



DON ANDRÉS CARRILLO GONZÁLEZ, SECRETARIO EN FUNCIONES DEL CONSEJO DE GOBIERNO DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA.

CERTIFICO: Que según resulta del borrador del acta de la sesión celebrada el día cinco de octubre de dos mil dieciséis, a propuesta de la Consejera de Agua, Agricultura y Medio Ambiente, el Consejo de Gobierno aprueba Decreto por el que se establecen las normas reguladoras de una subvención a otorgar por concesión directa al Instituto Español de Oceanografía, a la Universidad Politécnica de Cartagena y a la Universidad de Murcia, para el desarrollo de un programa de mejora genética en dorada, por importe de 50.000 €, financiado en su totalidad por el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca, con cargo a las partidas presupuestarias:

Partida	Proyecto	Beneficiario y Cuantía	Subproyecto
17.05.00.712B.44200	44924	UMU para desarrollo programa de mejora genética en dorada, 30.000 €	04492416P412
17.05.00.712B.44201	44925	UPCT para desarrollo programa de mejora genética en dorada, 19.000 €	04492516P413
17.05.00.712B.40999	44926	IEO para desarrollo programa de mejora genética en dorada, 1.000 €	04492616P414

Y para que conste y a los procedentes efectos, expido, firmo y sello la presente en Murcia a cinco de octubre de dos mil dieciséis.





INDICE DE DOCUMENTOS CONTENIDOS EN LA PROPUESTA QUE SE SOMETE A LA APROBACION DEL CONSEJO DE GOBIERNO PARA:

“ APROBAR, MEDIANTE DECRETO, LAS NORMAS ESPECIALES REGULADORAS DE UNA SUBVENCIÓN A OTORGAR POR CONCESIÓN DIRECTA AL INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA, A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA Y A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA Y A LA UNIVERSIDAD DE MURCIA, PARA EL DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN DORADA, POR IMPORTE DE 50.000,00€, FINANCIADO EN SU TOTALIDAD POR EL FONDO EUROPEO MARÍTIMO Y DE PESCA, DE ACUERDO CON LA DISTRIBUCIÓN Y PARTIDAS PRESUPUESTARIAS QUE FIGURAN EN EL CUERPO DE LA PROPUESTA”.

- 1.- PROPUESTA DE ACUERDO AL CONSEJO DE GOBIERNO.
- 2.-INFORME DEL SERVICIO JURÍDICO DE LA SECRETARÍA GENERAL:
- 3.- TEXTO DEL DECRETO QUE SE PROPONE.
- 4.- INFORME DE LA DIRECCION GENERAL DE UNIVERSIDADES E INVESTIGACION
(Será aportado)
- 5.- CERTIFICADO DE EXISTENCIA DE CREDITO ADECUADO Y SUFICIENTE.
DOCUMENTOS CONTABLES.
- 6.- INFORME DEL SERVICIO DE PESCA Y ACUICULTURA.
- 7.- MEMORIA CIENTIFICA DEL PROGRAMA.



PROPUESTA DE LA CONSEJERA DE AGUA, AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE AL CONSEJO DE GOBIERNO.

Desde diversas instancias públicas (Plan Nacional Estratégico para la Acuicultura) y privadas (APROMAR, Asociación de Acuicultores de la Región de Murcia) se ha hecho insistencia en la necesidad de avanzar en la mejora genética de las especies acuícolas. En concreto el desarrollo de técnicas que favorezcan la mejora genética de la dorada (*Sparus aurata*), por tratarse de una especie que tiene un importante peso económico en la acuicultura mediterránea, favorecerá notablemente la zootecnia de este espárido, a través de una mejora en la selección de los reproductores.

El Reglamento (UE) nº 508/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de mayo de 2014, relativo al Fondo Europeo Marítimo y de Pesca, prevé en su artículo 47, dentro de la prioridad segunda en relación al Desarrollo sostenible de la acuicultura, la posibilidad de apoyar proyectos que presenten como objetivo la innovación en acuicultura, entre otros, con el desarrollo de productos nuevos o sustancialmente perfeccionados.

La Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, haciendo uso de las competencias exclusivas en materia de pesca marítima en aguas interiores, marisqueo y acuicultura, desea favorecer la mejora genética de especies que pueda conllevar avances relevantes desde un punto de vista zootécnico.

Asimismo, el Instituto Español de Oceanografía cuenta con experiencia específica en investigación sobre producción de dorada, al igual que la Universidad de Murcia, y la Universidad Politécnica de Cartagena a través de las líneas de investigación llevadas a cabo dentro del Plan Nacional para la Mejora Genética de la Dorada, disponiendo de los medios necesarios para llevar a cabo el buen desarrollo del proyecto. El objetivo del mismo es continuar con el desarrollo de un programa de selección en dorada, que

permitirá al sector industrial disponer de marcadores genéticos económicos y rápidos para identificar el parentesco entre los peces, atender a las puestas masales para que los progenitores contribuyan mas simétricamente a la siguiente generación así como la minimización de costes basados en estudios genéticos de heredabilidad.

En consecuencia con lo anterior, de conformidad a los artículos 23 de la Ley 7/2005, de 18 de noviembre, de Subvenciones de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia; 16.2 c) de la Ley 7/2004, de 28 de diciembre, de Organización y Régimen Jurídico de la Administración Pública de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, sobre competencia del Consejo de Gobierno, y 22.18 de la Ley 6/2004, de 28 de diciembre, del Estatuto del Presidente y del Consejo de Gobierno de la Región de Murcia, elevo la presente **PROPUESTA** a ese Consejo de Gobierno a fin de que, si lo estima conveniente, adopte el siguiente:

ACUERDO

Aprobar, mediante Decreto, las normas especiales reguladoras de una subvención a otorgar por concesión directa al Instituto Español de Oceanografía, a la Universidad Politécnica de Cartagena y a la Universidad de Murcia, para el desarrollo de un Programa de Mejora Genética en Dorada, por importe de 50.000 euros, financiado en su totalidad por el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca, con cargo a las partidas presupuestarias:

PARTIDA	PROYECTO	BENEFICIARIO Y CUANTÍA	SUBPROYECTO
17.05.00.712B.44200	44924	UMU para desarrollo programa de mejora genética en Dorada, 30.000 €.	04492416P412
17.05.00.712B.44201	44925	UPCT para desarrollo programa de mejora genética en Dorada, 19.000 €.	04492516P413
17.05.00.712B.40999	44926	IEO para desarrollo programa de mejora genética en Dorada, 1.000 €.	04492616P414

Murcia, a _____

La Consejera de Agua, Agricultura y Medio Ambiente





INFORME JURÍDICO

PROYECTO DE DECRETO POR EL QUE SE APRUEBAN LAS NORMAS ESPECIALES REGULADORAS DE UNA SUBVENCIÓN A OTORGAR POR CONCESIÓN DIRECTA AL INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA, A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA Y A LA UNIVERSIDAD DE MURCIA, PARA EL DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN DORADA.

Norma que prescribe la emisión del informe: El Artículo 11.1 del Decreto nº 26/2011, de 25 de febrero, por el que se establece la Estructura Orgánica de la Consejería de Agricultura y Agua.

CONSIDERACIONES JURIDICAS

PRIMERA.- Marco legal aplicable.

El presente proyecto de Decreto dispone de cobertura legal con base en el artículo 22.2 c) de la Ley 38/2003, General de Subvenciones, que, con carácter básico, regula el procedimiento de concesión, de forma directa, de subvenciones, "*en que se acrediten razones de interés público, social, económico o humanitario, u otras debidamente justificadas que dificulten su convocatoria pública*", en concordancia con el artículo 23 de la Ley 7/2005, de 18 de noviembre, de Subvenciones de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (en adelante LSCARM), regulador, en nuestro ámbito autonómico, de la concesión directa de subvenciones.

Las razones de interés público que concurren, y por las que se considera justificada la concesión directa de la subvención, se concretan en el artículo 1.2 del proyecto de Decreto: "la necesidad de continuar con el desarrollo de un programa de selección en dorada, que permitirá al sector industrial disponer de marcadores genéticos económicos y rápidos para identificar el parentesco entre los peces, atender a las puestas masales para que los progenitores contribuyan mas simétricamente a la siguiente generación así como la minimización de costes basados en estudios genéticos de heredabilidad, importantes avances desde un punto de vista zootécnico".



Asimismo, como normativa específica, ha de tenerse en cuenta el Reglamento (UE) nº 508/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de mayo de 2014, relativo al Fondo Europeo Marítimo y de Pesca, y por el que se derogan los Reglamentos (CF) nº 2328/2003, (CE) nº 861/2006, (CE) nº 1198/2006 y (CE) nº 791/2007 del Consejo, y el Reglamento (UE) nº 1255/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, cuyo artículo 47, dentro de la prioridad segunda en relación al Desarrollo sostenible de la acuicultura, recoge la posibilidad de apoyar proyectos que presenten como objetivo la innovación en acuicultura, entre otros, con el desarrollo de productos nuevos o sustancialmente perfeccionados.

Asimismo, la ausencia de convocatoria pública, y la idoneidad de los beneficiarios de la subvención, se encuentra justificada por la experiencia en relación a líneas de investigación sobre esta materia.

SEGUNDA.- Naturaleza jurídica y procedimiento aplicable.

En cuanto a su naturaleza jurídica, aún cuando el presente proyecto reviste el rango de Decreto, por disposición expresa del artículo 23.2 de la LSCARM, que así lo exige, su naturaleza jurídica es la propia de un acto administrativo, exento de todo carácter reglamentario, al no innovar el ordenamiento jurídico con carácter de permanencia en el tiempo y agotar su eficacia en una sola aplicación, tras la concesión de la ayuda al beneficiario, mediante la correspondiente Orden de la Consejera de Agua, Agricultura y Medio Ambiente.

Consecuentemente con la naturaleza jurídica apuntada, la tramitación del Decreto es similar a la que conlleva cualquier otro acuerdo de Consejo de Gobierno, salvo en la exigencia de publicación en el BORM a los efectos de cumplir con el principio de publicidad en la gestión de las subvenciones (artículo 4 de la LSCARM), sin que se estime de aplicación el procedimiento de elaboración de las disposiciones de carácter reglamentario, establecido en el artículo 53 de la Ley 6/2004, de 28 de diciembre, del Estatuto del Presidente y del Consejo de Gobierno de la Región de Murcia, y por tanto, no resulta exigible la emisión de dictamen preceptivo por la Dirección de los Servicios Jurídicos, al amparo del artículo 7.1.e) de la Ley 4/2004, de



Secretaría General

22 de octubre, de Asistencia Jurídica de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, ni por el Consejo Jurídico de la Región de Murcia, al amparo del artículo, 12.5 de su Ley de Creación 2/1997, de 19 de mayo.

TERCERA.- Competencia y forma.

De acuerdo con el artículo 23.2 de la LSCARM, la competencia de su aprobación corresponde al Consejo de Gobierno, a propuesta de esta Consejería, en cuanto órgano competente, por razón de la materia, en virtud del artículo 10.1 de la misma LSCARM, en concordancia con los artículos 1 y 7 del Decreto 106/2015, de 10 de julio, del Consejo de Gobierno por el que se establecen los Órganos Directivos de la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente, en cuya virtud ejerce la competencia en materia de pesca marítima en aguas interiores, acuicultura y marisqueo y de investigación en las citadas materias a las que se destina la ayuda objeto de regulación por el presente proyecto.

En cuanto a la forma de la disposición se cumple con el artículo 25.2 de la Ley 7/2004, de 28 de diciembre, de Organización y Régimen Jurídico de la Administración Pública de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, que dispone que adoptarán la forma de Decreto los actos emanados del Consejo de Gobierno para los que estuviera expresamente prevista.

La publicación del Decreto en el BORM viene establecida en el artículo 4 de la LSCARM. Dicha publicación no supone causa de demora de su eficacia, puesto que para que surta efectos no es imprescindible la publicación, aunque si concurren las razones de interés público que, apreciadas por el órgano competente la justifican (artículo 60.1 de la Ley 30/1992). Asimismo, el artículo 18 de la Ley 38/2003, General de Subvenciones, exige la remisión por las administraciones concedentes a la Base de Datos Nacional de Subvenciones (BDNS) información sobre las convocatorias y las resoluciones de concesión recaídas en los términos establecidos en el artículo 20, precepto referido a la BDNS.

En el presente supuesto el otorgamiento de la subvención se efectuará mediante Orden de la Consejera de Agua, Agricultura y Medio Ambiente, a la vista de la propuesta efectuada por la Directora General de Agricultura, Ganadería, Pesca y



Secretaría General

Acuicultura, en la que se especificarán los compromisos y condiciones aplicables, de acuerdo con lo previsto en este Decreto, una vez que éste haya sido objeto de aprobación y publicación en BORM.

CUARTA.- Contenido.

El proyecto reúne los extremos exigidos, como contenido mínimo, en el apartado 3 del artículo 23 de la LSCARM:

- a) Definición del objeto de la subvención, con indicación de su carácter singular y las razones de interés público que dificultan su convocatoria (artículo 1).
- b) Régimen jurídico aplicable (artículo 5).
- c) Beneficiario y cuantía máxima a conceder (artículo 2).
- d) Crédito presupuestario afectado (artículo 2).
- e) Régimen de justificación (Artículo 4).

Por lo anterior, el proyecto de decreto se informa favorablemente.

Murcia, a 22 de septiembre de 2016

Conforme:

LA ASESORA JURIDICA

EL JEFE DEL SERVICIO JURIDICO

Sonia V. González Serna

Cristóbal Cañavate Canavate

SRA. VICESECRETARIA



3

PROYECTO DE DECRETO

Decreto nº /2016 de , por el que se aprueban las normas especiales reguladoras de una subvención a otorgar por concesión directa al Instituto Español de Oceanografía, a la Universidad Politécnica de Cartagena y a la Universidad de Murcia, para el desarrollo de un Programa de Mejora Genética en Dorada.

La Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, haciendo uso de las competencias exclusivas en materia de pesca marítima en aguas interiores, marisqueo y acuicultura, y considerando lo indicado en el Título VI de la Ley 2/2007, de 12 de marzo, de Pesca Marítima y Acuicultura de la Región de Murcia, sobre fomento de la investigación para el desarrollo de la acuicultura, desea favorecer la mejora genética de especies que pueda conllevar avances relevantes desde un punto de vista zootécnico.

Desde diversas instancias públicas (Plan Nacional Estratégico para la Acuicultura) y privadas (APROMAR, Asociación de Acuicultores de la Región de Murcia) se ha hecho insistencia en la necesidad de avanzar en la mejora genética de las especies acuícolas. En concreto el desarrollo de técnicas que favorezcan la mejora genética de la dorada (*Sparus aurata*), por tratarse de una especie que tiene un importante peso económico en la acuicultura mediterránea, favorecerá notablemente la zootecnia de este espárido, a través de una mejora en la selección de los reproductores.

El Reglamento (UE) nº 508/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de mayo de 2014, relativo al Fondo Europeo Marítimo y de Pesca, y por el que se derogan los Reglamentos (CE) nº 2328/2003, (CE) nº 861/2006, (CE) nº 1198/2006 y (CE) nº 791/2007 del Consejo, y el Reglamento (UE) nº 1255/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, prevé en su artículo 47, dentro de la prioridad segunda en relación al Desarrollo sostenible de la acuicultura, la posibilidad de apoyar proyectos que presenten como objetivo la innovación en acuicultura, entre otros, con el desarrollo de productos nuevos o sustancialmente perfeccionados.

El Instituto Español de Oceanografía (IEO) es un organismo público de investigación, que con carácter de organismo autónomo, tiene como finalidad el estudio de la mar y sus recursos, distinguiéndose entre sus funciones la de establecer convenios con organismos públicos y privados para la realización de proyectos de investigación. En el Centro Oceanográfico de Murcia desarrollan su actividad investigadores en el campo de la Producción de Dorada, y su investigación se centra en diversos aspectos de la biología, zootecnia y ecología de esta especie. Por su parte, la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) y la Universidad de Murcia (UMU), dentro de las actividades del Campus de Excelencia "Mare Nostrum", son instituciones dotadas de personalidad jurídico-pública para el cumplimiento de sus fines, entre los que se incluyen con carácter prioritario la educación, el desarrollo de la ciencia, la técnica y la cultura a través del estudio y la investigación, que cuentan con experiencia en el desarrollo de los anteriores programas de mejora genética llevados a cabo.

A la vista de lo anteriormente expresado, de conformidad con lo previsto en el artículo 23 de la Ley 7/2005, de 18 de noviembre, de Subvenciones de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y 22.2.c) de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, a propuesta de la Consejera de Agua, Agricultura y Medio Ambiente, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión del día.....

DISPONGO

Artículo 1. Objeto y razones que acreditan el interés público de su concesión y de la dificultad de su convocatoria pública.

1. El objeto del presente Decreto es la aprobación de las normas especiales reguladoras de la subvención a otorgar a través del procedimiento de concesión directa al Instituto Español de Oceanografía, a la Universidad Politécnica de Cartagena y a la Universidad de Murcia, a través del campus de Excelencia "Mare Nostrum", para el desarrollo conjunto del proyecto de investigación denominado "Establecimiento de un programa de mejora genética en dorada (*Sparus aurata* L.) en la Región de Murcia", que se adjunta como Anexo I al presente Decreto y que de forma resumida presenta los siguientes objetivos específicos.

a) Establecimiento de una población base de reproductores (F0) que constituirán el núcleo sobre el que se realizará el proceso de selección para los caracteres que resultaron de interés industrial en el proyecto PROGENSA.

b) Obtención de la población (F1) a partir de los reproductores (F0) y maximizando la contribución en términos del número de familias a través de puestas masales controladas. De la población F0 se obtendrán los valores fenotípicos, tanto de los caracteres de interés industrial como de otros caracteres de calidad que se estime pueda ser interesante su estudio.

c) Asignación de parentesco entre las poblaciones F0 y F1, mediante la multiplex de marcadores microsatélites puesta a punto en el proyecto PROGENSA. Se trata de una múltiplex de marcadores genéticos microsatélites, que permite caracterizar de forma rápida y económica distintos stocks de reproductores de dorada e inferir sus relaciones de parentesco bajo puestas masales.

d) Estimación de las heredabilidades de dichos caracteres y de las correlaciones genéticas y fenotípicas entre estos, comparándolas con los resultados anteriores. De forma que el sector industrial disponga de una información que le permita tomar decisiones más adecuadas de cara a explotar la rentabilidad de sus poblaciones sin modificar sustancialmente su idiosincrasia de producción.

e) Selección de los mejores reproductores de la F0 a partir de la información de sus descendientes, utilizando metodología BLUP y minimizando consanguinidad.

2. El interés público del citado proyecto reside en la necesidad de continuar con el desarrollo de un programa de selección en dorada, que permitirá al sector industrial disponer de marcadores genéticos económicos y rápidos para identificar el parentesco entre los peces, atender a las puestas masales para que los progenitores contribuyan mas simétricamente a la siguiente generación así como la minimización de costes basados en estudios genéticos de heredabilidad, importantes avances desde un punto de vista zootécnico.

3. La experiencia específica del Instituto Español de Oceanografía en investigación sobre producción de dorada y su configuración como institución dedicada especialmente a la investigación del medio marino, así como considerando las líneas de investigación llevadas a cabo por la UPCT y la UMU dentro del Plan Nacional para la Mejora Genética de la



Dorada, justifican la imposibilidad de convocatoria pública de la ayuda, así como la idoneidad de las mismas como destinatarias de la subvención a otorgar por concesión directa, al amparo de de la previsión contenida en el artículo 22.2.c) de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, en relación con el artículo 23 de la Ley 7/2005, de 18 de noviembre, de Subvenciones de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Artículo 2. Entidades beneficiarias y cuantía de la ayuda. Compatibilidad de la ayuda.

1. El Instituto Español de Oceanografía, la Universidad Politécnica de Cartagena y la Universidad de Murcia serán las entidades beneficiarias de la subvención que desarrollarán la actividad objeto de subvención.

2. A tal fin, se le otorgará a través del procedimiento de concesión directa previsto en el artículo 23 de la Ley 7/2005, de 18 de noviembre, de Subvenciones de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, una subvención por importe total de 50.000 euros, procedentes íntegramente del Fondo Europeo y Marítimo de Pesca. El pago se realizará con cargo a la partida presupuestaria, proyecto y subproyectos siguientes:

PARTIDA	PROYECTO	BENEFICIARIO Y CUANTÍA	SUBPROYECTO
17.05.00.712B.44200	44924	A la UMU para desarrollo programa de mejora genética en Dorada, 30.000 €.	04492416P412
17.05.00.712B.44201	44925	A la UPCT para desarrollo programa de mejora genética en Dorada, 19.000 €.	04492516P413
17.05.00.712B.40999	44926	Al IEO para desarrollo programa de mejora genética en Dorada, 1.000 €.	04492616P414

3. El Instituto Español de Oceanografía, la Universidad Politécnica de Cartagena y la Universidad de Murcia, como entidades beneficiarias de una ayuda con financiación procedente del Fondo Europeo y Marítimo de la Pesca, estará sujeta a los controles financieros así como a las obligaciones contenidas en el Reglamento (UE) 1303/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se establecen disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión, al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y por el que se establecen disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y se deroga el Reglamento (CE) n.º 1083/2006 del Consejo; Reglamento (UE) n.º 508/2014, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativo al Fondo Europeo Marítimo y de Pesca, y resto de normativa comunitaria reguladora de este Fondo. Todo ello sin perjuicio de las obligaciones derivadas de su condición de beneficiaria de fondos públicos, previstas en el artículo 14 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones.

4. En caso de incumplimiento de las obligaciones que como entidades beneficiarias asumen el Instituto Español de Oceanografía, la Universidad Politécnica de Cartagena y la Universidad de Murcia, así como en los demás casos previstos en el artículo 37 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, será exigido el reintegro de la subvención con el interés de demora correspondiente desde el momento del pago de la subvención.

5. La actividad subvencional objeto de esta ayuda podrá recibir así mismo ayuda de uno o varios fondos estructurales y de inversión europeos (EIE) o de uno o varios programas y



de otros instrumentos de la Unión, a condición de que la partida de gasto incluida en una solicitud de pago para el reembolso por uno de los Fondos EIE, no esté subvencionada por otro Fondo o instrumento de la Unión, ni por el mismo Fondo conforme a un programa distinto.

El importe de la ayuda concedida no podrá ser en ningún caso de tal cuantía que, aisladamente o en concurrencia con subvenciones, ayudas, ingresos o recursos para la misma finalidad, supere el coste de la ayuda subvencionada.

6. Para el desarrollo de todas las acciones contempladas en el presente Decreto, los tres organismos beneficiarios contarán con el personal que se relaciona a continuación, sin perjuicio de que con cargo a la subvención éstos puedan contratar el personal, los servicios o suministros que juzguen necesarios:

- Por parte del Instituto Español de Oceanografía: Dra. Doña Alicia García Alcazar, en calidad de Investigadora.

- Por parte de la Universidad de Murcia: Profesor Dr. Guillermo Ramis Vidal en calidad de investigador.

- Por parte de la Universidad Politécnica de Cartagena: Profesora Dra. Eva Armero Ibáñez en calidad de Investigadora Responsable.

- Por parte de la Consejería de Agricultura y Agua: Profesor Dr. Emilio María Dolores Pedrero, en calidad de Técnico de la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente, Profesor Dr. José Peñalver García, en calidad de Técnico de la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente (CAAMA).

La distribución de tareas entre los distintos organismos viene descrita en la memoria científica que se adjunta como Anexo I, correspondiendo las siguientes funciones esenciales a cada beneficiaria y ente con participación:

- IEO: suministro de 1.500 alevines de la especie Dorada con un peso entre 8-12 gramos, así como a facilitar una muestra de aleta de los progenitores para análisis genéticos.

- UMU y UPCT: facilitar los medios materiales y humanos para el cumplimiento de los objetivos específicos indicados en este convenio.

-CAAMA: facilitar las relaciones con el sector acuícola para el desarrollo de las pruebas de crecimiento y engorde en mar abierto, así como las autorizaciones necesarias para el desarrollo de la citada investigación. Realizará la coordinación general del proyecto.

Artículo 3. Procedimiento de concesión y pago de la ayuda.

1. La subvención será otorgada por el procedimiento de concesión directa, al amparo de lo previsto en el artículo 23 de la Ley 7/2005, de 18 de noviembre, de Subvenciones de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. La concesión se hará efectiva mediante orden de la Consejera de Agua, Agricultura y Medio Ambiente, previa aceptación expresa por parte de los beneficiarios, de las condiciones y normas reguladoras de la subvención.

2. El pago de la subvención se hará conforme al desglose del artículo 2.1, de forma anticipada en concepto de entrega de fondos con carácter previo a su justificación, como financiación necesaria para llevar a cabo las actuaciones inherentes a la subvención, y al



amparo de lo previsto en el artículo 29.3 de la Ley 7/2005, de Subvenciones de la Región de Murcia.

3. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 119 del Reglamento (UE) nº 508/2014, el Instituto Español de Oceanografía, la Universidad Politécnica de Cartagena y la Universidad de Murcia, como beneficiarios de la subvención serán incluidos en la lista de operaciones que en cumplimiento de las medidas de información y publicidad de la citada normativa europea, ha de ser publicada por la autoridad de gestión del fondo. La aceptación de la financiación supone la aceptación de su inclusión en la mencionada lista.

4. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 18 de la Ley 12/2014, de 16 de diciembre, de Transparencia y Participación Ciudadana de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, con independencia de la publicidad derivada de la normativa aplicable en materia de subvenciones, y de manera adicional a esta, la Administración pública de la Región de Murcia publicará en el Portal de Transparencia las ayudas concedidas con indicación del tipo de subvención, órgano concedente, importe, beneficiarios, así como su objetivo o finalidad.

Artículo 4. Régimen de justificación de la subvención y subvencionalidad de los gastos.

1. El plazo de ejecución del proyecto se extenderá desde el día de la notificación de la orden de concesión hasta el día 31 de diciembre de 2017. Se considerarán gastos subvencionables los gastos efectuados y abonados durante el período de ejecución mencionado a que se refiere el Anexo II, ajustándose la subvencionalidad de los mismos a lo dispuesto en la normativa reguladora del Fondo Europeo Marítimo y de Pesca, Programa Operativo aprobado para España y criterios y normas de aplicación aprobados por el Comité de Seguimiento del citado Programa.

2. El beneficiario deberá presentar la justificación de los gastos realizados en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de ejecución de los trabajos precitado, a través de la cuenta justificativa, de conformidad con lo previsto en el artículo 30 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones y en el artículo 2.1 del presente Decreto. La aprobación o repara de la cuenta rendida tendrá lugar durante el mes siguiente a la finalización del plazo para presentar la justificación.

3. La cuenta justificativa contendrá la siguiente documentación:

a) Una memoria de actuación justificativa del cumplimiento de las condiciones impuestas en la concesión de la subvención, con indicación de las actividades realizadas y de los resultados obtenidos.

b) Una relación clasificada de los gastos e inversiones de la actividad, con identificación del acreedor y del documento, su importe, fecha de emisión, y, en su caso, fecha de pago. Asimismo se indicarán, en su caso, las desviaciones acaecidas en relación al presupuesto.

c) Copia compulsada de las facturas o documentos de valor probatorio equivalente en el tráfico jurídico mercantil o con eficacia administrativa citados en la relación a que se hace referencia en el párrafo anterior, debiendo constar en dichas facturas o documentos el estampillado de la entidad beneficiaria acreditativo de la asignación de los gastos al proyecto subvencionado.



La suma total de pagos en metálico no podrá superar los 250 euros.

Artículo 5.- Régimen jurídico aplicable.

1. Por tratarse de una subvención financiada con cargo a fondos de la Unión Europea, y de conformidad con la previsión contenida en el artículo 6 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, se regirá en primer término por lo dispuesto en el Reglamento (UE) 1303/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se establecen disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión, al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y por el que se establecen disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y se deroga el Reglamento (CE) n.º 1083/2006 del Consejo; Reglamento (UE) n.º 508/2014, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativo al Fondo Europeo Marítimo y de Pesca y por las normas nacionales de desarrollo o transposición de la normativa comunitaria.

2. Con carácter supletorio se aplicará la Ley 7/2005, de 18 de noviembre, de Subvenciones de la Comunidad Autónoma, así como la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones y su Reglamento de desarrollo, salvo en lo que afecte a los principios de publicidad y concurrencia y demás normas de derecho administrativo.

3. En cumplimiento de las obligaciones de información y publicidad previstas en el Reglamento (UE) 508/2014, de 27 de marzo, en todas las actuaciones que se desarrollen en el marco del proyecto objeto de subvención se hará referencia expresa a la cofinanciación del mismo por el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca. Cualquier tipo de comunicación o divulgación científica de los resultados, ya sea total o parcial, hará mención expresa y explícita al hecho de que los datos se han obtenido a partir de las acciones desarrolladas en marco del FEMP.

Disposición Final Única. Eficacia y publicidad.

El presente Decreto surtirá efectos desde la fecha de su aprobación, sin perjuicio de su publicación en el Boletín Oficial de la Región de Murcia.

EL PRESIDENTE

P.D. (Decreto de la Presidencia nº 30/2015,
de 7 de julio, BORM nº 155, 08/07/2015)

EL CONSEJERO DE HACIENDA Y
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

LA CONSEJERA DE AGUA,

AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE

Andrés Carrillo González

Adela Martínez-Cachá Martínez



ANEXO I

MEMORIA CIENTÍFICA DEL PROYECTO SPA-2016/2017 SOBRE “ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN DORADA (*Sparus aurata* L.) EN LA REGIÓN DE MURCIA”

Entidades Participantes

Universidad de Murcia (UM) y Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), a través del Campus Mare Nostrum, el Instituto Español de Oceanografía (IEO) y la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente (CARM).

Los miembros del equipo investigador por la CA de la Región de Murcia son:

- Prof. Dra. Eva Armero Ibáñez (UPCT) en calidad de Investigador Responsable.
- Prof. Dr. Guillermo Ramis Vidal (UMU) en calidad de investigador
- Dra. Doña Alicia García Alcázar (IEO) en calidad de investigadora.
- Prof. Dr. Emilio María-Dolores Pedrero (CARM), en calidad de Técnico de la Consejería de Agricultura y Agua.
- Prof. Dr. José Peñalver García (CARM), en calidad de Técnico de la Consejería de Agricultura y Agua.

Introducción

El presente proyecto se plantea como continuación del proyecto “Desarrollo de un Programa Piloto de Mejora Genética en Dorada (*Sparus aurata* L.)”, PROGENSA (2009) <http://www.progenssa.eu>, financiado por la Secretaría de la Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR).

Dentro de los principales resultados que obtuvimos del proyecto PROGENSA, y que nos servirán como base para llevar a cabo el presente proyecto, observamos una alta variabilidad genética entre las distintas poblaciones de dorada estudiadas (García-Celdrán et al., 2016). Esta circunstancia pone de manifiesto la falta de procesos de selección a los que ha sido sometida esta especie y, por tanto, la dorada se muestra con potencialidad genética para establecer programas de mejora exitosos.

En las poblaciones estudiadas se analizaron los siguientes caracteres de interés comercial: caracteres de crecimiento (peso y talla), de calidad de pez (malformaciones esqueléticas y vejiga natatoria), de calidad de canal (factor de condición y grasa visceral) y de calidad de carne (grasa muscular y parámetros texturales) (García-Celdrán et al., 2015a. 2015b. 2015c).

Dichos caracteres presentaron heredabilidades considerables mostrándose cualquiera de ellos válidos como criterio de selección, si bien son los caracteres de crecimiento (heredabilidades 0.25 ± 0.06 para peso; 0.22 ± 0.07 para talla) y los relacionados con las malformaciones (heredabilidades $0.56 [0.17 - 0.69]$ para malformaciones en la columna vertebral y $0.46 [0.20 - 0.90]$ para malformaciones en el opérculo), los que presentan mayor repercusión económica para el sector. Además, destacaron por su relevancia las correlaciones genéticas positivas del peso con el factor de condición, porcentaje de grasa visceral y del filete; y negativas con malformaciones en la columna vertebral.

Por tanto, se propone la ausencia de malformaciones y caracteres de crecimiento (peso o talla) como criterios de selección en un programa de mejora genética en dorada. Si bien, a esta propuesta inicial se le debe hacer un seguimiento, evaluando cómo está siendo la respuesta tanto de estos caracteres como de los de calidad de canal y de carne, y cómo evolucionan los intereses del mercado.

Otro aspecto a considerar en el proceso de selección es el control de la consanguinidad. En el proyecto PROGENSA observamos que el incremento de la consanguinidad generacional podía oscilar desde 1.6% al 7%, dependiendo de que las contribuciones de los reproductores de los diferentes lotes fueran más o menos desiguales. Por tanto, en el proceso de selección debe optimizarse maximizando el progreso genético para los caracteres de interés con el mínimo incremento de consanguinidad generacional.

Teniendo en cuenta las consideraciones previas, planteamos los objetivos que se muestran a continuación.

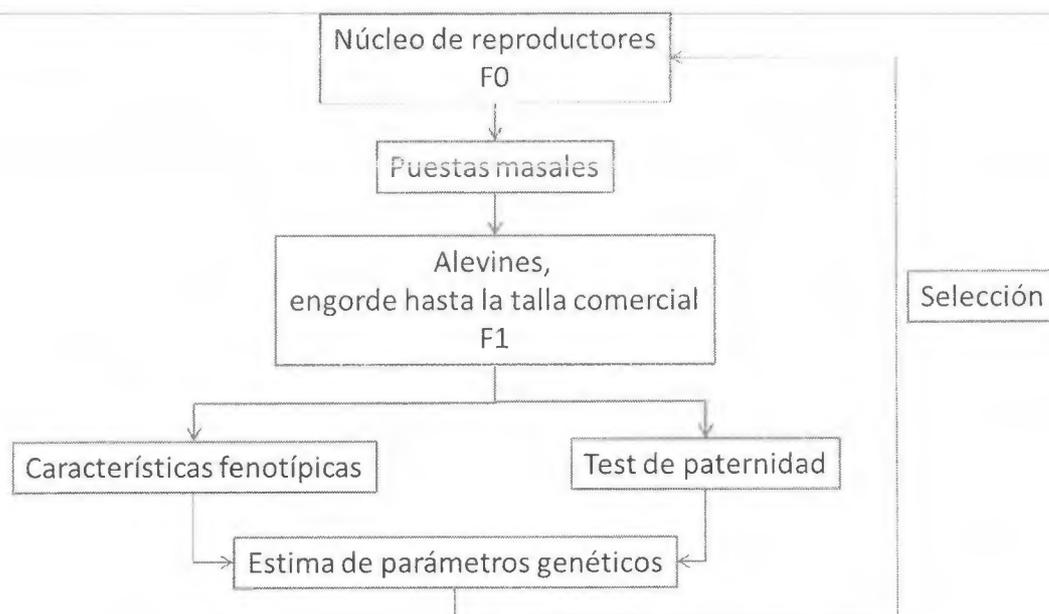


Figura 1. Resumen del Programa de Mejora de Genética

Objetivos

El objetivo general del presente proyecto es la puesta en marcha de un programa de mejora genética en dorada ("*Sparus aurata* L.") en la Región de Murcia, para ello se plantean los siguientes objetivos particulares:

1. Establecimiento de una población base de reproductores (F0) que constituirán el núcleo sobre el que se realizará el proceso de selección para los caracteres que resultaron de interés industrial en el proyecto PROGENSA
2. Obtención de la población (F1) a partir de los reproductores (F0) y maximizando la contribución en términos del número de familias a través de puestas masales controladas. De la población F0 se obtendrán los valores fenotípicos, tanto de los caracteres de interés industrial como de otros caracteres de calidad que se estime pueda ser interesante su estudio.
3. Asignación de parentesco entre las poblaciones F0 y F1, mediante la multiplex de marcadores microsatélites puesta a punto en el proyecto PROGENSA. Se trata de una múltiplex de marcadores genéticos microsatélites, que permite caracterizar de forma rápida y económica distintos stocks de reproductores de dorada e inferir sus relaciones de parentesco bajo puestas masales
4. Estimación de las heredabilidades de dichos caracteres y de las correlaciones genéticas y fenotípicas entre estos, comparándolas con los resultados anteriores. De forma que el sector industrial disponga de una información que le permita tomar decisiones más adecuadas de cara a explotar la rentabilidad de sus poblaciones sin modificar sustancialmente su idiosincrasia de producción.



5. Selección de los mejores reproductores de la F0 a partir de la información de sus descendientes, utilizando metodología BLUP y minimizando consanguinidad.

Material y Métodos

1. Puestas masales: Se establecerán puestas masales en el Instituto Español de Oceanografía (IEO) en la Azohía, a partir de un núcleo de reproductores de aproximadamente 150 animales. Se tomarán puestas centrales de dos días consecutivos para asegurar el mayor número de familias posibles en el desarrollo de los objetivos marcados, debido a que en las puestas masales de dorada existe una importante asimetría en la contribución. Para inducir las puestas los reproductores estarán bajo un fotoperiodo de 6 h luz: 18 horas oscuridad.

Las puestas se recogerán en el periodo intermedio de la misma para maximizar la contribución familiar en cualquiera de los diseños de lotes. A través de un colector de malla, se hará un recuento u se determinará la calidad de las mismas. Si la puesta es viable en cantidad suficiente, se utilizará para su alevinaje y engorde. El cultivo larvario de las puestas seleccionadas se realizará con la metodología estándar normalizada Roo et al. (2009).

2. Marcaje, alevinaje y engorde: Cuando se reciban los alevines, se aclimatarán, y se llevarán a un peso medio de 3 gr. momento en el cual se marcarán individualmente en cavidad abdominal mediante el sistema Passive Integrated Transponder (PIT), hasta 1200 alevines. A la vez se obtendrá un trozo de la aleta caudal de cada pez marcado el cual será conservado en alcohol para la caracterización genética mediante marcadores microsatélite. En este momento se valorarán los parámetros de interés (peso, longitud y anomalías morfológicas). A partir de ahí se volverán a medir estos parámetros cada 15 días hasta alcanzar el peso de entrada a cebo. Los peces marcados serán cuidados minuciosamente durante al menos 20 días con el fin de asegurar una cicatrización perfecta y minimizar la tasa de pérdidas del PIT. En ese momento, los peces serán transferidos a la empresa adherida al proyecto, Servicios Atuneros del Mediterráneo SL, donde se criarán hasta la talla de comercialización. El sistema de producción será intensivo-peninsular en jaula flotante.

3. Calidad del pez y de la carne: A la talla de comercialización todos los peces serán sacrificados en hielo en escamas e identificados en las empresas comercializadoras del sector mediante lectores electrónicos, y analizados para los distintos caracteres de crecimiento, calidad de pez y de carne. El peso se medirá en todos los peces sacrificados y de reserva, con una balanza de precisión de 0,001 gramos y la longitud con un ictiómetro.

La calidad de pez y de carne se medirá del siguiente modo:

- **Textura:** se utilizará un texturómetro con un test de análisis de perfil para el cual se empleará un plato de compresión de aluminio de 100 mm de diámetro y velocidad de muestra de 0,8 mm/s, por doble compresión por muestra. Las muestras se prepararán siempre a partir de filete procedente del mismo lado del pez en piezas de 2,5 cm x 2,5 cm, después de retirada la piel. Los parámetros de textura que serán valorados serán: fracturabilidad, dureza, elasticidad, cohesividad, gomosidad, masticabilidad, adhesividad y resilience
- **Color de la piel:** se medirá en el tercio anterior por encima de la línea lateral, mediante un colorímetro Minolta. Los colores se expresarán como luminosidad, cromatismo y ángulo Hue.
- **Colágeno total en músculo:** mediante el análisis de hidroxiprolina.
- **Composición química del músculo:** mediante la determinación de los porcentajes de humedad, proteína, grasa y cenizas.
- **Grasa visceral:** mediante la separación de toda la grasa que se encuentre en cavidad peritoneal alrededor del digestivo.
- **Valoración morfológica:** para ello se hará fotografías laterales u dorsales a cada pez sobre fondo gris y con una regla blanca.



- Rendimiento canal: se obtendrá mediante el pesado del pez entero una vez eviscerado y secado con una balanza de precisión
- Rendimiento filete: obtenido mediante un corte perpendicular al eje longitudinal del pez, justo detrás del opérculo, inicialmente en dirección a la columna vertebral y posteriormente hacia la aleta caudal siguiendo paralelo a la columna. Se pesarán los filetes de ambos lados con una balanza de precisión
- Calidad comercial del pez: medida mediante la valoración visual de los peces de cualquier deformidad esquelética que presenten, especialmente opérculo, lordosis, fusiones y cabeza, tal y como se consideran en las empresas de cría durante los procesos de criba. El análisis se asistirá, cuando proceda con radiografías de muestras al azar de peces por siembra a talla de alevín. A talla comercial se analizarán todos los peces.

4. Determinación de relaciones de parentesco mediante PCR multiplex y estimas de parámetros genéticos: a partir de la muestra de aleta caudal se procederá a la extracción del ADN mediante el kit DNeasy (QIAGEN®) y caracterización de todas las doradas cultivadas con SMSa1 (Super Multiplex *Sparus aurata*) descrita por Lee- Montero et al. (2013). Electroforegramas y genotipos serán analizados con GeneMapper software v.3.7 (Life Technologies®). También serán caracterizados los reproductores. La asignación de parentesco entre los reproductores y sus descendientes será realizada mediante el método de exclusión de Vitassing software v.8.2.1 (Vandeputte et al. 2006).

Las estimas de parámetros genéticos serán realizadas mediante métodos de máximo verosimilitud, utilizando los programas desarrollados por Misztal (2010).

5. Memoria Económica

- Alimentación y mantenimiento de los alevines: 1. 000
- Alimentación y mantenimiento durante el engorde: 6.000
- Marcaje animales: 5.000
- Extracción de ADN: 6.000€
- Genotipado: 24.000
- Determinación de la composición química (humedad, proteína, grasa, colágeno) del músculo de la F1: 8.000 €

Total: 50.000 euros

6. Referencias:

García-Celdrán M., G. Ramis, M. Manchado, A. Estévez, J.M. Afonso, E. María-Dolores, J. Peñalver, E. Armero. 2015a. Estimates of heritabilities and genetic correlations of growth and external skeletal deformities at different ages in a reared gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) population sourced from three broodstocks along the Spanish coasts. *Aquaculture*, 445, 33 – 41.

García-Celdrán M., G. Ramis, M. Manchado, A. Estévez, J.M. Afonso, E. Armero. 2015b. Estimates of heritabilities and genetic correlations of carcass quality traits in a reared gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) population sourced from three broodstocks along the Spanish coasts. *Aquaculture*, 446: 175-180.

García-Celdrán M., G. Ramis, M. Manchado, A. Estévez, A. Navarro, E. Armero. 2015c. Estimates of heritabilities and genetic correlations of raw flesh quality traits in a reared gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) population sourced from broodstocks along the Spanish coasts. *Aquaculture*, 446: 181- 186.



García-Celdrán M., G. Ramis, E. María-Dolores, J. Peñalver, Borrell Y.J., M. Manchado, A. Estévez, J.M. Afonso, E. Armero. 2016. Genetic assessment of three gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) populations along the Spanish coast and of three broodstocks managements. *Aquaculture International*. DOI 10.1007/s10499-016-9998-8

Lee-Montero, I., Navarro, A., Borrell, Y., García-Celdrán, M., Martín, N., Negrín-Báez, D., Blanco, G., Armero, E., Berbel, C., Zamorano, M.J., Sánchez, J.J., Estévez, A., Ramis, G., Manchado, M., Afonso, J.M., 2013. Development of the first standardised panel of two new microsatellite multiplex PCRs for gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). *Anim. Genet*, 44, 533-546.

Misztal, I., 2010. Thrgibbs1f90 manual. Available at: <http://nce.ads.uga>.

PROGENSA, 2009. Desarrollo de un Programa Piloto de Mejora Genética en Dorada (*Sparus aurata* L.). Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino (MARM) Secretaria de la Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR), España. <http://www.progenesa.eu>.

Roo, F.J., Hernández-Cruz, C.M., Socorro, J.A., Fernández- Palacios, H., Montero, D., Izquierdo, M.S., 2009. Effect of DHA content in rotifers on the occurrence of skeletal deformities in red porgy *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758). *Aquaculture*, 287: 84-93.

Vandeputte, M., Mauger, S., Dupont-Nivet, M., 2006. An evaluation of allowing for mismatches as a way to manage genotyping errors in parentage assignment by exclusion. *Mol. Ecol. Notes*, 6: 265–267.



ANEXO II

GASTOS SUBVENCIONABLES

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

CONCEPTO	
Alimentación y mantenimiento de los alevines	1.000 €

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CONCEPTO	
Alimentación y mantenimiento durante el engorde:	6.000 €
Marcaje animales	5.000 €
Determinación de la composición química (humedad, proteína, grasa colágeno) del músculo de la F1	8.000 €

UNIVERSIDAD DE MURCIA

CONCEPTO	
Extracción de ADN:	6.000 €
Genotipado	24.000 €



D^a. MARIA ANGELES CAÑADAS VILLENA , JEFA DE SERVICIO ECONOMICO Y PRESUPUESTARIO EN LA CONSEJERIA DE AGUA, AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA.

CERTIFICA: Que, en relación con el expediente de SUBVENCION DIRECTA A LA IEO PARA EL DESARROLLO DE PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN DORADA cuyo gasto total, asciende a la cantidad de **1.000,00€ (MIL EURO)**, conforme a los datos registrados por el sistema SIGEPAL, en la partida presupuestaria 17.05.00.712B.40999, proyecto 44926 y subproyecto 04492616P414

Que en el Presupuesto de Gastos de la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para el ejercicio 2016, a nivel de vinculación, existe crédito adecuado y suficiente para hacer frente al gasto derivado del mismo para dicha anualidad, el cual asciende a la cantidad de **1.000,00€ (MIL EURO)**, habiéndose efectuado el correspondiente documento contable preliminar.

Para que conste, firmo el presente certificado en Murcia, a veintisiete de julio de dos mil dieciséis.



CARM C.A.R.M.

R

RESERVA DEL GASTO

Presupuesto: 2016

Página: 3 de 3

Sección	17	CONSEJERÍA DE AGUA, AGRICULTURA Y MED. AMB
Servicio	1705	D.G. AGRICULTURA, GANAD. PESCA Y ACUICUL
Centro de Gasto	170500	C.N.S. D.G. AGRIC. GANAD. PESCA Y ACUICULT
Programa	712B	PESCA Y ACUICULTURA
Subconcepto	40999	ACT. OTRAS AREAS S.P. ESTAT
Fondo		

Cuenta P.G.C.P.	
-----------------	--

Proyecto de Gasto	04492616P414 CONV. COLAB. PROGR. MEJ. GENETICA DORADA
Centro de Coste	
CPV	

Exp. Administrativo	Reg. de Contratos	Reg. de Facturas	Certif. Inventario

Explicación gasto	SUBV. DIRECTA UMU, UPCT E IEO PARA DESARR PROGRAMA MEJORA GENETICA EN DORADA
-------------------	---

Perceptor	
Cesionario	
Cuenta Bancaria	

Gasto elegible	
----------------	--

Importe Original	*****1.000,00*EUR MIL EURO
Impor. Complementario	*****0,00*EUR CERO EURO
Importe Total	*****1.000,00* EUR MIL EURO

VALIDADO AUXILIAR ESPECIALISTA	CONTABILIZADO JEFE/A SECCION COORDINACION ADMINISTRATI
ALBERTO GUILLAMON LOPEZ	M. CARMEN CORDOBA JIMENEZ

F. Preliminar	27.07.2016	F. Impresión	27.09.2016	F. Contabilización	27.07.2016	F. Factura	00.00.0000
---------------	------------	--------------	------------	--------------------	------------	------------	------------



Región de Murcia
Consejería de Agua,
Agricultura y Medio Ambiente

Secretaría General

D^a. MARIA ANGELES CAÑADAS VILLENA , JEFA DE SERVICIO ECONOMICO Y PRESUPUESTARIO EN LA CONSEJERIA DE AGUA, AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA.

CERTIFICA: Que, en relación con el expediente de SUBVENCION DIRECTA A LA UPCT PARA EL DESARROLLO DE PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN DORADA cuyo gasto total, asciende a la cantidad de **19.000,00€ (DIECINUEVE MIL EURO)**, conforme a los datos registrados por el sistema SIGEPAL, en la partida presupuestaria 17.05.00.712B.44201, proyecto 44925 y subproyecto 04492516P413

Que en el Presupuesto de Gastos de la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para el ejercicio 2016, a nivel de vinculación, existe crédito adecuado y suficiente para hacer frente al gasto derivado del mismo para dicha anualidad, el cual asciende a la cantidad de **19.000,00€ (DIECINUEVE MIL EURO)**, habiéndose efectuado el correspondiente documento contable preliminar.

Para que conste, firmo el presente certificado en Murcia, a veintisiete de julio de dos mil dieciséis.



CARM C.A.R.M.

R

RESERVA DEL GASTO

Presupuesto: 2016

Página: 2 de 3

Sección	17	CONSEJERÍA DE AGUA, AGRICULTURA Y MED. AMB
Servicio	1705	D.G. AGRICULTURA, GANAD. PESCA Y ACUICUL
Centro de Gasto	170500	C.N.S. D.G. AGRIC. GANAD. PESCA Y ACUICULT
Programa	712B	PESCA Y ACUICULTURA
Subconcepto	44201	A LA UPCT
Fondo		

Cuenta P.G.C.P.	
-----------------	--

Proyecto de Gasto	04492516P413 CONV. COLAB. PROGR. MEJ. GENETICA DORADA
Centro de Coste	
CPV	

Exp. Administrativo	Reg. de Contratos	Reg. de Facturas	Certif. Inventario

Explicación gasto	SUBV. DIRECTA UMU, UPCT E IEO PARA DESARR PROGRAMA MEJORA GENETICA EN DORADA
-------------------	---

Perceptor	
Cesionario	
Cuenta Bancaria	

Gasto elegible	
----------------	--

Importe Original	*****19.000,00*EUR DIECINUEVE MIL EURO
Impor. Complementario	*****0,00*EUR CERO EURO
Importe Total	*****19.000,00* EUR DIECINUEVE MIL EURO

VALIDADO AUXILIAR ESPECIALISTA ALBERTO GUILLAMON LOPEZ	CONTABILIZADO JEFE/A SECCION COORDINACION ADMINISTRATI M. CARMEN CORDOBA JIMENEZ
---	---

F. Preliminar	27.07.2016	F. Impresión	27.09.2016	F. Contabilización	27.07.2016	F. Factura	00.00.0000
---------------	------------	--------------	------------	--------------------	------------	------------	------------



D^a. MARIA ANGELES CAÑADAS VILLENA , JEFA DE SERVICIO ECONOMICO Y PRESUPUESTARIO EN LA CONSEJERIA DE AGUA, AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA.

CERTIFICA: Que, en relación con el expediente de SUBVENCION DIRECTA A LA UMU PARA EL DESARROLLO DE PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN DORADA cuyo gasto total, asciende a la cantidad de **30.000,00€ (TREINTA MIL EURO)**, conforme a los datos registrados por el sistema SIGEPAL, en la partida presupuestaria 17.05.00.712B.44200, proyecto 44924 y subproyecto 04492416P412

Que en el Presupuesto de Gastos de la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para el ejercicio 2016, a nivel de vinculación, existe crédito adecuado y suficiente para hacer frente al gasto derivado del mismo para dicha anualidad, el cual asciende a la cantidad de **30.000,00€ (TREINTA MIL EURO)**, habiéndose efectuado el correspondiente documento contable preliminar.

Para que conste, firmo el presente certificado en Murcia, a veintisiete de julio de dos mil dieciséis.



CARM C.A.R.M.

R

RESERVA DEL GASTO

Presupuesto: 2016

Página: 1 de 3

Sección	17	CONSEJERÍA DE AGUA, AGRICULTURA Y MED. AMB
Servicio	1705	D.G. AGRICULTURA, GANAD. PESCA Y ACUICUL
Centro de Gasto	170500	C.N.S. D.G. AGRIC. GANAD. PESCA Y ACUICULT
Programa	712B	PESCA Y ACUICULTURA
Subconcepto	44200	A LA UNIVERSIDAD MURCIA
Fondo		

Cuenta P.G.C.P.	
-----------------	--

Proyecto de Gasto	04492416P412 CONV. COLAB. PROGR. MEJ. GENETICA DORADA
Centro de Coste	
CPV	

Exp. Administrativo	Reg. de Contratos	Reg. de Facturas	Certif. Inventario

Explicación gasto	SUBV. DIRECTA UMU, UPCT E IEO PARA DESARR PROGRAMA MEJORA GENÉTICA EN DORADA
-------------------	---

Perceptor	
Cesionario	
Cuenta Bancaria	

Gasto elegible	
----------------	--

Importe Original	*****30.000,00*EUR TREINTA MIL EURO
Impor. Complementario	*****0,00*EUR CERO EURO
Importe Total	*****30.000,00* EUR TREINTA MIL EURO

VALIDADO AUXILIAR ESPECIALISTA ALBERTO GUILLAMON LOPEZ	CONTABILIZADO JEFE/A SECCION COORDINACION ADMINISTRATI M. CARMEN CORDOBA JIMENEZ
---	---

F. Preliminar	27.07.2016	F. Impresión	27.09.2016	F. Contabilización	27.07.2016	F. Factura	00.00.0000
---------------	------------	--------------	------------	--------------------	------------	------------	------------



Región de Murcia
Consejería de Agua,
Agricultura y Medio Ambiente

Dirección General de Agricultura,
Ganadería, Pesca y Acuicultura



Secretaría General de Pesca
Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino



Unión Europea
F. E. M. P.

**INFORME RELATIVO AL PROYECTO DE DECRETO Nº /2016 DE
POR EL QUE SE APRUEBAN LAS NORMAS ESPECIALES REGULADORAS DE
UNA SUBVENCIÓN A OTORGAR POR CONCESIÓN DIRECTA AL INSTITUTO
ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA, A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE
CARTAGENA Y A LA UNIVERSIDAD DE MURCIA, PARA EL DESARROLLO DE
UN PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN DORADA.**

La Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, haciendo uso de las competencias exclusivas en materia de pesca marítima en aguas interiores, marisqueo y acuicultura, y considerando lo indicado en el Título VI de la Ley 2/2007, de 12 de marzo, de Pesca Marítima y Acuicultura de la Región de Murcia.

Desde diversas instancias públicas (Plan Nacional Estratégico para la Acuicultura) y privadas (APROMAR, Asociación de Acuicultores de la Región de Murcia) se ha hecho insistencia en la necesidad de avanzar en la mejora genética de las especies acuícolas. En concreto el desarrollo de técnicas que favorezcan la mejora genética de la dorada (*Sparus aurata*), por tratarse de una especie que tiene un importante peso económico en la acuicultura mediterránea, favorecerá notablemente la zootecnia de este espárido, a través de una mejora en la selección de los reproductores.

Desde diversas instancias públicas (Plan Nacional Estratégico para la Acuicultura) y privadas (APROMAR, Asociación de Acuicultores de la Región de Murcia) se ha hecho insistencia en la necesidad de avanzar en la mejora genética de las especies acuícolas. En concreto el desarrollo de técnicas que favorezcan la mejora genética de la dorada (*Sparus aurata*), por tratarse de una especie que tiene un importante peso económico en la acuicultura mediterránea, favorecerá notablemente la zootecnia de este espárido, a través de una mejora en la selección de los reproductores.

El Reglamento (UE) N o 508/2014 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 15 de mayo de 2014 relativo al Fondo Europeo Marítimo y de Pesca, y por el que se derogan los Reglamentos (CE) n o 2328/2003, (CE) n o 861/2006, (CE) n o 1198/2006 y (CE) n o 791/2007 del Consejo, y el Reglamento (UE) n o 1255/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo prevé en su artículo 47 dentro de la prioridad segunda en relación al Desarrollo sostenible de la acuicultura la posibilidad de apoyar proyectos que presenten como objetivo la innovación en acuicultura, entre otros, con el desarrollo de productos nuevos o sustancialmente perfeccionados.

El Instituto Español de Oceanografía (IEO) es un organismo público de investigación, que con carácter de organismo autónomo, tiene como finalidad el estudio de la mar y sus recursos, distinguiéndose entre sus funciones la de establecer convenios con organismos públicos y privados para la realización de proyectos de investigación. En el Centro Oceanográfico de Murcia desarrollan su actividad investigadores en el campo de la Producción de Dorada, y su investigación se centra en diversos aspectos de la biología, zootecnia y ecología de esta especie. Por su parte, la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) y la Universidad de Murcia (UMU), dentro de las actividades del Campus de Excelencia "Mare Nostrum", son instituciones dotadas de personalidad jurídico-pública para el cumplimiento de sus fines, entre los que se incluyen con carácter prioritario la educación, el desarrollo de la ciencia, la técnica y la cultura a través del estudio y la investigación, que cuentan con experiencia en el desarrollo de los anteriores programas de mejora genética llevados a cabo.

OBJETO y DURACIÓN. El objeto es la aprobación de las normas especiales reguladoras de la subvención a otorgar a través del procedimiento de concesión directa al Instituto Español de Oceanografía, a la Universidad Politécnica de Cartagena y a la





Universidad de Murcia, a través del campus de Excelencia "Mare Nostrum", para el desarrollo conjunto del proyecto de investigación denominado "Establecimiento de un programa de mejora genética en dorada (*Sparus aurata* L.) en la Región de Murcia", que se adjunta como Anexo I al presente Decreto y que de forma resumida presenta los siguientes objetivos específicos:

a) Establecimiento de una población base de reproductores (F0) que constituirán el núcleo sobre el que se realizará el proceso de selección para los caracteres que resultaron de interés industrial en el proyecto PROGENSA.

b) Obtención de la población (F1) a partir de los reproductores (F0) y maximizando la contribución en términos del número de familias a través de puestas masales controladas. De la población F0 se obtendrán los valores fenotípicos, tanto de los caracteres de interés industrial como de otros caracteres de calidad que se estime pueda ser interesante su estudio.

c) Asignación de parentesco entre las poblaciones F0 y F1, mediante la multiplex de marcadores microsatélites puesta a punto en el proyecto PROGENSA. Se trata de una múltiplex de marcadores genéticos microsatélites, que permite caracterizar de forma rápida y económica distintos stocks de reproductores de dorada e inferir sus relaciones de parentesco bajo puestas masales.

d) Estimación de las heredabilidades de dichos caracteres y de las correlaciones genéticas y fenotípicas entre estos, comparándolas con los resultados anteriores. De forma que el sector industrial disponga de una información que le permita tomar decisiones más adecuadas de cara a explotar la rentabilidad de sus poblaciones sin modificar sustancialmente su idiosincrasia de producción.

e) Selección de los mejores reproductores de la F0 a partir de la información de sus descendientes, utilizando metodología BLUP y minimizando consanguinidad..

La ejecución de los trabajos se iniciará el día de su firma en el presente ejercicio presupuestario y finalizará el día 31 de diciembre de 2017.

BENEFICIARIO Y CUANTIA DE LA APORTACIÓN. Los beneficiarios de la aportación económica son el IEO, la UMU y la UPCT que recibirán como contribución a la ejecución del programa una aportación económica por importe total de 50.000 euros, procedente íntegramente del FEMP. El pago se realizará cargo a la siguiente partida presupuestaria, proyectos y subproyectos, beneficiarios y cuantías:

PARTIDA	PROYECTO	BENEFICIARIO y CUANTÍA	SUBPROYECTO
17.05.00.712B.44200	44924	Para la UMU, por desarrollar programa de mejora genética en Dorada, 30.000 €.	04492416P412
17.05.00.712B.44201	44925	A la UPCT para desarrollo programa de mejora genética en Dorada, 19.000 €.	04492516P413
17.05.00.712B.40999	44926	Al IEO para desarrollo programa de mejora genética en Dorada, 1.000 €.	04492616P414

PROCEDIMIENTO DE CONCESIÓN. La subvención se concederá de forma directa, previa autorización del Consejo de Gobierno a través de resolución que adoptará la forma de Decreto, en la que se determinará su régimen jurídico y previa aceptación expresa del beneficiario. La forma de canalizar la subvención, una vez autorizada, será mediante Orden de la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente.

RÉGIMEN JURÍDICO APLICABLE. 1. Por tratarse de una subvención financiada con cargo a fondos de la Unión Europea, y de conformidad con la previsión contenida en el artículo 6 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, se regirá en primer término por lo dispuesto en el Reglamento (UE) 1303/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se establecen disposiciones comunes





Región de Murcia
Consejería de Agua,
Agricultura y Medio Ambiente

Dirección General de Agricultura,
Ganadería, Pesca y Acuicultura



Secretaría General de Pesca
Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino



Unión Europea
F. E. M. P.

relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión, al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y por el que se establecen disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y se deroga el Reglamento (CE) n.º 1083/2006 del Consejo; Reglamento (UE) n.º 508/2014, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativo al Fondo Europeo Marítimo y de Pesca y por las normas nacionales de desarrollo o transposición de la normativa comunitaria.

2. Con carácter supletorio se aplicará la Ley 7/2005, de 18 de noviembre, de Subvenciones de la Comunidad Autónoma, así como la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones y su Reglamento de desarrollo, salvo en lo que afecte a los principios de publicidad y concurrencia y demás normas de derecho administrativo.

3. En cumplimiento de las obligaciones de información y publicidad previstas en el Reglamento (UE) 508/2014, de 27 de marzo, en todas las actuaciones que se desarrollen en el marco del proyecto objeto de subvención se hará referencia expresa a la cofinanciación del mismo por el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca. Cualquier tipo de comunicación o divulgación científica de los resultados, ya sea total o parcial, hará mención expresa y explícita al hecho de que los datos se han obtenido a partir de las acciones desarrolladas en marco del FEMP.

Por todo ello y mediante el presente informe, el Servicio de Pesca y Acuicultura de la Dirección General de Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura propone para el presente ejercicio 2016 la aportación económica especificada para la continuación del Programa precitado, mediante la suscripción de un Convenio por la Consejera de Agua, Agricultura y Medio Ambiente, adjuntándose al presente informe-memoria el texto del mismo.

En Cartagena,

EL JEFE DE SERVICIO DE PESCA Y ACUICULTURA.
Emilio María Dolores Pedrero

19/05/2016 19:10:46

Firmante: MARIA DOLORES PEDRERO, EMILIO

Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de junio. Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: <https://sede.carm.es/verificardocumentos> e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) 436e31b4-aa03-791f-878881154299





MEMORIA CIENTÍFICA DEL PROYECTO SPA-2016/2017 SOBRE “ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN DORADA (*SPARUS AURATA* L.) EN LA REGIÓN DE MURCIA”

Entidades Participantes

Universidad de Murcia (UM) y Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), a través del Campus Mare Nostrum, el Instituto Español de Oceanografía (IEO) y la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente (CARM).

Los miembros del equipo investigador por la CA de la Región de Murcia son:

- Prof. Dra. Eva Armero Ibáñez (UPCT) en calidad de Investigador Responsable.
- Prof. Dr. Guillermo Ramis Vidal (UMU) en calidad de investigador
- Dra. Doña Alicia García Alcázar (IEO) en calidad de investigadora.
- Prof. Dr. Emilio María-Dolores Pedrero (CARM), en calidad de Técnico de la Consejería de Agricultura y Agua.
- Prof. Dr. José Peñalver García (CARM), en calidad de Técnico de la Consejería de Agricultura y Agua.

Introducción

El presente proyecto se plantea como continuación del proyecto “Desarrollo de un Programa Piloto de Mejora Genética en Dorada (*Sparus aurata* L.)”, PROGNSA (2009) <http://www.progensa.eu>, financiado por la Secretaría de la Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR).

Dentro de los principales resultados que obtuvimos del proyecto PROGNSA, y que nos servirán como base para llevar a cabo el presente proyecto, observamos una alta variabilidad genética entre las distintas poblaciones de dorada estudiadas (García-Celdrán et al., 2016). Esta circunstancia pone de manifiesto la falta de procesos de selección a los que ha sido sometida esta especie y, por tanto, la dorada se muestra con potencialidad genética para establecer programas de mejora exitosos.

En las poblaciones estudiadas se analizaron los siguientes caracteres de interés comercial: caracteres de crecimiento (peso y talla), de calidad de pez (malformaciones esqueléticas



y vejiga natatoria), de calidad de canal (factor de condición y grasa visceral) y de calidad de carne (grasa muscular y parámetros texturales) (García-Celdrán et al., 2015a. 2015b. 2015c).

Dichos caracteres presentaron heredabilidades considerables mostrándose cualquiera de ellos válidos como criterio de selección, si bien son los caracteres de crecimiento (heredabilidades 0.25 ± 0.06 para peso; 0.22 ± 0.07 para talla) y los relacionados con las malformaciones (heredabilidades 0.56 [$0.17 - 0.69$] para malformaciones en la columna vertebral y 0.46 [$0.20 - 0.90$] para malformaciones en el opérculo), los que presentan mayor repercusión económica para el sector. Además, destacaron por su relevancia las correlaciones genéticas positivas del peso con el factor de condición, porcentaje de grasa visceral y del filete; y negativas con malformaciones en la columna vertebral.

Por tanto, se propone la ausencia de malformaciones y caracteres de crecimiento (peso o talla) como criterios de selección en un programa de mejora genética en dorada. Si bien, a esta propuesta inicial se le debe hacer un seguimiento, evaluando cómo está siendo la respuesta tanto de estos caracteres como de los de calidad de canal y de carne, y cómo evolucionan los intereses del mercado.

Otro aspecto a considerar en el proceso de selección es el control de la consanguinidad. En el proyecto PROGNSA observamos que el incremento de la consanguinidad generacional podía oscilar desde 1.6% al 7%, dependiendo de que las contribuciones de los reproductores de los diferentes lotes fueran más o menos desiguales. Por tanto, en el proceso de selección debe optimizarse maximizando el progreso genético para los caracteres de interés con el mínimo incremento de consanguinidad generacional.

Teniendo en cuenta las consideraciones previas, planteamos los objetivos que se muestran a continuación.

Objetivos

El objetivo general del presente proyecto es la puesta en marcha de un programa de mejora genética en dorada ("*Sparus aurata* L.") en la Región de Murcia, para ello se plantean los siguientes objetivos particulares:

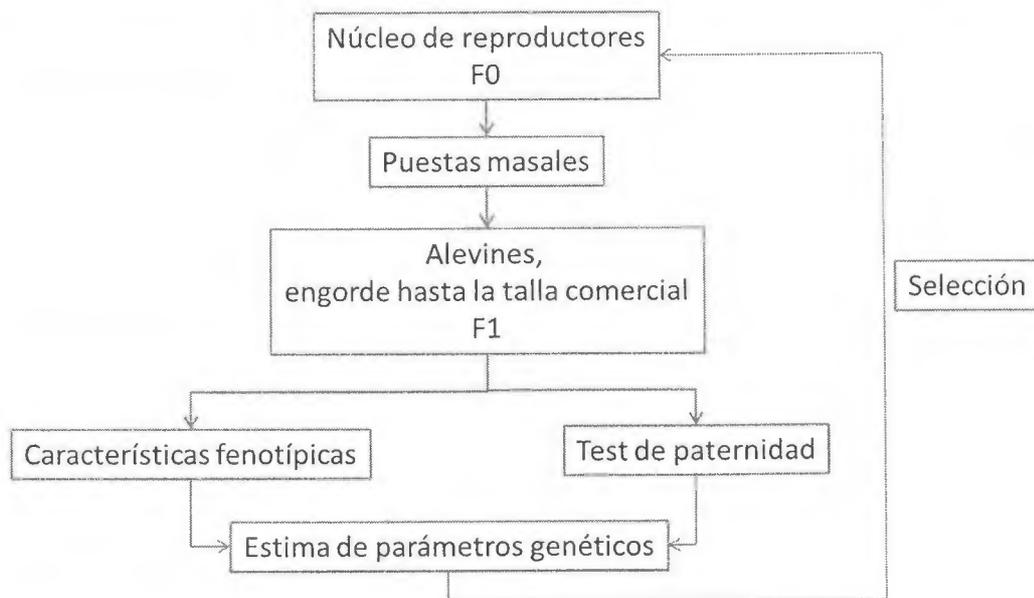
1. Establecimiento de una población base de reproductores (F0) que constituirán el núcleo sobre el que se realizará el proceso de selección para los caracteres que resultaron de interés industrial en el proyecto PROGNSA
2. Obtención de la población (F1) a partir de los reproductores (F0) y maximizando la contribución en términos del número de familias a través de puestas masales controladas. De la población F0 se obtendrán los valores fenotípicos, tanto de los

caracteres de interés industrial como de otros caracteres de calidad que se estime pueda ser interesante su estudio.

3. Asignación de parentesco entre las poblaciones F0 y F1, mediante la multiplex de marcadores microsatélites puesta a punto en el proyecto PROGENSA. Se trata de una múltiplex de marcadores genéticos microsatélites, que permite caracterizar de forma rápida y económica distintos stocks de reproductores de dorada e inferir sus relaciones de parentesco bajo puestas masales

4. Estimación de las heredabilidades de dichos caracteres y de las correlaciones genéticas y fenotípicas entre estos, comparándolas con los resultados anteriores. De forma que el sector industrial disponga de una información que le permita tomar decisiones más adecuadas de cara a explotar la rentabilidad de sus poblaciones sin modificar sustancialmente su idiosincrasia de producción.

5. Selección de los mejores reproductores de la F0 a partir de la información de sus descendientes, utilizando metodología BLUP y minimizando consanguinidad.



FFigura 1. Resumen del Programa de Mejora de Genética

Material y Métodos

1. Puestas masales: Se establecerán puestas masales en el Instituto Español de Oceanografía (IEO) en la Azohía, a partir de un núcleo de reproductores de aproximadamente 150 animales. Se tomarán puestas centrales de dos días consecutivos para asegurar el mayor número



de familias posibles en el desarrollo de los objetivos marcados, debido a de que en las puestas masales de dorada existe una importante asimetría en la contribución. Para inducir las puestas los reproductores estarán bajo un fotoperiodo de 6 h luz: 18 horas oscuridad.

Las puestas se recogerán en el periodo intermedio de la misma para maximizar la contribución familiar en cualquiera de los diseños de lotes. A través de un colector de malla, se hará un recuento u se determinará la calidad de las mismas. Si la puesta es viable en cantidad suficiente, se utilizará para su alevinaje y engorde. El cultivo larvario de las puestas seleccionadas se realizará con la metodología estándar normalizada Roo et al. (2009).

2. Marcaje, alevinaje y engorde: Cuando se reciban los alevines, se aclimatarán, y se llevarán a un peso medio de 3 gr. momento en el cual se marcarán individualmente en cavidad abdominal mediante el sistema Passive Integrated Transponder (PIT), hasta 1200 alevines. A la vez se obtendrá un trozo de la aleta caudal de cada pez marcado el cual será conservado en alcohol para la caracterización genética mediante marcadores microsatélite. En este momento se valorarán los parámetros de interés (peso, longitud y anomalías morfológicas). A partir de ahí se volverán a medir estos parámetros cada 15 días hasta alcanzar el peso de entrada a cebo. Los peces marcados serán cuidados minuciosamente durante al menos 20 días con el fin de asegurar una cicatrización perfecta y minimizar la tasa de pérdidas del PIT. En ese momento, los peces serán transferidos a la empresa adherida al proyecto, Servicios Atuneros del Mediterráneo SL, donde se criarán hasta la talla de comercialización. El sistema de producción será intensivo-peninsular en jaula flotante.

3. Calidad del pez y de la carne: A la talla de comercialización todos los peces serán sacrificados en hielo en escamas e identificados en las empresas comercializadoras del sector mediante lectores electrónicos, y analizados para los distintos caracteres de crecimiento, calidad de pez y de carne. El peso se medirá en todos los peces sacrificados y de reserva, con una balanza de precisión de 0,001 gramos y la longitud con un ictiómetro.

La calidad de pez y de carne se medirá del siguiente modo:

- **Textura:** se utilizará un texturómetro con un test de análisis de perfil para el cual se empleará un plato de compresión de aluminio de 100 mm de diámetro y velocidad de muestra de 0,8 mm/s, por doble compresión por muestra. Las muestras se prepararán siempre a partir de filete procedente del mismo lado del pez en piezas de 2,5 cm x 2,5 cm, después de retirada la piel. Los parámetros de textura que serán valorados serán: fracturabilidad, dureza, elasticidad, cohesividad, gomosidad, masticabilidad, adhesividad y resilience



- Color de la piel: se medirá en el tercio anterior por encima de la línea lateral, mediante un colorímetro Minolta. Los colores se expresarán como luminosidad, cromatismo y ángulo Hue.
- Colágeno total en músculo: mediante el análisis de hidroxiprolina.
- Composición química del músculo: mediante la determinación de los porcentajes de humedad, proteína, grasa y cenizas.
- Grasa visceral: mediante la separación de toda la grasa que se encuentre en cavidad peritoneal alrededor del digestivo.
- Valoración morfológica: para ello se hará fotografías laterales u dorsales a cada pez sobre fondo gris y con una regla blanca.
- Rendimiento canal: se obtendrá mediante el pesado del pez entero una vez eviscerado y secado con una balanza de precisión
- Rendimiento filete: obtenido mediante un corte perpendicular al eje longitudinal del pez, justo detrás del opérculo, inicialmente en dirección a la columna vertebral y posteriormente hacia la aleta caudal siguiendo paralelo a la columna. Se pesarán los filetes de ambos lados con una balanza de precisión
- Calidad comercial del pez: medida mediante la valoración visual de los peces de cualquier deformidad esquelética que presenten, especialmente opérculo, lordosis, fusiones y cabeza, tal y como se consideran en las empresas de cría durante los procesos de criba. El análisis se asistirá, cuando proceda con radiografías de muestras al azar de peces por siembra a talla de alevín. A talla comercial se analizarán todos los peces.

4. Determinación de relaciones de parentesco mediante PCR multiplex y estimas de parámetros genéticos: a partir de la muestra de aleta caudal se procederá a la extracción del ADN mediante el kit DNeasy (QIAGEN®) y caracterización de todas las doradas cultivadas con SMsa1 (Super Multiplex *Sparus aurata*) descrita por Lee- Montero et al. (2013). Electroforegramas y genotipos serán analizados con GeneMapper software v.3.7 (Life Technologies®). También serán caracterizados los reproductores. La asignación de parentesco entre los reproductores y sus descendientes será realizada mediante el método de exclusión de Vitassing software v.8.2.1 (Vandeputte et al. 2006).

Las estimas de parámetros genéticos serán realizadas mediante métodos de máximo verosimilitud, utilizando los programas desarrollados por Misztal (2010).

Memoria Económica

 <p>INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA</p>	 <p>CAMPUS MARE NOSTRUM</p>	 <p>Región de Murcia Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente Dirección General de Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura</p>
--	--	---

- Alimentación y mantenimiento de los alevines: 1. 000
- Alimentación y mantenimiento durante el engorde: 6.000
- Marcaje animales: 5.000
- Extracción de ADN: 6.000€
- Genotipado: 24.000
- Determinación de la composición química (humedad, proteína, grasa, colágeno) del músculo de la F1: 8.000 €

Total: 50.000 euros

Referencias:

García-Celdrán M., G. Ramis, M. Manchado, A. Estévez, J.M. Afonso, E. María-Dolores, J. Peñalver, E. Armero. 2015a. Estimates of heritabilities and genetic correlations of growth and external skeletal deformities at different ages in a reared gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) population sourced from three broodstocks along the Spanish coasts. *Aquaculture*, 445, 33 – 41.

García-Celdrán M., G. Ramis, M. Manchado, A. Estévez, J.M. Afonso, E. Armero. 2015b. Estimates of heritabilities and genetic correlations of carcass quality traits in a reared gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) population sourced from three broodstocks along the Spanish coasts. *Aquaculture*, 446: 175-180.

García-Celdrán M., G. Ramis, M. Manchado, A. Estévez, A. Navarro, E. Armero. 2015c. Estimates of heritabilities and genetic correlations of raw flesh quality traits in a reared gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) population sourced from broodstocks along the Spanish coasts. *Aquaculture*, 446: 181- 186.

García-Celdrán M., G. Ramis, E. María-Dolores, J. Peñalver, Borrell Y.J., M. Manchado, A. Estévez, J.M. Afonso, E. Armero. 2016. Genetic assessment of three gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) populations along the Spanish coast and of three broodstocks managements. *Aquaculture International* . DOI 10.1007/s10499-016-9998-8

Lee-Montero, I., Navarro, A., Borrell, Y., García-Celdrán, M., Martín, N., Negrín-Báez, D., Blanco, G., Armero, E., Berbel, C., Zamorano, M.J., Sánchez, J.J., Estévez, A., Ramis, G., Manchado, M., Afonso, J.M., 2013. Development of the first standardised panel of two new microsatellite multiplex PCRs for gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). *Anim. Genet*, 44, 533-546.



Misztal, I., 2010. Thrgibbs1f90 manual. Available at: <http://nce.ads.uga>.

PROGENSA, 2009. Desarrollo de un Programa Piloto de Mejora Genética en Dorada (*Sparus aurata* L.). Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino (MARM) Secretaria de la Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR), España. <http://www.progenesa.eu>.

Roo, F.J., Hernández-Cruz, C.M., Socorro, J.A., Fernández- Palacios, H., Montero, D., Izquierdo, M.S., 2009. Effect of DHA content in rotifers on the occurrence of skeletal deformities in red porgy *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758). *Aquaculture*, 287: 84-93.

Vandeputte, M., Mauger, S., Dupont-Nivet, M., 2006. An evaluation of allowing for mismatches as a way to manage genotyping errors in parentage assignment by exclusion. *Mol. Ecol. Notes*, 6: 265–267.



MEMORIA CIENTÍFICA DEL PROYECTO SPA-2016/2017 SOBRE “ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN DORADA (*SPARUS AURATA* L.) EN LA REGIÓN DE MURCIA”

Entidades Participantes

Universidad de Murcia (UM) y Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), a través del Campus Mare Nostrum, el Instituto Español de Oceanografía (IEO) y la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente (CARM).

Los miembros del equipo investigador por la CA de la Región de Murcia son:

- Prof. Dra. Eva Armero Ibáñez (UPCT) en calidad de Investigador Responsable.
- Prof. Dr. Guillermo Ramis Vidal (UMU) en calidad de investigador
- Dra. Doña Alicia García Alcázar (IEO) en calidad de investigadora.
- Prof. Dr. Emilio María-Dolores Pedrero (CARM), en calidad de Técnico de la Consejería de Agricultura y Agua.
- Prof. Dr. José Peñalver García (CARM), en calidad de Técnico de la Consejería de Agricultura y Agua.

Introducción

El presente proyecto se plantea como continuación del proyecto "Desarrollo de un Programa Piloto de Mejora Genética en Dorada (*Sparus aurata* L.)", PROGENSA (2009) <http://www.progenza.eu>, financiado por la Secretaría de la Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR).

Dentro de los principales resultados que obtuvimos del proyecto PROGENSA, y que nos servirán como base para llevar a cabo el presente proyecto, observamos una alta variabilidad genética entre las distintas poblaciones de dorada estudiadas (García-Celdrán et al., 2016). Esta circunstancia pone de manifiesto la falta de procesos de selección a los que ha sido sometida esta especie y, por tanto, la dorada se muestra con potencialidad genética para establecer programas de mejora exitosos.

En las poblaciones estudiadas se analizaron los siguientes caracteres de interés comercial: caracteres de crecimiento (peso y talla), de calidad de pez (malformaciones esqueléticas

 <p>INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA</p>	 <p>CAMPUS MARE NOSTRUM</p>	 <p>Región de Murcia Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente</p> <p>Dirección General de Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura</p>
--	--	---

y vejiga natatoria), de calidad de canal (factor de condición y grasa visceral) y de calidad de carne (grasa muscular y parámetros texturales) (García-Celdrán et al., 2015a. 2015b. 2015c).

Dichos caracteres presentaron heredabilidades considerables mostrándose cualquiera de ellos válidos como criterio de selección, si bien son los caracteres de crecimiento (heredabilidades 0.25 ± 0.06 para peso; 0.22 ± 0.07 para talla) y los relacionados con las malformaciones (heredabilidades $0.56 [0.17 - 0.69]$ para malformaciones en la columna vertebral y $0.46 [0.20 - 0.90]$ para malformaciones en el opérculo), los que presentan mayor repercusión económica para el sector. Además, destacaron por su relevancia las correlaciones genéticas positivas del peso con el factor de condición, porcentaje de grasa visceral y del filete; y negativas con malformaciones en la columna vertebral.

Por tanto, se propone la ausencia de malformaciones y caracteres de crecimiento (peso o talla) como criterios de selección en un programa de mejora genética en dorada. Si bien, a esta propuesta inicial se le debe hacer un seguimiento, evaluando cómo está siendo la respuesta tanto de estos caracteres como de los de calidad de canal y de carne, y cómo evolucionan los intereses del mercado.

Otro aspecto a considerar en el proceso de selección es el control de la consanguinidad. En el proyecto PROGENSA observamos que el incremento de la consanguinidad generacional podía oscilar desde 1.6% al 7%, dependiendo de que las contribuciones de los reproductores de los diferentes lotes fueran más o menos desiguales. Por tanto, en el proceso de selección debe optimizarse maximizando el progreso genético para los caracteres de interés con el mínimo incremento de consanguinidad generacional.

Teniendo en cuenta las consideraciones previas, planteamos los objetivos que se muestran a continuación.

Objetivos

El objetivo general del presente proyecto es la puesta en marcha de un programa de mejora genética en dorada ("*Sparus aurata* L.") en la Región de Murcia, para ello se plantean los siguientes objetivos particulares:

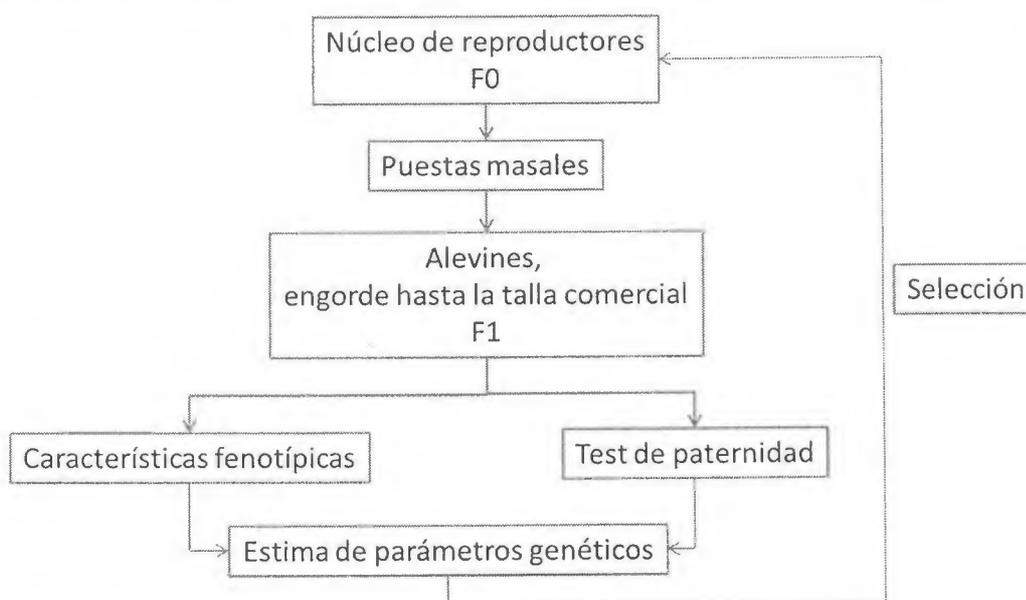
1. Establecimiento de una población base de reproductores (F0) que constituirán el núcleo sobre el que se realizará el proceso de selección para los caracteres que resultaron de interés industrial en el proyecto PROGENSA
2. Obtención de la población (F1) a partir de los reproductores (F0) y maximizando la contribución en términos del número de familias a través de puestas masales controladas. De la población F0 se obtendrán los valores fenotípicos, tanto de los

caracteres de interés industrial como de otros caracteres de calidad que se estime pueda ser interesante su estudio.

3. Asignación de parentesco entre las poblaciones F0 y F1, mediante la multiplex de marcadores microsatélites puesta a punto en el proyecto PROGENSA. Se trata de una múltiplex de marcadores genéticos microsatélites, que permite caracterizar de forma rápida y económica distintos stocks de reproductores de dorada e inferir sus relaciones de parentesco bajo puestas masales

4. Estimación de las heredabilidades de dichos caracteres y de las correlaciones genéticas y fenotípicas entre estos, comparándolas con los resultados anteriores. De forma que el sector industrial disponga de una información que le permita tomar decisiones más adecuadas de cara a explotar la rentabilidad de sus poblaciones sin modificar sustancialmente su idiosincrasia de producción.

5. Selección de los mejores reproductores de la F0 a partir de la información de sus descendientes, utilizando metodología BLUP y minimizando consanguinidad.



FFigura 1. Resumen del Programa de Mejora de Genética

Material y Métodos

1. Puestas masales: Se establecerán puestas masales en el Instituto Español de Oceanografía (IEO) en la Azohía, a partir de un núcleo de reproductores de aproximadamente 150 animales. Se tomarán puestas centrales de dos días consecutivos para asegurar el mayor número



de familias posibles en el desarrollo de los objetivos marcados, debido a de que en las puestas masales de dorada existe una importante asimetría en la contribución. Para inducir las puestas los reproductores estarán bajo un fotoperiodo de 6 h luz: 18 horas oscuridad.

Las puestas se recogerán en el periodo intermedio de la misma para maximizar la contribución familiar en cualquiera de los diseños de lotes. A través de un colector de malla, se hará un recuento u se determinará la calidad de las mismas. Si la puesta es viable en cantidad suficiente, se utilizará para su alevinaje y engorde. El cultivo larvario de las puestas seleccionadas se realizará con la metodología estándar normalizada Roo et al. (2009).

2. Marcaje, alevinaje y engorde: Cuando se reciban los alevines, se aclimatarán, y se llevarán a un peso medio de 3 gr. momento en el cual se marcarán individualmente en cavidad abdominal mediante el sistema Passive Integrated Transponder (PIT), hasta 1200 alevines. A la vez se obtendrá un trozo de la aleta caudal de cada pez marcado el cual será conservado en alcohol para la caracterización genética mediante marcadores microsatélite. En este momento se valorarán los parámetros de interés (peso, longitud y anomalías morfológicas). A partir de ahí se volverán a medir estos parámetros cada 15 días hasta alcanzar el peso de entrada a cebo. Los peces marcados serán cuidados minuciosamente durante al menos 20 días con el fin de asegurar una cicatrización perfecta y minimizar la tasa de pérdidas del PIT. En ese momento, los peces serán transferidos a la empresa adherida al proyecto, Servicios Atuneros del Mediterráneo SL, donde se criarán hasta la talla de comercialización. El sistema de producción será intensivo-peninsular en jaula flotante.

3. Calidad del pez y de la carne: A la talla de comercialización todos los peces serán sacrificados en hielo en escamas e identificados en las empresas comercializadoras del sector mediante lectores electrónicos, y analizados para los distintos caracteres de crecimiento, calidad de pez y de carne. El peso se medirá en todos los peces sacrificados y de reserva, con una balanza de precisión de 0,001 gramos y la longitud con un ictiómetro.

La calidad de pez y de carne se medirá del siguiente modo:

- **Textura:** se utilizará un texturómetro con un test de análisis de perfil para el cual se empleará un plato de compresión de aluminio de 100 mm de diámetro y velocidad de muestra de 0,8 mm/s, por doble compresión por muestra. Las muestras se prepararán siempre a partir de filete procedente del mismo lado del pez en piezas de 2,5 cm x 2,5 cm, después de retirada la piel. Los parámetros de textura que serán valorados serán: fracturabilidad, dureza, elasticidad, cohesividad, gomosidad, masticabilidad, adhesividad y resilience



- Color de la piel: se medirá en el tercio anterior por encima de la línea lateral, mediante un colorímetro Minolta. Los colores se expresarán como luminosidad, cromatismo y ángulo Hue.
- Colágeno total en músculo: mediante el análisis de hidroxiprolina.
- Composición química del músculo: mediante la determinación de los porcentajes de humedad, proteína, grasa y cenizas.
- Grasa visceral: mediante la separación de toda la grasa que se encuentre en cavidad peritoneal alrededor del digestivo.
- Valoración morfológica: para ello se hará fotografías laterales u dorsales a cada pez sobre fondo gris y con una regla blanca.
- Rendimiento canal: se obtendrá mediante el pesado del pez entero una vez eviscerado y secado con una balanza de precisión
- Rendimiento filete: obtenido mediante un corte perpendicular al eje longitudinal del pez, justo detrás del opérculo, inicialmente en dirección a la columna vertebral y posteriormente hacia la aleta caudal siguiendo paralelo a la columna. Se pesarán los filetes de ambos lados con una balanza de precisión
- Calidad comercial del pez: medida mediante la valoración visual de los peces de cualquier deformidad esquelética que presenten, especialmente opérculo, lordosis, fusiones y cabeza, tal y como se consideran en las empresas de cría durante los procesos de criba. El análisis se asistirá, cuando proceda con radiografías de muestras al azar de peces por siembra a talla de alevín. A talla comercial se analizarán todos los peces.

4. Determinación de relaciones de parentesco mediante PCR multiplex y estimas de parámetros genéticos: a partir de la muestra de aleta caudal se procederá a la extracción del ADN mediante el kit DNeasy (QIAGEN®) y caracterización de todas las doradas cultivadas con SMSa1 (Super Multiplex *Sparus aurata*) descrita por Lee- Montero et al. (2013). Electroforegramas y genotipos serán analizados con GeneMapper software v.3.7 (Life Technologies®). También serán caracterizados los reproductores. La asignación de parentesco entre los reproductores y sus descendientes será realizada mediante el método de exclusión de Vitassing software v.8.2.1 (Vandeputte et al. 2006).

Las estimas de parámetros genéticos serán realizadas mediante métodos de máximo verosimilitud, utilizando los programas desarrollados por Misztal (2010).

Memoria Económica

 <p>INSTITUTO ESPAÑOL DE OCFANOGRFÍA</p>	 <p>CAMPUS MARE NOSTRUM</p>	 <p>Región de Murcia Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente Dirección General de Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura</p>
---	--	---

- Alimentación y mantenimiento de los alevines: 1. 000
- Alimentación y mantenimiento durante el engorde: 6.000
- Marcaje animales: 5.000
- Extracción de ADN: 6.000€
- Genotipado: 24.000
- Determinación de la composición química (humedad, proteína, grasa, colágeno) del músculo de la F1: 8.000 €

Total: 50.000 euros

Referencias:

García-Celdrán M., G. Ramis, M. Manchado, A. Estévez, J.M. Afonso, E. María-Dolores, J. Peñalver, E. Armero. 2015a. Estimates of heritabilities and genetic correlations of growth and external skeletal deformities at different ages in a reared gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) population sourced from three broodstocks along the Spanish coasts. *Aquaculture*, 445, 33 – 41.

García-Celdrán M., G. Ramis, M. Manchado, A. Estévez, J.M. Afonso, E. Armero. 2015b. Estimates of heritabilities and genetic correlations of carcass quality traits in a reared gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) population sourced from three broodstocks along the Spanish coasts. *Aquaculture*, 446: 175-180.

García-Celdrán M., G. Ramis, M. Manchado, A. Estévez, A. Navarro, E. Armero. 2015c. Estimates of heritabilities and genetic correlations of raw flesh quality traits in a reared gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) population sourced from broodstocks along the Spanish coasts. *Aquaculture*, 446: 181- 186.

García-Celdrán M., G. Ramis, E. María-Dolores, J. Peñalver, Borrell Y.J., M. Manchado, A. Estévez, J.M. Afonso, E. Armero. 2016. Genetic assessment of three gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) populations along the Spanish coast and of three broodstocks managements. *Aquaculture International* . DOI 10.1007/s10499-016-9998-8

Lee-Montero, I., Navarro, A., Borrell, Y., García-Celdrán, M., Martín, N., Negrín-Báez, D., Blanco, G., Armero, E., Berbel, C., Zamorano, M.J., Sánchez, J.J., Estévez, A., Ramis, G., Manchado, M., Afonso, J.M., 2013. Development of the first standardised panel of two new microsatellite multiplex PCRs for gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). *Anim. Genet*, 44, 533-546.



Misztal, I., 2010. Thrgibbs1f90 manual. Available at: <http://nce.ads.uga>.

PROGENSA, 2009. Desarrollo de un Programa Piloto de Mejora Genética en Dorada (*Sparus aurata* L.). Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino (MARM) Secretaria de la Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR), España. <http://www.progenesa.eu>.

Roo, F.J., Hernández-Cruz, C.M., Socorro, J.A., Fernández- Palacios, H., Montero, D., Izquierdo, M.S., 2009. Effect of DHA content in rotifers on the occurrence of skeletal deformities in red porgy *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758). *Aquaculture*, 287: 84-93.

Vandeputte, M., Mauger, S., Dupont-Nivet, M., 2006. An evaluation of allowing for mismatches as a way to manage genotyping errors in parentage assignment by exclusion. *Mol. Ecol. Notes*, 6: 265–267.