

Capítulo

6

LA EMPRESA OSTRICOLA: SISTEMA PRODUCTIVO Y RENTABILIDAD

Ladislao Luna Sotorrío

1. Introducción¹

El proceso seguido en la explotación de las ostras por el hombre ha seguido en líneas generales una trayectoria semejante en todos los países desarrollados, pudiendo diferenciarse 4 etapas:

1ª Etapa. Comienza con la explotación de los bancos de ostras por pesca libre y, como consecuencia de la explotación indiscriminada, su posterior agotamiento.

2ª Etapa. Regulación de la pesca libre con la consiguiente recuperación y posterior agotamiento.

3ª Etapa. A mediados del siglo XIX se inician los primeros pasos de lo que puede considerarse como la moderna ostricultura en Europa, consistente en el reclutamiento de semilla mediante colectores formados con tejas, despegue y posterior traslado a instalaciones creadas para engordar la semilla de la ostra hasta el tamaño comercial. Esta técnica propició un importante resurgimiento de la ostricultura, aunque en España no alcanzó buenos resultados posiblemente debido a la contaminación y la competencia con otras especies como el mejillón.

4ª Etapa. A mediados de los 60 se comienza a cultivar larvas y a obtener semilla de ostra en criadero, en cuyas instalaciones se controla todo el proceso reproductivo con la finalidad de obtener semilla de ostra, lo que propicia la estabilización del sector. El éxito empresarial de las empresas de producción de semilla en España ha sido variable, en general bastante malo, debido a un escaso conocimiento de la biotecnología necesaria y a la implantación indiscriminada de técnicas que habían sido desarrolladas para otras especies de moluscos bivalvos, y en otras localizaciones, con condiciones ecológicas distintas.

Para hacer un análisis detallado de la actividad de las empresas acuícolas que tienen por objeto la explotación comercial de la ostra es necesario comenzar

¹ Este capítulo no habría sido posible sin la inestimable ayuda del Dr. Alejandro Guerra Díaz, Director del CIMA y los empresarios: D. Juan José Casal Torres, D. José M^a Daporta, D. José M^a Frigo Daporta, D. Jacinto Piñeiro Míguez y D. Adolfo José García Pérez, quienes desinteresadamente ofrecieron información muy importante sobre la actividad empresarial del sector, sin que pueda achacárseles cualquier error que pudiese haber en el texto final, dado que los datos individuales han sido organizados y sintetizados por el autor.

con una descripción de los distintos tipos de empresas, de su actividad y de los parámetros que inciden en su rentabilidad, dado que si no se distinguen estos aspectos se distorsionan los resultados debido a la comparación de empresas heterogéneas.

2. Tipos de Empresa para la Explotación de la Ostra

El análisis de la explotación acuícola de la ostra requiere diferenciar, en primer lugar, las dos etapas básicas del proceso productivo de la ostra: la obtención de semillas y el engorde hasta el tamaño comercial de las mismas. Estas etapas requieren conocimientos biotecnológicos distintos, mucho más complejos en la primera etapa, de manera que podemos diferenciar dos tipos de empresas ostrícolas, de producción de semilla y de engorde.

Es posible que una misma empresa integre las dos actividades, producción de semilla y engorde, pero es frecuente, dadas las diferencias que existen entre ambas en cuanto a las técnicas y al proceso de producción, que las empresas se especialicen en una de ellas.

Si una empresa realiza ambas actividades se puede considerar cada una de ellas de forma aislada, de manera que se analiza el coste-beneficio de cada parte de la empresa con el fin de poder identificar en que medida contribuye cada actividad a la creación de valor. Así, cuando una empresa tenga integrada la producción de semilla para autoconsumo, se considerará la producción de semilla como un centro de coste-beneficio, aislando los costes y los ingresos² imputables a la producción de semilla, valorados éstos últimos a precio de mercado puesto que ese sería el precio que debería pagar el centro de engorde si la empresa no tuviera integrada la actividad.

2.1. Empresas Orientadas a la Obtención de Semilla

La producción acuícola de ostras requiere, en primer lugar, la obtención de semilla de ostra puesto que el engorde hasta su tamaño comercial no se produce en la misma instalación en la que se obtiene la semilla.

² Se considera como precio de transferencia interno, del centro de producción de semilla al de engorde, el precio de mercado de la semilla de una calidad, especie, talla y peso igual.

La obtención de una semilla de calidad³ es determinante para el resultado del engorde debido a la incidencia que tiene en los costes y en el rendimiento de la empresa ostrícola, por ello no es de extrañar la preocupación e interés del sector por normalizar la producción de semilla.

La semilla se obtiene de dos formas, mediante:

- Captación natural en colectores. Empleando artefactos, de diversos materiales y formas, situados en la proximidad de bancos naturales de ostra se proporciona el substrato adecuado en el que se fijan las larvas y crece la semilla hasta una talla en la que el despegue de la misma no daña a los pequeños individuos. La obtención de semilla por este procedimiento es prácticamente nula en España. Sin embargo, en Francia la mayor parte de la semilla se obtiene por este sistema, con niveles de producción suficientes para abastecer el mercado interno (el más importante del mundo) y exportar a otros países. La mayor parte de la ostra plana engordada en España procede de la captación natural de semilla obtenida en los parques ostrícolas de la zona de Bretaña.
- Puesta inducida en criaderos (hatcheries). Con este sistema se obtiene semilla en instalaciones donde se controla todo el proceso, comenzando por el acondicionamiento reproductivo de la ostra, para después proceder al cultivo larvario y, por último, preengordar la semilla hasta el tamaño adecuado para su traslado a instalaciones de engorde en el exterior (parque, batea o sistemas similares). En España se vienen realizando desde hace más de 20 años reiterados intentos para la obtención constante y continuada de semilla en criaderos industriales con resultados insatisfactorios dado que cuando un año se obtiene una producción significativa, nunca suficiente para abastecer el mercado interno, se

³ Se considera calidad de la semilla a su adaptación al medio ecológico en el que se va a engordar con lo que se obtienen altas tasas de supervivencia y crecimiento. Curiosamente esta calidad no se puede constatar a priori, de manera que el empresario de la explotación de engorde ha de conocer el resultado de lotes anteriores de los proveedores de semilla para valorar la calidad. (Está difundida la concepción entre los empresarios de engorde que la semilla es de calidad cuando la producción es satisfactoria sin tener en cuenta otros aspectos que inciden en ella).

suelen producir descensos en los años siguientes que hacen imposible normalizar el suministro de semilla por este sistema.

El volumen de producción obtenido en España por las empresas de semilla, tanto por el sistema de colectores como en criaderos, ha alcanzado solo ocasionalmente cantidades importantes, aunque de forma aleatoria y sin garantías de continuidad, circunstancia que provocó finalmente su cierre, quedando, en la actualidad, una producción de tipo experimental, dependiente de ayudas públicas y con niveles de producción reducidos. Esta circunstancia hace que las empresas de engorde dependan de la importación de semilla o de ostras de pequeña talla del exterior.

2.1.1. Colectores

Este sistema consiste en la captación de semilla de ostra procedente de la reproducción natural de un banco de ostras, de origen natural o procedente de un parque de ostras reproductoras creado con este fin, mediante la colocación de colectores⁴ donde se fijan las larvas después de su metamorfosis hasta que alcanzan un tamaño adecuado para ser trasladadas a instalaciones de engorde.

2.1.2. Criaderos (Hatchery)

El objetivo de los criaderos de ostra es la obtención de semillas en instalaciones controladas de forma continua, rompiendo la estacionalidad reproductiva de la especie, que posteriormente serán trasladadas para ser engordadas hasta que alcancen su tamaño de comercialización, a centros de engorde. De esta manera, se garantiza la continuidad del proceso productivo y se estabiliza la oferta de ostra en el mercado.

El estudio del proceso de producción de semilla se puede seguir en los trabajos de Roman G. y Pérez A. (1985), Cuña M.A. y Pérez A. (1990), Roman G. (1992) y Guerra Díaz A. (1995).

En el proceso productivo de los criaderos de ostra se pueden diferenciar 3 fases, cada una de las cuales requiere instalaciones y biotecnología distinta de forma que pueden considerarse centros de coste-beneficio:

1ª Fase: Acondicionamiento-Reproducción. El objetivo de esta etapa es lograr la producción continuada de larvas, para ello se ha de romper la estacionalidad reproductiva de la ostra mediante un circuito de acondicionamiento que controla el desove y la incubación de las larvas, ya que en las ostras los huevos son retenidos por las hembras en la cavidad paleal. El número de larvas emitidas, fertilidad y su talla son los parámetros que pueden ser utilizados para analizar la eficacia y eficiencia de esta fase.

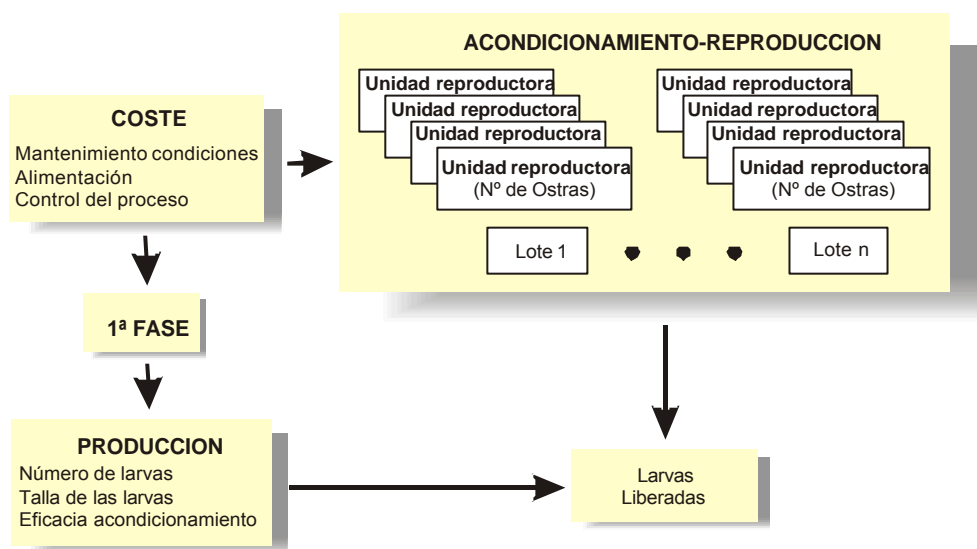


Figura 1 - Modelo explicativo de la actividad económica de la fase de acondicionamiento-reproducción de la producción de semilla de ostra.

2ª Fase: Cultivo de las Larvas. La duración de esta fase va desde el momento en el que las larvas son liberadas por los distintos lotes acondicionados hasta que se produce la fijación. Se distinguen dos etapas: la primera de desarrollo larvario, donde la larva ha de crecer hasta que comienza la metamorfosis y la segunda etapa, de fijación, considerando como periodo de fijación el tiempo transcurrido entre el primer y último

⁴ Tradicionalmente los colectores se forman con tejas encaladas, para facilitar el despegue, que se colocan en la zona intermareal sobre un soporte de madera.

despegue de cada cultivo larvario. El objetivo de esta fase es la obtención de larvas fijadas siendo los parámetros que permiten analizar la eficacia y eficiencia del proceso: el número de fijaciones, tasa de supervivencia de las larvas, tiempo de duración del proceso y calidad de las larvas fijadas⁵.

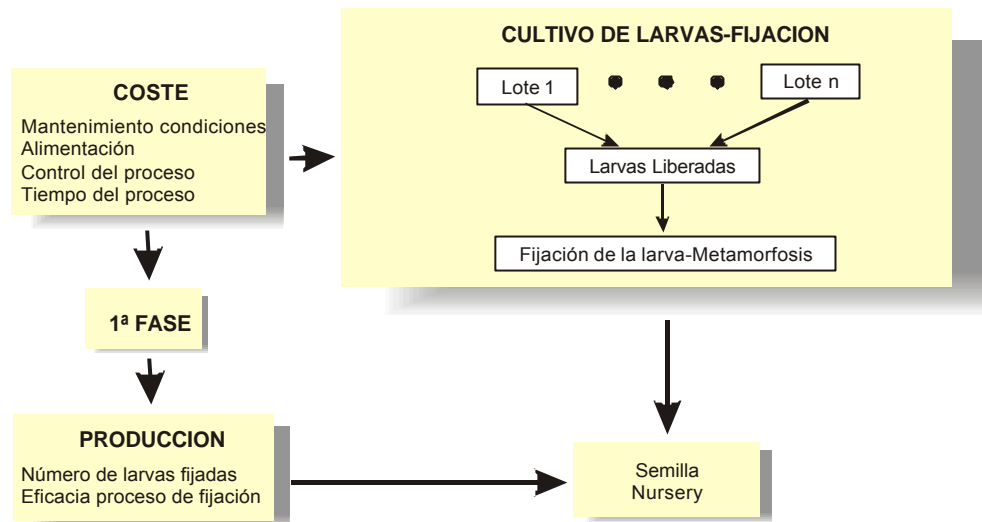


Figura 2 - Modelo explicativo de la actividad económica de la fase de cultivo de larvas y fijación de la producción de semilla de ostra.

3ª Fase: Cultivo de las Semillas. Esta fase va desde que se produce la fijación controlada de larvas en el criadero hasta que se trasladan las ostras juveniles (semillas que alcanzan entre 2 y 5 cm) para su engorde en el mar.

Esta etapa, denominada genéricamente como cultivo de semillas en semillero (nursery), comienza cuando se produce el despegue de la semilla (aproximadamente 0,3 mm) y se traslada para su crecimiento hasta que alcanza el tamaño adecuado para pasar a las explotaciones de engorde en el mar, ostra juvenil, aunque no existe acuerdo entre los distintos autores a la hora de fijar la talla de la semilla para su traslado que puede ir desde unos milímetros hasta 12 centímetros. Su objetivo es lograr una alta tasa de supervivencia y de crecimiento de la semilla, dependiendo su eficacia de la

⁵ La supervivencia de la semilla puede estar condicionada por los antecedentes de los reproductores y su historia larvaria (Roman, 1992): como por ejemplo por: días de acondicionamiento, tasa de crecimiento larvario, rendimiento en fijación o la talla de la prodisoconcha, entre otros.

concentración y la fecha en que se siembra y su eficiencia del coste del proceso y el tiempo que tarda en realizarse.

El cultivo de semillas presenta diferencias tecnológicas entre las distintas explotaciones (lo que no ocurría en las anteriores fases donde la tecnología era estándar) que se diferencian fundamentalmente en la técnica de despegue de la larva fijada⁶, la técnica empleada en el crecimiento de la semilla hasta la talla y peso objetivo antes de ser trasladadas a la explotación de engorde⁷. Básicamente se puede realizar en instalaciones cerradas o en el mar, aunque la mayor parte de los semilleros combinan ambas.

- Cultivo en instalaciones cerradas. La larva de ostra, después de la metamorfosis y convertirse en semilla, sufre un cambio en la alimentación pasando de ser planctónica a ser bentónica, con lo que se incrementa el crecimiento y, por tanto, la filtración y el consumo de fitoplancton, de manera que se incrementan los costes del proceso y las inversiones en instalaciones..
- Cultivo en el mar. La semilla es trasladada al mar con muy pocos milímetros para evitar los costes derivados de la alimentación en las instalaciones de tierra. Se introduce en cestillas ostrícolas, divididas en cuarterones en los que se engordan en densidades prefijadas experimentalmente hasta que alcanzan el tamaño de traslado a explotaciones de engorde.

⁶ La técnica varía en función de la superficie de fijación distinguiendo dos tipos: Superficie de fijación pequeña y de material adecuado para su manipulación individual sin necesidad de ser despegado, técnica “cultchless”.

Superficie de fijación grande constituida por colectores de distintos materiales que requiere el despegue de la larva fijada, con el consiguiente aumento de la mortalidad causada por lesiones físicas en el momento del despegue. En este caso hay disparidad de criterios a la hora de determinar el momento del despegue según la talla y edad de la semilla.

⁷ El paso de nursery al mar también difiere mucho, pudiendo iniciarse desde una talla de unos pocos milímetros hasta 1-2 centímetros condicionando el resultado del proceso. Realizar el traslado con rapidez al mar presenta la ventaja de reducir el coste debido a la necesidad de producción de fitoplancton para su alimentación, pero tiene el inconveniente de incrementar el riesgo de sufrir tasas de mortalidad elevadas.

Los investigadores han de determinar experimentalmente los factores (densidad, talla y peso, dieta, fecha de traslado) que condicionan la eficacia del proceso.

2.2. Empresas de Engorde

El empresario de una explotación ostrícola de engorde ha de tener en cuenta fundamentalmente cuatro aspectos que van a determinar la rentabilidad de la explotación:

- La variedad de especie de ostra utilizada, siendo las más comunes en España la *Ostrea edulis* (ostra plana “europea”) y *Crassostrea gigas* (ostra japonesa “rizada”). Cada especie tiene unos parámetros biológicos de crecimiento y supervivencia y un precio de mercado distintos.
- El ecosistema donde se localiza la explotación que condiciona el tipo de explotación, la especie elegida y la tasa de supervivencia y crecimiento de la especie. En el caso de la ostra plana los patógenos y su prevalencia en la zona de cultivo inciden en gran medida sobre el resultado final del mismo, concentrándose en las rías gallegas.
- El tipo de instalaciones y tecnología empleada, pudiendo diferenciarse tres métodos: en saco o “pochon” en mesa y, por otra parte, suspendida en batea, en cesta ostrícola o pegada en cuerda.
- La densidad y la talla de la semilla en la explotación.

La elección de un tipo concreto de especie, su localización y la técnica de engorde condiciona aspectos muy relevantes de la actividad económica de las empresas ostrícolas, entre los que cabe citar la productividad, eficiencia y rentabilidad.

Este tipo de empresas podrían considerarse como empresas de transformación que presentan como peculiaridad más importante la utilización de sistemas tecnológicos adecuados y adaptados al tipo de cultivo. Es decir, que las especificaciones de productividad de cada tipo de instalación (mesa, cesto o cuerda) están condicionadas por factores biológicos, entre los que cabe

citar como más importantes la especie, las características ecológicas de la localización, la talla y peso de la semilla. La relación entre la productividad de la instalación y las características biológicas de la explotación ha de obtenerse experimentalmente.

Por fortuna, existe una amplia investigación en biología para determinar, para cada especie y concentración, las dos variables que más inciden económicamente en la explotación empresarial de la especie, que son:

- Ritmo de crecimiento: que indica el tiempo que tarda una semilla en completar el ciclo de cultivo y alcanzar la talla y peso que demanda el mercado.
- Tasa de supervivencia: que indica el número de ostras finales que se pueden obtener de una explotación.

El proceso de engorde de la ostra sigue cinco etapas genéricas (véase Figura 3): adquisición de la infraestructura y preparación, sembrado, crecimiento, recolección y venta. Estas etapas presentan peculiaridades para cada tipo de explotación y especie, dado que requieren procesos productivos diferentes y producen distintos efectos económicos (ingresos/costes), de manera que se describen, en primer lugar, las etapas genéricas del proceso de engorde, para particularizarlo después para cada tipo de explotación.

Etapas genéricas:

- Adquisición y preparación de la infraestructura. La localización, obtención de permisos y adquisición, son las actividades que ha de realizar el empresario. En esta etapa, las restricciones legales que regulan este tipo de actividad suponen el principal problema que ha de salvar el empresario. Una vez obtenidos los permisos y adquiridos los equipos se debe proceder a su instalación, lo que requiere un proceso de preparación en el primer año y un mantenimiento en periodos sucesivos.
- Sembrado/Pegado. Consiste en adquirir la semilla de ostra y trasladarla a la explotación para su engorde. El coste de esta operación está en función del número de semillas (concentración por número de unidades), de la

especie, talla y peso de la semilla y de la complejidad del proceso de siembra.

- Crecimiento. Proceso que va desde la siembra hasta que la ostra alcanza el tamaño de comercialización. El tiempo que tarda en esta etapa, tasa de crecimiento, y el número de ostras que sobreviven, tasa de supervivencia, condicionan la productividad; mientras que la complejidad del proceso y las veces que ha de ser manipulada la ostra inciden en el coste.
- Recolección y venta. Una vez que la ostra ha alcanzado la talla comercial, se recoge y se comercializa, dependiendo de la especie y de la talla el precio y el mercado al que será destinada. La mayor parte de los ostricultores comercializan el producto a través de mayoristas, que se encargan de la depuración, embalaje y transporte hasta el mercado. Los ingresos de las empresas de engorde de ostra están en función de la producción (número de ostras y talla) y del precio de mercado que varía según el volumen de la oferta.

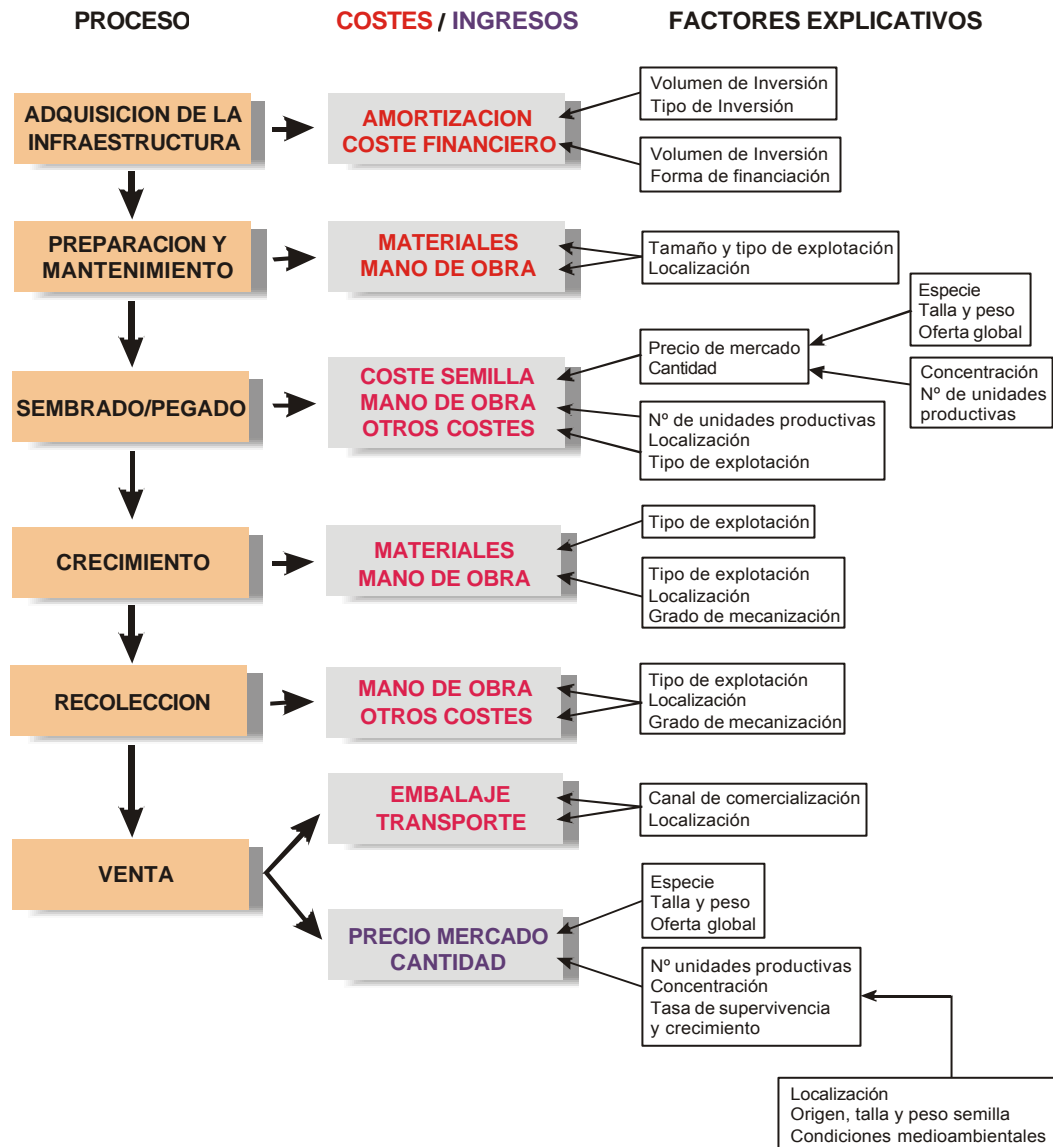


Figura 3 - Etapas del proceso productivo de las empresas de engorde de ostra, con los costes e ingresos correspondientes a cada una de ellas y los factores que inciden en su cuantía. (Elaboración propia).

El estudio económico, que se realiza en este capítulo, de las empresas de engorde de ostra está acotado en tres dimensiones:

- Geográficamente: limitado a la ostricultura en España
- Especie: se limita a la producción de ostra plana, que supone el 90-95% de la producción de ostra de España, y a la ostra japonesa, que es el 5-10% de la producción, en total más del 99% de la producción de ostras de España.
- Técnica de cultivo: en batea que es la técnica empleada para producir más del 90% de la ostra plana, y en parque intermareal en sobreelevado que se utiliza para producir el 90% de la ostra japonesa.

No se contemplan especies y técnicas cuya producción es marginal y algunas explotaciones del Delta del Ebro y de Andalucía.

Este proceso general se concretará para cada tipo de explotación en los siguientes apartados.

2.2.1. Engorde en Parque Sobreelevado, Sobre Mesa Ostrícola, de Ostra Japonesa

El engorde de la ostra en mesa requiere, en primer lugar, un parque en la región intermareal en el que se sitúan las mesas, alineadas en la dirección de la corriente, sobre las que se colocarán los sacos (también denominados “poches” o “pochones”) en los que se engordan las ostras. En España esta técnica se utiliza para el engorde de la ostra rizada (*Crassostrea gigas*), de manera que todos los datos de este apartado corresponden a la explotación de esta especie.

La duración del proceso de engorde de la ostra es de 20 meses. Durante los seis primeros meses, de marzo a octubre, se lleva a cabo en sacos de semilla en concentraciones altas, aproximadamente 1000

semillas/saco, para pasar a 500 semillas/saco al principio del verano⁸, y durante un año más en sacos de engorde en concentraciones de 120-200 ostras/saco. Las ostras que no alcanzan el tamaño comercial, 12 ostras/kilo en los primeros 20 meses, permanecen en otra zona del parque durante otros 4-5 meses, después de ese periodo las ostras que no alcancen el tamaño comercial se consideran perdidas.

También se puede sembrar ostra triploide de 18 meses en marzo que alcanzará el tamaño comercial en el verano del mismo año, pudiendo procederse a su comercialización debido a que este tipo de ostra no es fértil, debido al proceso de esterilidad de la semilla en origen.

El parque es una concesión administrativa, siendo muy compleja la obtención de un permiso de explotación al estar situado en zonas protegidas de la costa, como rías o marismas, en donde coinciden con otros usos de utilización del espacio litoral (como es el tradicional marisqueo) y, en la mayor parte de los casos, tienen una estricta regulación medioambiental.

Una vez obtenido el permiso las etapas del proceso productivo son:

1ª Etapa: Inversión en Infraestructura. La estructura del parque ha de permitir a los operarios la realización de las distintas operaciones que se han de ejecutar en el proceso de engorde de la ostra, de manera que se ocupa con mesas el 20-30% de la superficie, lo que supone de 300 a 700 mesas de 4-5 m² por hectárea con capacidad para alinear 6-7 sacos de 0,5 m² por mesa (1 m. de largo por 0,5 m de ancho). Posteriormente, se adquieren los sacos y las mesas y se prepara el parque para evitar que los sedimentos dificulten el acceso a la explotación.

La empresa ha de tener una instalación en tierra en la que se manipulan las ostras en diferentes momentos del cultivo, pudiendo disponer

⁸ En algunas explotaciones cuando comienza la etapa de mayor desarrollo (los meses de verano) pasan la semilla a sacos de engorde en concentraciones bajas, 120-200 ostras/saco, para evitar que la reducción de la cantidad de oxígeno del agua, que se produce cuando aumentan las temperaturas, incremente la tasa de mortandad de la ostra.

de maquinaria para: transportar, cribar, lavar, seleccionar, control de calidad, pesar y embalar las ostras. Además, se requiere un medio de transporte para trasladar los sacos desde el parque a la instalación de tierra, normalmente un barco ostrero acondicionado específicamente para esta labor, aunque en algunos parques se puede realizar esta labor y las de mantenimiento de los parques con tractores similares a los de uso agrícola.

La localización del parque y de la instalación de tierra tiene una gran incidencia en los costes debido, sobre todo, a su repercusión sobre el coste de mano de obra, dado el tiempo de transporte entre instalaciones, y sobre el consumo de combustible.

2ª Etapa: Siembra. Esta labor suele realizarse a finales de febrero o principios de marzo, en ella se trasladan al parque los sacos de semilla (que se diferencian de los de engorde por tener una malla mas tupida, suele utilizarse de 550 gramos) con una concentración media de 1000-1500 semillas/saco⁹ según el tamaño de la semilla. Puede emplearse semilla de 10-20 mm o semilla triploide de 18 meses.

El precio de la semilla y su calidad son factores muy importantes en la rentabilidad de la explotación debido a su incidencia en los costes y en la productividad, de manera que la decisión sobre el origen, la talla y la concentración por saco de la semilla es una de las más importantes que debe tomar el ostricultor.

Es frecuente que las empresas experimenten en los primeros períodos con distintas concentraciones y tallas, incluso con distintos proveedores de semilla, hasta determinar experimentalmente cual es la

⁹ El número de semillas por kilogramo presenta importantes variaciones en función de su origen. Así, cuando la procedencia de la semilla es de colector el número de semillas por kilogramo se reduce debido a las adherencias del sustrato colector, entrando por ejemplo 500-800 semillas para la talla de 15 mm y 1500-1800 semillas cuando se reduce la talla a 10 mm (presentando variaciones de unos proveedores a otros). Sin embargo, cuando el origen es de hatchery para 12-16 mm entran 2500-5000 semillas/kilo y para 10-12 mm aumenta a 5000-8300 semillas/kilo. Estas diferencias obligan a fijar el precio para la semilla por unidades, procediéndose a un muestreo (normalmente varios grupos de 100 gramos) y recuento (número de semillas) de las distintas partidas, previos a la fijación del precio.

concentración, talla y proveedor de semilla que mejor se adapta a las condiciones medioambientales del ecosistema donde se localiza el parque.

3ª Etapa: Crecimiento. Las principales actividades que se desarrollan durante el proceso de crecimiento son:

- **Desdoble:** la ostra al incrementar su tamaño no puede permanecer en el saco en la misma concentración en la que fue sembrada, de manera que se procede a recoger los sacos, seleccionar las ostras por tamaños (eliminando las ostras muertas) y nueva introducción en los sacos en la concentración adecuada para su tamaño. Este proceso llamado “desdoble” o “rareo” ha de repetirse varias veces a lo largo del ciclo de cultivo hasta que la ostra alcanza su tamaño comercial. El 2º desdoble (el de verano) es especialmente conveniente cuando la temperatura del agua se eleva con el consiguiente incremento de la cantidad de nutrientes del agua hasta el punto de reducir la concentración de oxígeno, circunstancia que puede llevar a un aumento de la mortandad de la ostra. Cuando la temperatura se mantiene baja puede eliminarse este desdoble.
- **Remover y voltear los sacos ostrícolas** cada marea (cada 15 días) en etapas de fuerte crecimiento (primavera/verano) y, al menos, una vez al mes en las épocas restantes.
- **Cambiar los sacos de zona en el parque** con el fin de homogeneizar el tamaño de las ostras, debido a la diferencia de crecimiento que suele haber entre las distintas zonas del parque¹⁰.

En la Tabla 1 se expone un cronograma aproximado del cultivo en parque de ostra japonesa:

¹⁰ La tasa de crecimiento de las ostras depende de muchos factores, pero se ha revelado de especial importancia la profundidad a la que está la mesa, contrastándose que el crecimiento es más bajo cuando la mesa queda al descubierto con mareas de coeficiente inferior a 65-70.

Nombre de la Actividad	Talla de la Ostra	Fecha	Meses de Cultivo	Concentración (ostras / saco)
Siembra (Semilla normal)	10-20 mm	Final de Febrero/Marzo	0	1000-1500
Siembra (Semilla triploide 18 meses)	30-40 mm	Marzo	0	120-200
1^{er} Desdoble (Semilla normal)	25-30	Mayo/Junio	3	500
2^o Desdoble (Semilla normal)	35-40	Julio/Agosto	5/6	200-300
Recogida (Ostra gigas triploide)	12 ostras/kilo	Julio/Septiembre	5/7	120-200
3^{er} Desdoble (Semilla normal)	40-50	Octubre	8	120-200
Recogida (Ostra de crecimiento normal)	12 ostras/kilo	Octubre/Noviembre (2 ^o año)	20	120-200
Cambio de Zona de los Sacos (Ostra de crecimiento lento)	Más de 15 ostras/kilo	Noviembre/Diciembre (2 ^o año)	21	120-200
Recogida (Ostra de crecimiento lento)	12 ostras/kilo	Mayo/Octubre (3 ^{er} año)	26-32	120-200

Tabla 1 - Cronograma del cultivo de ostra rizada. Para cultivos intermareales que se desarrollan en la Ría de Ribadeo (Asturias) y S. Vicente de la Barquera (Cantabria).

También ha de procederse, cuando las condiciones así lo exigen, a la limpieza y mantenimiento del parque.

Estos procesos requieren mucha mano de obra, sobre todo cuando la instalación de tierra y el parque están alejados y no se dispone de maquinaria adecuada, por lo que tienen una gran incidencia en los costes de la empresa.

4ª Etapa: Recolección y venta. Cuando la ostra alcanza una talla de 12 ostras/kilo (tamaño comercial estándar), normalmente a los 19-20 meses de su siembra, está preparada para su recolección y comercialización. Se procede a su recogida, limpieza, selección, depuración, embalaje y venta. Curiosamente las ostras de esta especie que alcanzan un tamaño superior, es decir menos de 12 ostras/kilo, tienen un precio inferior en el mercado¹¹.

¹¹ Las pautas de consumo vienen impuestas por el mercado francés, consumidor habitual de esta especie de ostras. 70 g/ud. es el peso medio idóneo que demanda este importante mercado; este peso coincide con una talla de 7-10 cm.

2.2.2. Engorde Suspendido de Batea de Ostra Plana en Cestos Ostrícolas

El engorde de la ostra en cestos especiales para su cultivo se realiza desde una plataforma o batea desde la que se suspenden las cestas. En Galicia una normativa de la Xunta¹², regula las características de este tipo de cultivo. La batea tiene una superficie máxima de 550 m² de forma rectangular cuyo lado mayor no puede superar los 27 m, situada en zonas de una profundidad mínima de 7 m, con una concentración máxima de 4 columnas de cestos por metro cuadrado útil, sin que se puedan superar los 2000 por batea.

El proceso para la obtención de un permiso para instalar una batea, al igual que en el caso de los parques, es muy complejo debido a la estricta regulación y a la difícil coexistencia con otras actividades tradicionales como la pesca y el marisqueo.

Las etapas para explotar la ostra en cesta son las siguientes:

1ª Etapa: Inversión en Infraestructura. Adquirir la batea al titular de una concesión, puesto que las zonas ya están explotadas y es improbable conseguir nuevas concesiones. El precio de la batea nueva oscila entre 24.041 y 36.061 €, dependiendo de la calidad de la madera, siendo su vida útil de 15 a 20 años. El traspaso de la propiedad de una batea (batea usada + concesión) fluctúa mucho en función de su estado de conservación y de la zona de la ría en la que esté situada, pudiendo ir desde 12.020 € por una batea hundida en un parque poco productivo, a 72.122-108.183 € por una batea relativamente nueva en un parque de productividad normal. La batea tiene un bajo coste de mantenimiento, la manipulación de las ostras cuando la tarea es sencilla se puede realizar sobre la batea, aunque las tareas más complejas (pegado, limpieza, selección...) se realizan en las instalaciones de tierra o en el barco si está preparado para ello. Además, se requiere un

barco que disponga de una grúa para izar las cuerdas o líneas de cestos de la batea y para trasladar mercancías y personal desde tierra a la batea y viceversa.

Los productores suelen tener unas pequeñas instalaciones en tierra que sirven de almacén, oficina y zona de trabajo, pero normalmente no disponen de depuradora por lo que la comercialización de las ostras se realiza, en su mayor parte, a través de mayoristas que las depuran y embalan para la venta.

2ª Etapa: Siembra. Entre finales de febrero y la primera quincena de marzo se depositan las semillas de ostra, de producción propia en hatchery o importadas de Francia (semilla “naissain”), en las cestas ostrícolas divididas en cuarterones. La talla media de la ostra es de aproximadamente 8-12 mm con una concentración por kilo de entre 600 a 800 semillas¹³, disponiendo aproximadamente entre 75 y 100 gramos por cuarterón¹⁴; esto da un peso medio de semillas de ostra por cesta de 300-400 gramos, lo que supone una concentración de 180 a 320 semillas por cesta. Las cestas se colocan en columnas de 8 a 10 en concentraciones de 800 a 1000 columnas por batea¹⁵

¹² En Galicia se regula en el decreto 406/1996, de 7 de noviembre y en la orden de 28 de Enero de 1998 de la Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura sobre regulación de viveros de cultivos marinos en aguas de Galicia y la determinación de sus características, respectivamente.

¹³ El número de semillas por kilo varía según su origen. Así, cuando procede de hatchery, al no tener adherencias, la semilla de 8-10 mm pesa 60-120 mg dando 8.300-17.000 ostras por kilo; si el tamaño aumenta a 10-12 mm el peso sube a 120-200 mg pasando a 5000-8300 ostras por kilogramo. Sin embargo, en la ostra de colectores, que es el caso más frecuente y el utilizado en este capítulo, la cantidad de calcio de la concha y las adherencias procedentes de la superficie del colector hacen que únicamente entren 600-800 por kilogramo.

Este detalle sería muy importante si se adquiriese la semilla por kilogramos, pero en la práctica se adquiere por unidades; de manera que para mantener el coste de la semilla uniforme se realiza un muestreo del número de semillas que hay en 100 gramos varias veces, en los distintos lotes, calculando el precio de la semilla por unidad.

¹⁴ La concentración de ostras por cuarterón, tanto en la siembra como en los distintos desdobles se realiza aproximadamente, sin hacer un pesado o recuento exactos del número de ostras, sin embargo se contrastó la precisión del personal a la hora de realizar esta labor de forma rutinaria.

¹⁵ Aunque la legislación permite alcanzar las 2000 columnas de cestas por batea, en la práctica no se encuentran bateas con concentraciones superiores a 1000 cestos de semilla por batea, debido a la necesidad de realizar desdobles cuando crece la semilla, la incidencia que tiene la concentración en la tasa de mortandad y de crecimiento de la semilla y, por último, a la utilización de la ostra para el pegado cuando alcanza 3-4 cm y no para seguir engordándola en cestos.

haciendo un total de 6400-10.000 cestas de semilla por batea, es decir una concentración por batea de 1920 a 4000 kilos de semilla, que en unidades es entre 1.152.000 y 3.200.000 semillas¹⁶.

Por lo general cada ostricultor, en función de su experiencia, utiliza la concentración que mejores resultados le ha dado, pudiéndose constatar en la práctica que cuanto mayor es la concentración de ostras por cesta, menor es el número de cestas por batea y viceversa; además, cuanto menor es el número de ostras por kilogramo menor es su precio (hay que tener en cuenta que se compran por unidades) y más kilos se necesitan, de forma que la concentración real de semilla por batea es de 1.700.000-2.000.000 de semillas.

3ª Etapa: Crecimiento. La ostra al incrementar su tamaño no puede permanecer en el cesto en la misma concentración, de manera que se procede al desdoble consistente en recoger los cestos, seleccionar las ostras por tamaños (eliminando las ostras muertas) y nueva introducción en los cestos, en la concentración adecuada para su tamaño. Este proceso ha de repetirse 4 veces hasta que la ostra alcanza los 3-4 centímetros necesarios para ser pegada en cuerda y otras 3-4 veces en el caso que se decida por su engorde en cestos hasta el tamaño comercial.

El cronograma de este proceso suponiendo que se ha realizado la siembra el 1 de marzo sería el siguiente:

- La semilla permanece sin ser manipulada aproximadamente 1 mes hasta el primer desdoble (1 de abril).
- Los siguientes tres desdobles se realizan cada 15-20 días de manera que a finales de mayo se puede obtener el primer grupo ("camada") de ostras de 3-4 centímetros aptas para pegar; este primer grupo está compuesto por los

¹⁶ La cantidad mínima se obtiene utilizando los límites inferiores de todos los intervalos, concentración de columnas de cestas por bateas, número de cestas por columna y número de ostras por kilo, siendo la cantidad máxima el producto de utilizar los extremos superiores de todos los intervalos anteriores, por este motivo es tan elevada la diferencia entre los extremos del intervalo.

individuos más fuertes, de manera que suele tener tasas de crecimiento y supervivencia mejores que los demás. Este proceso se repite cada 20 días para ir recogiendo las ostras que alcanzan el tamaño de pegado, pudiendo prolongarse hasta principios de octubre para las semillas de crecimiento más lento. La tasa de supervivencia en esta etapa es alta, en torno al 80%, debido a que se desarrolla en un período corto de tiempo cuando las condiciones climatológicas son más favorables. Generalmente, el sistema de cesta se emplea para la obtención de ostras de 3-4 cm para su pegado, aunque circunstancialmente puede proseguir el proceso de engorde en cesta¹⁷.

- Las ostras que en octubre permanecen en cestos seguirán en ellos todo el proceso de engorde en una concentración de 60-80 ostras por cesto, sufriendo otros tres desdobles durante la primavera y el verano del siguiente año hasta alcanzar una concentración de 25-30 unidades por cesto.

Este proceso requiere mucha mano de obra y presenta una alta tasa de mortandad en el segundo año, debido a lo cual es más frecuente el pegado de la ostra en cuerda, utilizando este procedimiento de engorde en cesto hasta que la semilla alcanza el tamaño de pegado, técnica que se utiliza como sistema para engordar la ostra hasta el tamaño comercial.

4ª Etapa: Recolección y Venta. Cuando la ostra alcanza una talla de 6 a 10 cm, normalmente a finales del verano de su siembra, está preparada para su recolección y comercialización que generalmente se realiza en parte en verano (las que alcanzan más rápidamente el tamaño comercial) y el resto en noviembre y diciembre cuando más demanda hay en el mercado. La ostra engordada en cesto es de peor calidad, más pequeña, con la concha más fina y con una tendencia a coger una pigmentación ligeramente

¹⁷ La tasa de mortandad y la calidad de las ostras es peor en cesta que en cuerda, por lo que se suelen pegar los mejores especímenes, aquéllos que alcanzaron el tamaño de pegado a principios de verano, engordados en cesta; normalmente, sólo aquellas ostras que no han alcanzado el tamaño adecuado para su pegado.

amarilla, circunstancias que reducen como mínimo un 30% su valor de mercado

Las bateas de engorde de ostra en cesta suelen dedicarse al engorde de la semilla de 8-12 mm hasta los 30-40 mm de la especie ostra plana para su posterior pegado en cuerda.

2.2.3. Engorde Suspendido de Batea de Ostra Plana Pegadas en Cuerda

El engorde de ostra en cuerda tiene una infraestructura similar a la del engorde en cesta, se realiza en bateas, con la diferencia de que la ostra se adhiere a una cuerda suspendida de la batea. La dificultad para adquirir una batea es independiente de la forma que se utilice para explotarla, de manera que se puede aplicar a este caso lo comentado en la explotación en cesta.

Este tipo de explotación presenta tres modalidades en función del tamaño de la semilla utilizada:

- Semilla de 18 meses (de 3 a 4 cm) obtenida a partir de semilla propia o semilla de 8 a 12 mm. importada engordada hasta los 30-40 mm. en cestos en batea; también puede importarse directamente semilla de 18 meses de Francia.
- Semilla de 2 años de (4 a 6 centímetros) importada de Francia.
- Ostra de tamaño comercial importada, grande o mediana (de 8 a 12 ó de 15 a 20 ostras por kilo, respectivamente), siendo su origen más frecuente del área del Atlántico (Francia, Irlanda y Noruega) o Mediterránea (Italia, Grecia, Turquía, etc.).

Las etapas del proceso de producción son las mismas, difieren fundamentalmente en la fecha en que son pegadas y el tiempo que permanecen en la batea hasta alcanzar el tamaño de comercialización, así:

- La semilla de 18 meses de origen propio, se pegan las primeras a finales de mayo siguiendo un proceso de pegado durante todo el verano a medida que van alcanzando el tamaño adecuado, comenzando su recogida a finales del verano, últimos de julio y primeros de Agosto, recogiendo el resto en noviembre y diciembre.
- La semilla de 18 meses de importación se pega en febrero y marzo y se recogen las primeras a mediados del verano, últimos de julio o primeros de agosto, recogiendo el resto en noviembre y diciembre.
- La semilla de 20 meses de importación se pega en febrero y marzo para recogerse a principio de verano en su mayor parte.
- La ostra importada de tamaño medio se pega, para la finalización del engorde, en marzo y mayo para satisfacer la demanda de principio de verano, aunque se puede pegar durante el verano siempre que la oferta del año no sea suficiente. La ostra importada de tamaño grande únicamente se traslada a armarios o jaulas¹⁸ hasta el momento de su comercialización. La importación de ostras de este tamaño se emplea sólo de forma marginal y complementaria a la oferta local, cuando la escasez o el retraso en el crecimiento lo hacen necesario.

Las consecuencias económicas para la empresa de utilizar una u otra semilla son muy importantes debido a las diferencias de precio de la semilla que inciden sustancialmente en el coste y en el riesgo derivado de la tasa de mortandad. Además, el menor tiempo de exposición a las patologías en el medio marino aumenta significativamente la tasa de supervivencia, aunque se compensa en parte por la distinta resistencia al medio de la semilla, sin que se vea mermado su precio final en el mercado al no ser informado el cliente final de la diferencia de origen de la ostra que se utilizó de semilla.

Las etapas para explotar la ostra en cuerda son las siguientes:

¹⁸ Los armarios o jaulas son soportes metálicos en los que se disponen varias cajas de ostras preparadas para su comercialización (limpias y seleccionadas).

1ª Etapa: Inversión en Infraestructura. Adquirir la batea y la concesión, además se requiere un barco para trasladar mercancías y personal desde tierra a la batea y viceversa. Los datos económicos son semejantes a los del caso anterior, aunque con menor inversión debido al menor coste de las cuerdas.

2ª Etapa: Pegado de la Ostra en la Cuerda. En esta etapa, las semillas (mayor de 3 cm) se pegan con una mezcla de cemento rápido en las cuerdas. El origen de la semilla de ostra pegada no es relevante a la hora del pegado, siendo la concentración media de cuerdas por batea entre 2.500 y 2800. Las cuerdas suelen ser de 6-10 m, que se colocan en muchas veces dobladas en las bateas para que estén las ostras más cerca de la superficie, con una concentración de 150 a 200 ostras por cuerda lo que nos da un número total de ostras por batea de 375.000 a 560.000, aunque cuanto mayor es la concentración de cuerdas menor suele ser el número de ostras pegadas en cada una de ellas, con lo que en la práctica el número más usual de ostras por batea se sitúa en torno a las 500.000.

3ª Etapa: Crecimiento. La ventaja más importante de este tipo de explotación radica en el poco trabajo que requiere esta etapa, debido a que la ostra permanece pegada hasta que alcanza el tamaño de comercialización. Si a esto unimos que la ostra obtenida es de excelente calidad y se alcanzan buenas tasas de crecimiento y supervivencia se justifica sobradamente la utilización de este tipo de técnica de engorde, siempre que las condiciones del medio lo permitan.

4ª Etapa: Recolección y Venta. La ostra alcanza una talla de 8-10 cm normalmente a los 8 ó 10 meses de su pegado, en el caso de semilla de 18 meses y a los 5 ó 6 meses para la semilla de 2 años o a lo sumo de 2 a 3 meses cuando se trata de ostras pequeñas. En este momento, que suele coincidir con el periodo navideño o el verano, se procede a su recogida y venta a través de un mayorista-depuradora, (esta depuración es obligatoria si la ostra procede de zonas de cultivo de clasificación B) y en el mismo centro se expiden al mercado para lo cual hay que limpiar, seleccionar, embalar y enviar la ostra depurada.

3. Factores Explicativos de la Rentabilidad de las Explotaciones Ostrícolas de Engorde

El análisis económico financiero de las empresas ostrícolas en España ha de limitarse a las empresas de engorde puesto que no existen empresas que se dediquen exclusivamente a la producción de semillas. Únicamente se producen semillas en colectores y criaderos experimentales que, aunque puedan integrarse en una empresa de engorde o en un centro de investigación, no se pueden considerar aisladamente por su falta de rentabilidad, pequeña dimensión y dependencia de financiación especial (normalmente subvenciones).

La unidad elegida para hacer este análisis es productiva, la explotación medida en bateas para la técnica de cuerda y cesto, y en hectáreas de parque, para la técnica de cultivo en pochones, estando las bateas especializadas en la producción de ostra plana y los parques en ostra rizada o japonesa.

La elección de esta unidad de análisis se debe a que la variedad de tamaños y actividades (productivas y comerciales) que realizan las empresas de este sector y las limitaciones en la información (prácticamente no disponen de datos segmentados) hace imposible el estudio de las empresas que explotan exclusivamente ostras.

El esquema del sistema productivo de una explotación ostrícola de engorde presenta unos rasgos comunes con independencia de cual sea la técnica o la especie de la explotación de manera que se puede modelizar, como indica la Figura 4, utilizando las variables biológicas que inciden en mayor medida en la actividad de la empresa, más concretamente en su capacidad productiva y en sus costes.

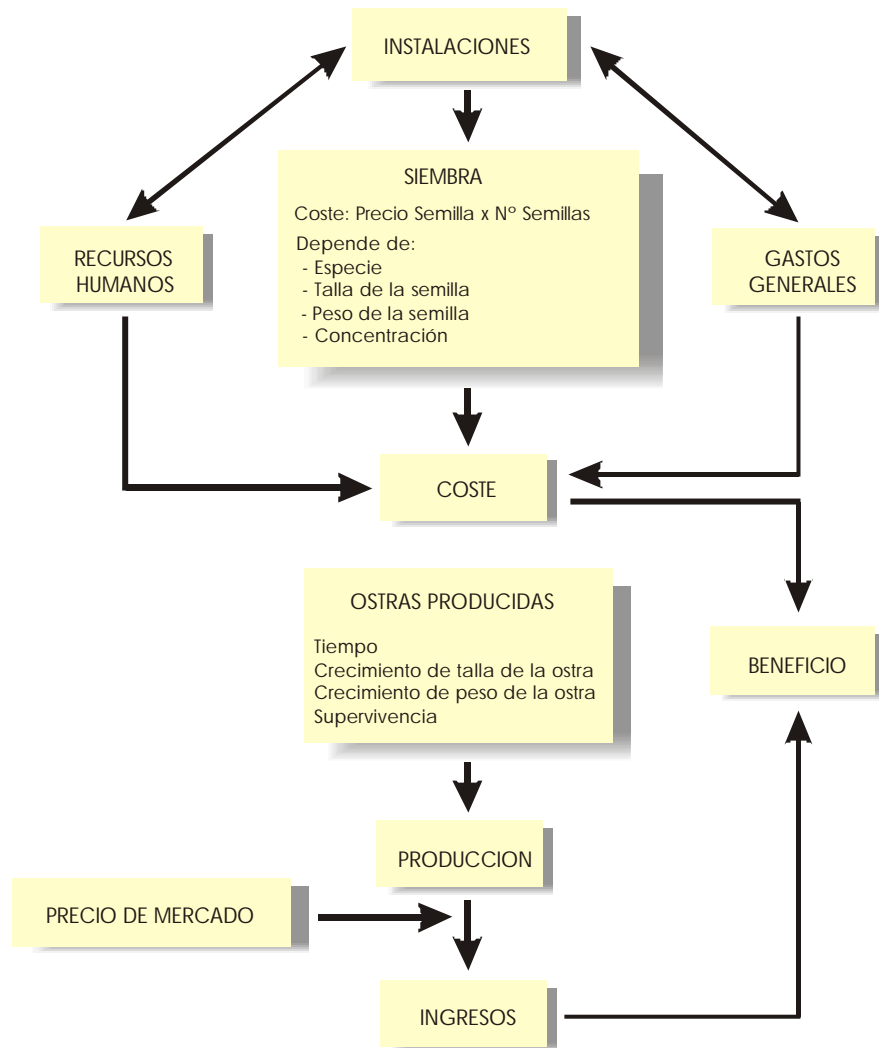


Figura 4 - Modelo explicativo de la actividad económica de una empresa de engorde de ostras. (Elaboración propia).

Para analizar y cuantificar los indicadores económicos más importantes (beneficio, costes, rentabilidad...) es necesario hacer un modelo que permita estructurar e integrar los aspectos económicos con los biológicos, de manera que se adapten los indicadores económicos clásicos a las peculiaridades específicas de este tipo de empresas.

La estimación de estos parámetros biológicos se realiza de forma experimental para cada especie (E), tipo de explotación y localización (L) en función de la concentración (C), talla (T_1) y peso (P_1) de la semilla en la unidad productiva.

Los ingresos (I) que obtiene una empresa por la venta de la producción de ostras en el mercado varía en función de una variable exógena, el precio de

mercado (P_M) para la ostra de una determinada especie, talla y peso; y de la producción final de ostras (P) que viene determinada por variables endógenas (debidas a decisiones tomadas por el empresario): la concentración de la semilla (C) por unidad productiva (mesa, cesta o cuerda) y el número de unidades productivas (N) de la explotación y a la tasa de supervivencia (T_S) de la especie en el ecosistema y condiciones iniciales.

Donde los ingresos son:

$$I = P * P_M$$

La producción de una explotación ostrícola, en número de unidades, es el producto del número de ostras plantadas -número de unidades productivas (mesa, cesto, cuerda) por la concentración por unidad- por la tasa de supervivencia (T_S).

$$P = T_S * C * N$$

A su vez, el precio de mercado es función de la especie (E), talla (T_F) y peso (P_F) de la ostra comercializada:

$$P_M = f(T_F, P_F, E)$$

La talla y el peso final (de comercialización) de la ostra y la tasa de supervivencia varían para cada especie en función de las características del ecosistema donde se localiza la explotación (L) y de la talla (T_i) y peso (P_i) de la semilla, siendo la tasa de crecimiento una de las variables más estudiadas en ostricultura:

$$T_F = f(E, L, T_i, P_i)$$

$$P_F = f(E, L, T_i, P_i)$$

$$T_S = f(E, L, T_i, P_i)$$

Los gastos de la explotación se pueden dividir en:

Coste de la Infraestructura obtenido de la agregación de los gastos de preparación (C_P), mantenimiento (C_M) y amortización de las instalaciones (A). Este coste varía en función del tipo de explotación (mesa, cesta o cuerda) y de las condiciones del ecosistema en el que se localice la explotación. Se puede calcular

unitario y obtener el total como agregación del número de unidades productivas de la explotación (N).

$$C_I = f(C_P, C_M, A, N)$$

Coste de Personal: obtenido como agregación del coste de mano de obra directa: preparación, siembra, manipulación durante el crecimiento, recogida y comercialización y coste de mano de obra indirecta asociado a actividades de dirección, control, mantenimiento... que, en ocasiones, pueden estar subcontratadas.

$$C_{MO} = CD_{MO} + CI_{MO}$$

Los costes directos de mano de obra son función: del tipo de explotación, del grado de mecanización del proceso productivo y de la localización de la explotación debido a la incidencia del tiempo de desplazamiento en todos los procesos. Para su cálculo tendríamos que determinar el volumen de trabajo por unidad productiva -tiempo, por ejemplo en horas- durante todo el proceso multiplicado por el coste de la mano de obra en la localización de la explotación. Dado que las operaciones del proceso productivo están estandarizadas resulta relativamente sencillo cuantificar la plantilla y, por tanto, estimar el coste de la mano de obra directa.

La mano de obra indirecta depende de la eficiencia de la gestión de la empresa y de la distancia entre la explotación y las instalaciones donde se realizan los trabajos (el impacto en los costes de los tiempos de desplazamiento pueden ser tan altos que han llevado a algunas empresas a acondicionar el barco para realizar el trabajo en él), pudiendo detectarse desviaciones importantes.

Compras de Explotación: esta partida incluye únicamente el coste de la siembra que se obtiene como producto de la concentración (C) por el número de unidades productivas (N) y por el precio de mercado de la semilla (P_{MS}) que varía según especie (E), tamaño (Ti) y peso (Pi).

$$C_{COM} = C * N * P_{MS}$$

$$P_{MS} = f(E, Ti, Pi)$$

El resto de costes se agrupa en **Costes Indirectos de Explotación** (C_{IN}) que variará en función de las peculiaridades de cada explotación, en los que se incluyen los gastos generales de explotación (GG_{EX}) y la mano de obra indirecta (Cl_{MO}). Se caracterizan por la gran variedad y baja cuantía (en comparación con los anteriores), circunstancia que dificulta su modelización hasta el punto de considerarlos un coste aleatorio.

$$C_{IN} = Cl_{MO} + GG_{EX} = C(\varepsilon)$$

El modelo presentado permite estimar los indicadores económicos de los distintos tipos de empresas de engorde de ostras debido a que incorpora los parámetros económico-biológicos: precio de mercado de la semilla y de la ostra, tasa de crecimiento y tasa de supervivencia que los caracterizan.

Con el fin de analizar, con posterioridad, más detenidamente la actividad económica de este tipo de empresas se proponen los siguientes indicadores:

- Coste Directo Total (CD_T): este coste muestra la eficiencia del proceso productivo de cada empresa, evitando la distorsión debida a la gestión y localización. Para su cálculo se agregan los costes directos de la infraestructura (CD_I), mano de obra directa (CD_{MO}) y compras de explotación (CD_{COM}).
- Resultado Directo de la Explotación (RD_{EX}): calculado como la diferencia entre el valor de mercado de las ostras producidas y los costes directos totales necesarios para producirlas. La cuantía de dicho margen marca las restricciones que tiene el empresario para gestionar la empresa y rentabilizar la inversión.
- Beneficio Bruto de Explotación (B_B): obtenido al restar del resultado directo de explotación los costes indirectos estimados.
- Rentabilidad Económica de la Explotación (R_E) de la empresa es el resultado de dividir el beneficio bruto de la explotación entre la inversión que ha de realizar el empresario para obtenerlo.

Una vez estimados los costes totales, se diferenciarán los fijos (independientes del volumen de producción) de los variables con el fin de determinar el punto muerto, entendiendo por tal, en este caso, la producción o la

tasa de supervivencia mínima que ha de tener cada unidad productiva para cubrir los costes totales.

También se podrá calcular la incidencia que tiene el tamaño de la empresa, medido por el número de unidades productivas (bateas o hectáreas de parque) que tiene, en la rentabilidad económica que obtiene.

El modelo propuesto para ser explicativo de la actividad económica de las explotaciones de engorde de ostras ha de particularizarse para cada tipo de técnica (mesa, cesta y cuerda), especie y tipo de semilla, ya que son éstas las variables que diferencian en mayor medida la infraestructura, restricciones, costes y productividad de la explotación.

3.1. La Productividad

La producción de una explotación de engorde de ostras depende de la tasa de crecimiento¹⁹ y de supervivencia de la especie en las condiciones específicas de la localización. Los resultados experimentales para determinar estas variables se toman como referencia a la hora de cuantificar el modelo en una explotación determinada.

En el modelo propuesto la producción de una explotación ostrícola, en número de unidades, es el producto de la cantidad de semilla de ostra * número de unidades productivas (N, mesas, cestos o cuerdas dependiendo del tipo de explotación) por la concentración por unidad (C) y por la tasa de supervivencia (T_s).

$$P = T_s * C * N$$

¹⁹ El cálculo de la tasa de crecimiento instantáneo (K) que permita relacionar el peso y talla final con el inicial se puede realizar según la formula de Shafee (1980) que la determina en función del peso o talla inicial PT_i, final PT_f y el tiempo de duración en días T:

$$K = \ln\left(1 + \frac{(PT_f - PT_i) \cdot 30}{T \cdot PT_i}\right)$$

La tasa de supervivencia varía para cada explotación en función de las características del ecosistema donde se localiza (L) y de la talla (Ti) y peso (Pi) de la semilla y la concentración de la misma en la unidad productiva (C).

$$T_s = f(E, L, T_i, P_i)$$

La supervivencia de las ostras en el proceso de engorde tiene una relación directa con el tamaño y peso de la semilla, debido a que requiere menos tiempo para alcanzar el tamaño comercial y, por tanto, está menos expuesta a la acción de agentes patógenos durante el cultivo. Por el contrario, tiene una relación inversa con la concentración de semilla en la unidad productiva.

La particularización del modelo propuesto al empleo de la técnica de engorde pasa por la determinación experimental de la tasa de supervivencia y de crecimiento de cada especie de ostra en las distintas localizaciones de la explotación. De manera que es necesario obtener información sobre los parámetros biológicos del modelo, bien sea utilizando investigaciones previas o desarrollando experimentos propios que permitan determinar cual es la concentración de semillas, la talla y peso inicial de dichas semillas que permiten obtener una tasa de supervivencia y de crecimiento óptimas para cada unidad productiva.

Un ejemplo para la ostra plana es el trabajo experimental desarrollado por Abellan, E y García-Alcazar, A. (1991) en el Mar Menor que permite obtener un análisis comparativo del crecimiento y tasa de supervivencia²⁰ que se sintetiza en la Tabla 2.

²⁰ El dato comparativo se obtiene para concentraciones de 100 ostras por cesta y 7 meses de duración.

Como se puede observar en dicho trabajo, la tasa de crecimiento instantáneo de talla varía entre los 0,134 de Río Piedras en Huelva a los 0,043 en el Mar Menor de Murcia con una tasa media de crecimiento de 0,096²¹.

Por lo que se refiere a la tasa de supervivencia, los valores varían entre el 89,7% de Aguilas en Murcia hasta el 10,6% en la Ría de Arousa de Pontevedra, con un valor medio de el 63,2%.

Zona	T _I Talla Inicial (mm)	T _F Talla Final (mm)	T _{CT} Tasa Crecimiento instantáneo de Talla (2)	T _I Talla Inicial (g)	T _F Talla Final (g)	T _{CP} Tasa Crecimiento instantáneo de Peso	T _S Tasa de Supervivencia
Río Piedras (Huelva)	31,5	63,2	0,134	2,6	40,5	1,126	67,0
Arosa (Pontevedra)	31,5	43,8	0,054	2,6	12,8	0,445	10,6
Aguilas (Murcia)	34,7	66,1	0,122	3,4	20,9	0,551	89,7
Mahon (Mallorca)	-	-	-	0,4	10,9	1,558	79,8
Mar Menor (1) (Murcia)	20,0	39,0	0,127	0,8	8,5	0,865	78,5
Mar Menor (1) (Murcia)	32,0	41,9	0,043	3,0	10,7	0,312	53,7

(1) Los datos del Mar Menor se diferencian por lotes de distinta talla y peso.

(2) Los datos de crecimiento instantáneo se obtienen a partir de los datos de crecimiento de talla y peso por la fórmula de Shafee (1980)

Tabla 2 - Comparación de tasa de crecimiento instantáneo y de supervivencia de la ostra Ostrea Edulis en diferentes zonas de España. (Adaptación del cuadro de Abellan, E y García-Alcazar, A., 1991).

Los datos obtenidos por los distintos trabajos experimentales difieren mucho debido sin duda a las distintas condiciones medioambientales que se produjeron durante el periodo de experimentación, de manera que para la realización del análisis económico se utilizará como fuente de datos el resultado obtenido por las empresas del sector:

- Ostranor S.A. de San Vicente de la Barquera en Cantabria y Remastur (Recursos Marinos Asturianos S.A.) de la Ría del EO en Asturias, para la producción en mesa de ostra “rizada”.

²¹ Destaca el bajo valor de la Ría de Arousa tanto para tasa de crecimiento, 0,054, como para tasa de supervivencia, 10,6%, valores que difieren sustancialmente con los aportados por los empresarios de la zona.

- Las bateas de las Rías Bajas gallegas para la producción de la ostra plana en cesta y cuerda; puesto que es en este lugar donde se produce más del 90% de la producción de España de esta especie.

PRODUCCIÓN DE OSTRA RIZADA EN SOBREELEVADO EN PARQUE INTERMAREAL

La estimación de la producción de este tipo de explotación se realiza utilizando la cantidad de semilla por hectárea que siembran y la tasa de supervivencia que obtienen las empresas de este tipo; estos datos no son constantes ya que dependen de las condiciones del parque, de manera que se recoge el límite inferior y superior entre los que se encuentran la mayor parte de las explotaciones.

Por tanto, para estimar la producción debemos acotar la semilla por hectárea y la tasa de supervivencia:

- La semilla por hectárea varía entre las 300.000-350.000 unidades. Cuando la semilla es triploide de 18 meses puede ascender a 400.000-500.000 unidades para niveles semejantes de aprovechamiento del parque. La semilla de ostra rizada que se utiliza en este tipo de explotación tiene una talla de 10-20 mm, de colector o criadero y se importa en su mayor parte de Francia aunque también hay empresas españolas que la ofertan como es el caso de Tinamenor (Cantabria).
- La tasa de supervivencia de la semilla de ostra rizada es alta, del 90-95%, aunque para evaluar la capacidad productiva hay que tener en cuenta que de las semillas que sobreviven aproximadamente un 20-45% no alcanzan el tamaño comercial en los primeros 20 meses, por lo que son trasladadas a otra zona del parque para continuar el proceso de engorde durante 4-5 meses más. Las ostras que al final de este periodo no alcanzan el tamaño comercial, que suponen aproximadamente un 30-50% de las ostras que no crecieron lo suficiente durante 20 meses de cultivo, son desechadas suponiendo para la empresa un incremento de la tasa de mortandad (aunque no murieron no tienen valor comercial), de manera que la tasa final de supervivencia, considerando esta variable como el porcentaje de ostras que alcanza el tamaño de comercialización, varía entre el 67,5 y el

89%. La tasa de ostras triploide que no alcanza el tamaño comercial o muere es muy baja, 510%, debido a que se adquiere la semilla más desarrollada (tiene 18 meses) por lo que se reduce el riesgo al permanecer menos tiempo en el parque.

La producción de ostra es el producto de la semilla por la tasa de supervivencia:

$$\text{Producción} = \text{Nº Semillas} \times \text{Tasa de Supervivencia}$$

Para estimar el intervalo de producción, el mínimo se calcula utilizando el menor número de semillas con la peor tasa de supervivencia (se corresponde con un parque malo) y la producción máxima se calcula utilizando la máxima concentración de semilla unida a la mejor tasa de supervivencia (parque muy bueno) aunque en la realidad se observa que es más factible obtener los valores intermedios debido a que cuanto menor es la concentración mayor suele ser la tasa de supervivencia y crecimiento y viceversa.

La producción de ostra japonesa en mesa por hectárea varía entre 202.500 y 311.500 unidades (16.875-25.958 kilos/hectárea), aumentando a 360.000-475.000 unidades (30.000-39.583 kilos/hectárea) cuando se trata de ostras triploides.

PRODUCCIÓN DE OSTRA PLANA CULTIVADA EN CESTO OSTRÍCOLA

La estimación de la producción de este tipo de explotación se realiza siguiendo el mismo método que en el apartado anterior. Únicamente cambia la unidad productiva, cesta en vez de saco, y la unidad de explotación, la batea en vez de la hectárea de parque.

Para la estimación de las semillas de ostra utilizadas por batea se ha de conocer:

- La concentración de semillas por cesto, que suele variar entre 120 a 240 semilla/cesto. La semilla de ostra plana que se utiliza en este tipo de

explotación tiene una talla aproximada de 8 a 12 milímetros, siendo en su mayor parte importada de Francia.

- El número de cestos por columna suele ser de 8 a 10, y
- El número de columnas de cestos por batea, que oscila de 700 a 1000.

$$\text{Nº semillas/batea} = \text{Nº de cestos/batea} \times \text{Concentración}$$

Las semillas de ostra utilizadas por batea varía entre 2.400.000 suponiendo una concentración máxima y 672.000 suponiendo una baja concentración, aunque la concentración media es menos dispersa situándose entre 1.440.000 y 1.600.000 semillas.

La producción de ostra es el producto de la semilla por la tasa de supervivencia:

$$\text{Producción} = \text{Nº Semillas} \times \text{Tasa de Supervivencia}$$

La tasa de supervivencia de la semilla hasta que alcanza el tamaño de pegado (30-40 mm) es elevada, 90% los buenos años y el 75% los malos. Sin embargo, en la segunda parte del engorde, hasta que alcanza el tamaño comercial, suele considerarse un buen año siempre que se supere el 50% de supervivencia, pudiendo alcanzar un 70% los años mejores. Supervivencias inferiores a un 40% se consideran malas aunque puede llegar a perderse totalmente la producción o a tasas de supervivencia del 10-20% en los años peores.

Con estos datos se puede estimar la producción de una batea de ostra plana en cestos en 432.000-720.000 ostras (véase Tabla 3). Así, todo lo que sea obtener menos de 432.000 ostras sería un resultado desastroso, entre 432.000 y 720.000 sería un resultado normal mejorando cuanto más se acerca al límite superior de este intervalo (en el se encuentran 9 de cada 10 años) y más de 720.000 sería un resultado excepcional.

Producción Insatisfactoria por Batea		Producción Satisfactoria por Batea	
Factor	Cantidad	Factor	Cantidad
Concentración baja de semilla	1.440.000	Concentración alta de semilla	1.600.000
Tasa baja de supervivencia hasta el tamaño 3-4 cm	75%	Tasa alta de Supervivencia hasta el tamaño 3-4 cm	90%
Tasa baja de supervivencia en la etapa de engorde en cesto hasta el tamaño comercial	40%	Tasa alta de supervivencia en la etapa de engorde en cesto hasta el tamaño comercial	50%
TOTAL	432.000	TOTAL	720.000

Tabla 3 - Capacidad productiva de una batea en función de la concentración y tasa de supervivencia.

La producción de la batea no se mide tan solo cuantitativamente, sino que hay que medirla cualitativamente, por la calidad, peso y talla de la ostra obtenida, dado que estos aspectos cualitativos alteran sustancialmente el valor de mercado de las ostras producidas. La ostra obtenida en cestos suele tener un tamaño inferior y peor presencia que la ostra pegada.

PRODUCCIÓN DE OSTRAS PLANAS PEGADAS EN CUERDA

La unidad productiva en este caso es la cuerda, ya que las semillas se pegan directamente sobre ella, siendo la unidad de explotación la batea. La estimación de la producción varía según cual sea el tipo de semilla utilizada debido a sus distintas tasas de mortandad, aunque la concentración de semilla por batea sea la misma.

La concentración de semilla por cuerda suele variar entre 150-200 semillas, como el número de cuerdas por batea es de 2500 a 2800 se suelen pegar entre 375.000-560.000 semillas por batea, aunque el número más usual es aproximadamente 500.000.

$$\text{Nº semillas/batea} = \text{Nº de cuerdas/batea} \times \text{Concentración (Nº semillas/cuerda)}$$

La producción de ostra es el producto de la semilla por la tasa de supervivencia, que varía entre un 55% de los buenos años a un 35% de los malos años para la semilla engordada en batea, consiguiéndose resultados en

torno a un 10% mejores para la semilla propia²² o semilla de 8-12 mm engordada en batea hasta el tamaño de pegado.

Con los datos anteriores podemos comprobar que el intervalo de producción normal de una batea en la que se engordan ostras pegadas en cuerda es de 225.000 a 325.000 ostras para la semilla propia y de 175.00 a 275.000 ostras para la semilla de 18 meses y dos años importada, con niveles de calidad muy altos.

La utilización de ostra de tamaño medio importada y pegada durante un corto periodo de tiempo permite obtener niveles de producción muy altos al ser muy baja la tasa de mortandad²³.

En conclusión, la producción de ostras en número de unidades de una empresa de engorde de ostras depende del tipo de explotación y su localización, la especie, la concentración de la semilla y la calidad de la misma. Dado que la concentración y tipo de semilla suelen sufrir pocas variaciones (cada ostricultor determina experimentalmente, prueba-error, cual es la concentración y la semilla más adecuada para su explotación) la producción va a depender fundamentalmente de la tasa de supervivencia de cada año.

Para valorar la producción de ostra no basta con calcular el número de ostras producidas, sino que se debe considerar también la calidad de las mismas, fundamentalmente la talla, el peso y la forma, en la medida en que la ostra tiene un precio de mercado distinto para cada tamaño. Sin embargo, cuando se produce una circunstancia excepcional (el exceso de precipitaciones que llevó grandes cantidades de agua dulce a las rías en el 2001 puede considerarse una de ellas) que limita el crecimiento de las ostras los precios de mercado ascienden para cada tamaño, de manera que se pagan más las ostras

²² Los criaderos locales producen cantidades pequeñas y con grandes fluctuaciones de un año a otro (la mayor parte de los casos tienen carácter experimental), pero la semilla obtenida es de mejor calidad que la importada al presentar tasas de supervivencia y crecimiento mejores.

²³ La importación de ostras de tamaño próximo al comercial para su engorde durante un corto periodo de tiempo no está exenta de problemas debido al alto coste de la semilla, -ostra semiadulta- y a su poca adaptación al medio que puede generar un problema de mortandad grave, además deteriora la imagen de calidad del producto de origen gallego e incide en la cantidad de patógenos de la rías.

más grandes del año aunque sean relativamente pequeñas si las comparamos con las obtenidas en otros años de condiciones más favorables.

Las diferencias productivas de las empresas de engorde de ostras, detalladas anteriormente, se pueden sintetizar en la Tabla 4:

Tipo/Unidad Explotación	Tipo de Ostra	Tipo de Semilla (Origen de la semilla)	Semilla por unidad de explotación	Producción Estándar (1)			
				Inferior	Ts	Superior	Ts
Mesa /Hectárea	Gigas	10-20 mm	300.000-350.000	202.500	67,5%	311.500	89%
Mesa /Hectárea	Gigas	Triploide 18 meses	400.000-500.000	360.000	90%	475.000	95%
Cesta/Batea	Edulis	10-20 mm	1.440.000-1.600.000	432.000	30%	720.000	45%
Cuerda/Batea	Edulis	Hatchery propia y semilla 8-12 mm engordada en batea	500.000	225.000	45%	325.000	65%
		18 meses/2 años (Importada)	500.000	175.000	35%	275.000	55%
		Ostra de tamaño medio (Importada) (2)	500.000	450.000	90%	475.000	95%
		Ostra de tamaño grande (Importada) (2)	500.000	475.000	95%	495.000	99%

(1) La producción estándar muestra el nivel de producción / tasa de supervivencia que puede considerarse normalmente bueno cuanto más se acerque al límite superior o malo cuando se acerca al inferior; fuera de este intervalo la producción puede considerarse excepcionalmente buena o mala.

(2) Las ostras de tamaño medio o grande importadas no se traen en partidas tan grandes como la unidad de análisis adoptada (500.000 ostras para completar una batea), sin embargo se mantiene para permitir comparar la rentabilidad en los diferentes casos.

Tabla 4 - Productividad según tasa de supervivencia de las distintas explotaciones de engorde de ostras.

La producción de ostras está sometida a fuertes fluctuaciones debido a la gran variedad de factores que inciden en ella, entre los que cabe citar como más importantes: climatología, temperatura del agua, salinidad, contaminación y nutrientes del agua, parásitos y los ciclos biológicos de las demás especies del ecosistema en el que se sitúa la explotación. La complejidad y variedad de factores que inciden en el engorde de las ostras hace que sea relativamente frecuente que las explotaciones obtengan volúmenes de producción inferiores a los marcados, sobre todo en el caso de la ostra plana debido a la extrema sensibilidad que muestran sus tasas de crecimiento y supervivencia a las variaciones de alguno de los muchos factores que afectan a la explotación y a su entorno.

3.2. Los Ingresos

Los ingresos (I) de una empresa de engorde de ostras se obtienen de la venta en el mercado de las ostras producidas; así pues para su estimación es

necesario conocer la producción de la empresa (P), que ha sido analizada en el apartado anterior, y el precio de mercado de la ostra (P_M).

$$I = P * P_M$$

La producción se estima por unidad de explotación, hectárea para parques o batea, para poder calcularla en función de la tasa de supervivencia de cada año, suponiendo que cada empresa mantiene prácticamente constante la concentración y la calidad de la semilla que utiliza.

El precio de mercado es función de la especie (E), talla (T_F) y peso (P_F) de la ostra y de la cantidad de ostra ofertada (Q_{of}) en el mercado.

$$P_M = f(E, T_F, P_F, Q_{of})$$

El precio de la ostra rizada se fija en función de su calidad y no por su tamaño debido a que se comercializa en un tamaño estándar de 12 ostras por kilo. La calidad permite establecer 4 categorías en función de la cantidad y sabor de la carne y de la forma y consistencia de su concha.

La ostra plana tiene un precio en el mercado que varía en función de la talla, peso y calidad, siendo el criterio más utilizado, debido a la homogeneidad de las ostras obtenidas en la misma zona, el del tamaño de la ostra (talla y fundamentalmente el peso).

Precio de L kilo de ostra rizada (€/ Kilo de 12 ostras)		
Calidad	Precio Mínimo	Precio Máximo
Primera	2,15	2,22
Segunda	1,99	2,07
Tercera	1,53	1,69
Cuarta	1,23	1,38

Tabla 5 - Categorías y precio de mercado mayorista de la ostra rizada.

En la Tabla 5 se especifican las categorías de la ostra rizada y su precio mínimo y máximo en el mercado, teniendo en cuenta que todas las ostras de una misma explotación tienen la misma calidad y por lo tanto tienen un mismo precio de mercado. El precio viene marcado por el mercado francés en el que se consume la mayor parte de las ostras de este tipo.

El precio que obtiene una explotación de la ostra plana varía en función de tres factores:

- Tamaño de las ostras, aumentando directamente con él. En el mercado se encuentran 5 categorías de ostra plana clasificadas por su tamaño: especial, gigante, flor, super y extra.
- Canal de comercialización: si la ostra se comercializa directamente al mercado, como es el caso de las depuradoras, el precio que obtienen es más alto que si tiene que vender a una depuradora, que es el caso de la mayoría de los pequeños productores que carecen de instalaciones de depuración y de la estructura de comercialización necesaria.

Calidad de la ostra, fundamentalmente por la forma, color y consistencia de la concha y por la cantidad y sabor de la carne.

En la Tabla 6 se especifica el tamaño de las ostras de cada categoría en unidades por kilo, el porcentaje mínimo y máximo que suelen obtener con cada técnica de engorde y tipo de semilla y, por último, el precio de mercado que obtiene el productor que vende a una depuradora y el que puede vender directamente al mercado.

	CATEGORÍAS DE OSTRA PLANA POR PESO				
	1ª Especial	2ª Gigante	3ª Flor	4ª Super	5ª Extra
Unidades/Kilo	6 a 9	10 a 14	15 a 18	19 a 22	Más de 22
% OSTRAS POR TAMAÑO (1)					
Técnica engorde en cesto	10-20	20-30	30-25	25-15	15-10
Técnica engorde cuerda					
- Semilla propia/18 meses/2años	40-50	25-30	20-15	10-5	5-0
- Ostra mediana importada Francia	60-70	25-20	15-10	-	-
- Ostra mediana importada Mediterráneo	50-60	30-25	20-15	-	-
Precio Unidad Productor (€)	0,48-0,54	0,30-0,36	0,18-0,24	0,12	0,06
Precio Unidad Depuradora (€)	0,84-1,08	0,54-0,72	0,30-0,48	0,18-0,30	0,06-0,12

(1) El porcentaje que figura en primer lugar corresponde a las ostras que crecen hasta un tamaño en un año malo y, en segundo lugar, aparece el porcentaje de las ostras que crecen hasta ese tamaño en un año bueno, de tal forma que la suma de todos los primeros porcentajes de una misma técnica es 100 (el total de ostras), igual que sucede con los segundos porcentajes. Esto explica porque los años malos tienen mayores porcentajes en las ostras de tamaño pequeño que en las ostras de tamaño grande. Ejemplo: un año malo una batea que se explota con la técnica de pegado y con semilla 18 meses crece solo 40% hasta el tamaño especial mientras que si el año es bueno llegan a ese tamaño un 60%.

Tabla 6 - Categorías por tamaño, denominación, número de ostras kilo, porcentaje de crecimiento y precio de la ostra plana para el productor y para la depuradora.

El precio que paga la depuradora (mayorista que depura y comercializa la ostra) a los productores puede referirse a menos categorías, muchas veces solo tres, de manera que se hace más sencilla la transacción.

Tipo/Unidad de Explotación (Origen Semilla)	Especie	Ostras por Unidad de Producción (en miles)	Ingresos del Productor (€)		Ingresos del Comercializador (€)	
			Mínimo (1)	Máximo	Mínimo	Máximo
Mesa/Hectárea (Semilla 10-20 mm)	Gigas: 1ª calidad	202,5-311,5	36.207,22	57.685,71	-	-
	Gigas: 2ª calidad	202,5-311,5	33.620,99	53.707,38	-	-
	Gigas: 3ª calidad	202,5-311,5	25.862,30	43.761,57	-	-
	Gigas: 4ª calidad	202,5-311,5	20.689,84	35.804,92	-	-
Mesa/Hectárea (Semilla triplode de 18 meses)	Gigas: 1ª calidad	360-475	64.368,40	87.963,76	-	-
	Gigas: 2ª calidad	360-475	59.770,65	81.897,29	-	-
	Gigas: 3ª calidad	360-475	45.977,43	66.731,13	-	-
	Gigas: 4ª calidad	360-475	36.781,94	54.598,19	-	-
Cuerda/Batea (Semilla 8-12 mm o propia)	Edulis	510 - 900	71.878,47	189.319,95	120.155,06	384.319,50
Cuerda/Batea (Semilla 8-12 mm o propia engordada en cesto)	Edulis	225 – 325	71.671,12	136.731,08	124.410,25	274.438,80
Cuerda/Batea (18 mese de importación)	Edulis	175 –275	55.744,21	115.695,53	96.763,53	232.217,45
Cuerda/Batea (2 años de importación)	Edulis	175 –275	55.744,21	115.695,53	96.763,53	232.217,45
Cuerda/Batea (Ostra de tamaño medio importada zona atlántica)	Edulis	450 - 475	175.797,10	225.531,15	308.321,06	451.062,30
Cuerda/Batea (Ostra de tamaño medio importada zona mediterránea)	Edulis	425 - 475	155.813,32	214.111,85	273.311,90	428.223,70
Jaula/Batea (Ostra de tamaño medio importada zona atlántica)	Edulis	475 - 495	228.385,97	267.752,50	399.675,45	535.505,00
Jaula/Batea (Ostra de tamaño medio importada zona mediterránea)	Edulis	450 - 475	216.365,66	256.934,22	378.639,90	513.868,44

(1) El mínimo se calcula suponiendo las condiciones más desfavorables: el límite inferior de producción con niveles bajos de crecimiento y el precio más bajo del intervalo para cada categoría y el máximo se calcula, por el contrario, suponiendo las condiciones más favorables de producción, crecimiento y precio. Aunque en la realidad, la fluctuación no es tan grande debido a que cuando la producción baja se produce una escasez en el mercado y, por tanto, los precios suben, al igual que sucede cuando el crecimiento de la ostra es pequeño, mitigando en parte la fluctuación de los ingresos de los productores del sector.

Tabla 7 - Cuadro resumen de los ingresos mínimos y máximos para cada tipo de explotación de engorde de ostras.

El precio de mercado²⁴ sufre un descuento de aproximadamente un 10% cuando la transacción es con otros mayoristas y un incremento, sobre todo en las calidades superiores, cuando se realiza al por menor a particulares. Las ostras de mayor calidad y precio son las que tienen mejor salida en el mercado llegando a pagarse en depuradora 1,2 €/unidad por las ostras de tamaño excepcional.

²⁴ Cuando el crecimiento de la ostra es anormalmente pequeño para toda la producción en un año, los precios de las ostras de un tamaño pasan a ser los que tenían en otros años las ostras del tamaño inmediatamente superior.

En general, el calculo del precio de mercado de la ostra se obtiene dividiendo 6 ó 6,61 €, dependiendo de la abundancia o escasez de las ostras en la campaña, entre el número de ostras que entran en el kilogramo, de esta forma se consiguen mantener estables los ingresos por kilogramo de los productores.

La cuantificación del precio de mercado de la producción de una explotación de engorde de ostras se debe hacer diferenciando por:

- Especie
- Calidad de la ostra
- Canal de comercialización

Los ingresos en cada tipo de explotación se obtienen multiplicando la cantidad ostras producidas por el precio de mercado de la ostra en cada caso, como se especifica en la Tabla 7, tomando siempre como referencia la unidad productiva para homogeneizar los datos aunque en el caso de importación de ostras, sobre todo si son grandes y solamente se mantienen en jaulas hasta su comercialización, se realiza en partidas mucho más pequeñas que las 500.000 que se toman como referencia para poder comparar la capacidad productiva de las bateas con las diferentes técnicas de engorde.

3.3. El Coste de Producción

El objetivo de este apartado es lograr cuantificar cual es el coste de producción de una ostra adulta (tamaño comercial). Este dato es necesario para determinar el beneficio que obtiene el empresario con la venta de las ostras producidas por cada unidad de productiva, calculado como diferencia entre los ingresos obtenidos con la venta de las ostras y el coste total en que incurre para producirlas.

El análisis de costes de una explotación de engorde de ostras se realiza por unidad productiva: la batea cuando se utiliza la técnica de cuerda o cesta, o la hectárea de parque cuando se explota en mesas. La elección de esta unidad

pretende respetar la forma que utilizan los empresarios del sector para transmitir el tamaño de su explotación y, además, seguir la misma metodología en los costes que se ha seguido a la hora de estimar la producción y los ingresos.

Los costes se estructuran en dos grupos:

Costes Directos que son aquéllos que se pueden imputar a cada unidad productiva de forma sencilla y objetiva, de manera que suelen ser muy similares para cada unidad. En esta categoría se incluyen:

- Coste de la infraestructura obtenido de la agregación de los costes de preparación (C_P), mantenimiento (C_M) y amortización de las instalaciones (A).
- Coste de la semilla (única compra de explotación directa considerada) que se obtiene como producto de la concentración (C) por el número de unidades productivas (N) y por el precio de mercado de la semilla (P_{MS}) que varía según especie, tamaño y peso.
- Coste directo de mano de obra que se determina estimando el volumen de trabajo por unidad productiva -tiempo, por ejemplo en horas- durante todo el proceso (sin incluir los tiempos de desplazamiento) multiplicado por el coste de la mano de obra. El cálculo del volumen de trabajo es relativamente sencillo de cuantificar dado que las operaciones directamente asociadas con la unidad productiva están muy estandarizadas, aunque algunas de ellas sufren importantes variaciones debido a factores exógenos, como por ejemplo el incremento del tiempo de limpieza de las ostras cuando se produce una fijación muy alta de algas o de semilla de mejillón.

Los **Costes Indirectos** varían en función de las peculiaridades de cada explotación, como por ejemplo su localización y el tiempo que se tarda en el traslado desde la explotación hasta la instalación de tierra o la eficiencia de la administración. En general son una gran variedad de costes, la mayor parte de pequeña cuantía, tan difíciles de modelizar que se consideran aleatorios en

este modelo, aunque se estimará su cuantía en función de los datos de las empresas del sector.

3.3.1. El Coste de la Semilla

El coste de la semilla de una empresa de engorde de ostras se obtiene del producto del número de semillas de cada unidad productiva por el precio de mercado de la semilla.

El precio de mercado de la semilla²⁵, P_{MS} , es función de la especie (E), talla (T_I) y peso (P_I) de la semilla y de la cantidad de semilla ofertada (QS_d) en el mercado.

$$P_{MS} = f(E, T_I, P_I, QS_d)$$

Los precios de mercado de la semilla²⁶ son bastante estables, permanecieron prácticamente constantes en los últimos 5 años, siendo los siguientes:

SEMILLA DE OSTRA PLANA

- Semilla importada, (generalmente naissain de Francia) de 8 a 12 milímetros de un precio de 1,50-2,10 €/100 semillas²⁷. El precio unitario de la semilla es bastante uniforme en el mercado, sin embargo el número de semillas que

²⁵ En el caso de producción propia de la semilla sería necesario considerar como precio de transferencia interno de la semilla el precio de mercado para semillas de igual calidad a la producida, dado que en caso de considerar como precio interno su coste se podría distorsionar el resultado del proceso de engorde. La diferencia en el coste de la semilla propia y la inversión en la hatchery puede considerarse una inversión en I+D, hasta que los costes y niveles de producción puedan ser competitivos.

²⁶ Los precios de la semilla se obtienen de las tarifas de las siguientes empresas proveedoras de semilla: Arctic Shellfish AVS (better oysters & clams from clean Arctic waters), Tinamenor S.A., Guernsey Sea Farms, L'Écloserie du Vivier y Satmar (Société Atlantique de Mariculture)

²⁷ El precio de las semillas se da en € cada 100 semillas para evitar el error que se cometería con el redondeo si se hiciese por unidad, aunque tradicionalmente se realizaba en pesetas unidad.

hay en el kilogramo varía mucho según el origen²⁸, así cuando procede de colectores su peso es más alto debido a las adherencias de manera que suele haber entre 600-800 semillas por kilo. Sin embargo, cuando el origen es de hatchery, al no haber adherencias, en el kilogramo puede haber varios miles de ostras.

- La semilla de 18 meses importada de Francia suele tener entre 60–80 semillas por kilogramo con un coste de 4,21-6,01 €/100 semillas.
- La semilla de 2 años importada de Francia tiene un precio por kilogramo similar a la de 18 meses, sin embargo el coste unitario varía puesto que al ser la semilla más grande, únicamente hay 40-50 semillas por kilogramo, el coste pasa a ser de 8,41-10,82 €/100 semillas.
- La semilla de importación de 8 a 12 milímetros engordada en batea hasta el tamaño de pegado, 30 a 40 milímetros. Para calcular el coste unitario de esta semilla hay que tener en cuenta:
 - Coste de la semilla de origen, entre 1,7 y 2 millones de semillas de 8-12 mm por batea, cuyo precio es de 1,50-2,10 €/100 semillas, dando un coste total de 25.543,01-42.070,85 €.
 - Coste derivado de la utilización de los activos (barco, batea, cestos de semilla, maquinaria..) durante los 5-6 meses que tarda la semilla de 8-12 mm en alcanzar los 30-40 mm necesarios para ser pegada.
 - Tasa de mortandad de la semilla durante este proceso de engorde, que suele ser de 10-25%.
 - Los costes de mano de obra de la siembra, los 5 desdobles necesarios para seleccionar las ostras, para separar y limpiar las ostras que alcanzan el tamaño de pegado. Normalmente, la primera

²⁸ El número de semillas por kilogramo varía según el origen, la cantidad de adherencias de cal pegada a la superficie de fijado de la semilla al colector, de manera que se hacen varios recuentos de las semillas que hay en 100 gramos y se fija el precio de manera que el precio de la semilla permanezca dentro del intervalo de 1,50-2,10 €/100 semillas para el tamaño 8-12 mm.

camada de ostras se recoge a principios de junio y luego se suelen recoger 4 camadas más durante todo el verano.

El coste de la semilla de las ostras para pegar que proceden de semilla de 8-12 mm. engordada en cestos en batea, teniendo en cuenta todos los factores anteriores, es de 3,70-4,33 €/100 semillas; de manera que el coste de las 500.000 ostras que se suelen pegar en una batea es de 18.488,52-21.672,6 €.

- La ostra de tamaño comercial de importación varía según su tamaño y origen. Cuando es grande²⁹, entre 8 y 12 ostras por kilogramo (gigante y especial), tiene un coste por kilogramo de 3,61 € si el origen es de la zona del Mediterráneo, y 5,41 € cuando es de la zona de Bretaña. Si el tamaño es más pequeño, entre 15-20 ostras por kilogramo, el precio baja a 2,40 ó 4,21 pesetas por kilo según sea su origen de la zona mediterránea o de la bretaña. La ostra se importa con estos tamaños para complementar la oferta cuando la cosecha propia se reduce o retrasa, siendo más apreciadas las ostras más grandes dada la difícil adaptación de las ostras de este tamaño a los cambios.
- La semilla producida en criaderos locales se considerará incluida en el grupo de semilla engordada en la ría debido a los niveles similares de crecimiento y supervivencia que tiene.

SEMILLA DE OSTRA RIZADA

- La semilla de ostra rizada, generalmente importada de Francia, recogida en colectores naturales o producida en hatchery que se suele utilizar es de 10-20 mm, con un precio unitario de 1,2-1,8 €/100 semillas. Esta semilla se suele adquirir por kilos de manera que se somete al proceso de muestreo y recuento del número de unidades que hay en cada muestra para determinar el precio del kilo (un proceso igual al descrito para la adquisición de la semilla de la ostra plana).

²⁹ La ostra importada grande, de 8 a 12 unidades por kilo, no se pega en cuerdas, únicamente permanece en armarios o jaulas (conjunto de cajas de ostras que se unen en un soporte metálico) colgadas en la batea en espera de su comercialización.

- Semilla de ostra rizada triploide de 18 meses que tiene un precio de 4,51-6,31 €/100 semillas, generalmente importada de Francia.

Tipo/Unidad de Explotación	Especie	Origen de la Semilla	Coste de la Semilla (en Pts)	
			Mínimo	Máximo
Mesa/Hectárea	Gigas	Semilla de 10-20 mm	3.606,07	6.310,63
Mesa/Hectárea	Gigas	Semilla triploide de 18 meses	18.030,36	30.651,62
Cesto/Batea	Edulis	Semilla(naissain)de 8-10 mm	25.543,17	42.071,10
Cuerda/Batea	Edulis	Semilla 30-40 mm engordada en batea a partir de semilla de 8-12 mm.	19.014,07	20.944,94
Cuerda/Batea	Edulis	Semilla 18 meses importada	21.035,55	30.050,79
Cuerda/Batea	Edulis	Semilla 2 años importada	42.071,10	54.091,41
Cuerda/Batea	Edulis	Ostra de tamaño comercial importada (1)	Media de Bretaña	105.177,75
			Media del Mediterráneo	60.101,57
			Grande de Bretaña	225.380,89
			Grande del Mediterráneo	150.253,93

(1) Se califica ostra grande la de 8-12 ostras por kilogramo y media cuando son 15-20 ostras por kilogramo, aunque la ostra de importación grande no llega a pegarse, permaneciendo en cajas metidas en armarios (jaulas) que se suspenden de las bateas hasta su comercialización

Tabla 8 - Costes mínimos y máximos de la semilla para cada tipo de explotación de engorde de ostras.

El coste de la semilla en una explotación de engorde de ostras es el más importante, por lo que se explica perfectamente la preocupación de los empresarios del sector por lograr obtener una semilla de ostra resistente y más barata lo que permitiría incrementar la rentabilidad y, lo que es más importante, reduciría sustancialmente el riesgo del negocio.

En una batea dedicada a la ostra plana se pueden engordar en cestos 1,7-2 millones de ostras de 8-12 mm. o pegar aproximadamente 500.000 ostras de más de 30 mm, mientras que en una hectárea dedicada a la ostra rizada se suelen sembrar 300.000-350.000 semillas de 10-20 mm ó 400.000-500.000 semillas triploides de 18 meses.

La estimación de los costes de la semilla para cada tipo de explotación, teniendo en cuenta los precios y las concentraciones descritas anteriormente, se sintetiza en la Tabla 8, señalando el precio mínimo y máximo para cada tipo de explotación, especie y origen de la semilla.

3.3.2. Coste de la Infraestructura de Producción

La infraestructura y equipamiento que se requiere para el engorde de ostras se deprecia con el tiempo por su utilización y por el efecto del medio ambiente por lo que es necesario imputar el coste (amortización) que supone dicha depreciación. El equipo, además, ha de someterse a un mantenimiento periódico que posibilite su correcta utilización.

El coste de la infraestructura, asociada a una determinada técnica de engorde, se obtiene de la agregación de los costes de preparación y mantenimiento (C_M), la amortización de las instalaciones (A) y el canon de la concesión (C).

Para realizar un análisis de los costes de infraestructura es necesario conocer cual es la inversión en infraestructura, equipos, maquinaria y elementos de transporte necesaria para explotar el engorde de ostras con las diferentes técnicas, así como los plazos de amortización de cada elemento de la infraestructura (ver Tabla 9).

La Tabla 9 muestra el presupuesto de capital en inmovilizado material y el plazo de amortización de los distintos tipos de empresas de engorde de ostras. Para imputar la maquinaria y los elementos de transporte se realiza un prorrateo de la inversión a la unidad productiva (Hm^2 de parque o batea), según las especificaciones técnicas para conseguir una utilización eficiente de los equipos³⁰.

Las distintas explotaciones presentan algunos elementos comunes, con independencia de la técnica empleada entre los que cabe citar:

- El barco ha de ser específico para la actividad ostrícola, así para las explotaciones en mesa es un barco con la cubierta plana y muy próxima a

³⁰ Por ejemplo, si un barco es eficiente para realizar todas las actividades de 2 bateas se imputará a cada una la mitad de la inversión y del coste. El precio de los elementos de inmovilizado material se estima para tamaños y calidades estándar del mercado en el 2001, pudiendo surgir diferencias en función del proveedor y de la localización de la empresa por lo que son orientativos.

la superficie del mar para facilitar el manejo y transporte de los sacos (pochones) con un precio medio de 30.050,74-36.060,94 €, aunque según el tamaño y rendimiento de la explotación se pueden adquirir barcos de segunda mano o barcos más grandes. Los barcos para las bateas tienen una grúa que permite el izado de las cuerdas, cestos y jaulas, siendo su precio muy variable según su tamaño, material y equipamiento. El más sencillo de madera cuesta unos 48.081,26-60.101,57 € y se utiliza en explotaciones familiares de 2 bateas, explotaciones mayores requieren barcos de mayor tamaño, aunque la relación precio del barco número de bateas permite estimar una inversión media por batea de 24.040-30.050 €³¹.

- La instalación de tierra que hace de almacén, oficina y lugar donde se instala la maquinaria y se manipulan las ostras. Aunque hay grandes diferencias en estas instalaciones, se observa que suelen tener 50-80 m² por batea o hectárea de parque, de manera que a un precio de 390,66-510,86 €/m² supone una inversión media de 19.533-40.869 €, con una oficina mínimamente equipada (mesa, 3 sillas, archivador, armario, teléfono, fax, ordenador e impresora) presupuestada en 2.404-3.606 €.
- Una furgoneta isoterma para el transporte de las semillas y ostras cuyo precio de mercado suele ser de 24.040-30.050 €.

El equipo mínimo específico por unidad de explotación, batea o hectárea de parque, para cada técnica es:

HECTÁREA DE OSTRA RIZADA EN POCHONES SOBRE MESAS OSTRÍCOLAS

- Saco, varilla de cierre, goma y gancho galvanizado de 1x0,5 m. cuyo precio medio es de 1,74 €/unidad para la semilla y 2,37 €/unidad para el engorde³², que presentan pequeñas diferencias en función del volumen de compra, luz (grams) y proveedor. La inversión en sacos varía con el tipo de explotación

³¹ Un barco de una empresa de 7 bateas de madera de coste aproximado de 120 mil € de segunda mano o barcos de fibra para explotaciones de 10-12 bateas de más de 300 mil €, de manera que la relación barco batea permanece bastante estable, apreciándose una ligera economía de escala.

³² Precios suministrados por la empresa Interamas.

y la concentración de ostras en cada saco; así para una hectárea puede haber 300-1050 sacos de semilla para concentraciones de 500-1000 semillas/saco y 2175-3.500 sacos de engorde para concentraciones de 120-200 ostras saco, lo que supone una inversión de 5.686,36-10.139 €. Si la explotación es de ostra triploide únicamente se requieren 2000-4167 sacos de engorde con una inversión de 4.748-9.891,7 €.

- Mesa con capacidad para 6-7 sacos, cuyo precio es 15,03-17,43 €/unidad, aunque es frecuente que las empresas las encarguen a empresas locales que las fabrican artesanalmente. La inversión en mesas varía según el número total de sacos y los sacos de cada mesa, generalmente 6 ó 7, así para una hectárea puede haber 354-758 mesas, lo que supone una inversión de 5.312-13.217 €. Si la explotación es de ostra triploide se precisan 286-694 mesas con una inversión de 4.293-12.103 €.
- Cajas, 20-30 unidades para el transporte de las ostras de 6,01-7,21 €/unidad, con una inversión de 120,2-216,37 €.
- La maquinaria únicamente permite automatizar el proceso de limpieza, pesado y embalaje de las ostras siendo el equipo estándar para una explotación de 50 toneladas de:
 - Cinta transportadora 3-4 metros 902-1.202 €.
 - Cargador de 2x3 metros para 300Kg de 4.207-6.611 €
 - Cribadora, de velocidad y altura regulable con rampa de lavado 6.010-7.212 €
 - Pesadora de 2 velocidades y 259 gramos de precisión 5.409-7.212 €.
 - Mesa de triado de 550x800 cm, 3 colores de circulación y pies regulables en altura 6.010-7.212 €
 - Lavadora-cargadora de acero inoxidable, con 12 rampas de lavado, con capacidad para 400 kgs y velocidad variable 5.712-7.415 €.
 - Bomba de 10cv 1.500-1.600 €.

- Armario de control de baja tensión, 24 voltios, para proteger todos los motores mediante desconexión y fusibles 1.500-2.000 €.

La inversión en maquinaria varía de unos proveedores a otros siendo un presupuesto estándar de 31.250-40.465 €³³.

BATEA PARA EL CULTIVO DE OSTRA PLANA

- Cestos: cuando la técnica empleada es la de engorde en cestos se deben adquirir 6.400-10.000 cestos de semilla de 2,28-2,40 €/unidad³⁴ y otros 6.400-10.000 cestos de engorde, cuando se finaliza el proceso de engorde en cestos, de 1,2-1,5 €/unidad, suponiendo en total una inversión de 14.616-24.040 € en cestos de semilla y 7.693-15.025 € en cestos de engorde.
- Cuerdas: cuando la técnica de engorde es de pegado en cuerda se deben adquirir 15.000-28.000 metros de cuerda de 4,8-6 céntimos de €/metro³⁵, lo que supone una inversión de 726-1.683 €.
- Cajas para la manipulación y transporte de las ostras, 30-40 por batea, de 6,01- 7,21 €/unidad para una inversión de 180,3-288,5 €.
- Jaulas o armarios para mantener las ostras de tamaño comercial hasta en momento de la venta (esta inversión se realizará en caso de que se comercialicen directamente las ostras) 180,3-240,4 €.
- Mesa para la manipulación de la ostra (generalmente de acero inoxidable) 600-900 €.
- Maquinaria. El grado de mecanización de los procesos es muy desigual de unas empresas a otras en función del número de bateas, pero, en general, la producción de ostra plana está menos mecanizada debido a lo sensible

³³ Presupuestos aportados por las empresas Mulot (e-mail: www.sitnet.com/mulot), S.A.R.L. Roger Bertrand, S.A.R.L. Cochon y Cultivos Marinos del Delta del Ebro.

³⁴ El precio de los cestos y cajas proceden de Plásticos de Galicia S.A.

³⁵ La cuerda ostrícola se suele vender en rollos de 200 metros marcando su precio por peso, 2,10-2,58 €/kilo, cada rollo suele pesar 4,6-5 kilos dependiendo del grosor, siendo el más utilizado de 6 mm.

que es a la manipulación. Los equipos más frecuentes son: cinta transportadora, máquina de despegado artesanal de 2.404 €, y de limpieza de 6.010-7.513 € (un poco más cara que para la ostra rizada) y, en el caso de que el productor sea también comercializador ha de añadir las instalaciones de depurado y maquinaria para el embalaje encontrando que las depuradoras tienen cuatro veces más instalaciones de tierra que los productores.

Elemento de la Infraestructura	Hm ² Mesa (mecanizada ³⁶)			Batea (cesto)			Batea (cuerda)		
	Número unidades	Precio Unitario (€)	PI.	Número unidades	Precio Unitario (€)	PI.	Número unidades	Precio Unitario (€)	PI.
Batea	-	-	-	1	24-36 mil	20	1	24-36 mil	20
Equipos									
- Mesas	286-758	15,03-17,43	20	-	-	-	-	-	-
- Sacos semilla	300-1050	1,74	10	-	-	-	-	-	-
- Sacos engorde	2175-3500	2,37	10	-	-	-	-	-	-
- Sacos e. Triploide	2000-4167	2,37	10	-	-	-	-	-	-
- Cestos semilla	-	-	-	300-1050	2,28-2,40	15	-	-	-
- Cestos engorde	-	-	-	2175-3500	1,2-1,5	10	-	-	-
- Jaulas	-	-	-	-	-	-	1	180,3-240,4	15
- Cajas	20-30	6,01-7,21	10	20-30	6,01-7,21	10	30-40	6,01-7,21	10
- Cuerdas	-	-	-	-	-	-	15-28mil	0,048-0,06	10
- Mesas de trabajo	1	600-900	20	1	600-900	20	1	600-900	20
Maquinaria									
- Cinta 3-4 metros	1	902-1202	15	1	902-1202	15	1	902-1202	15
- Cargado	1	4207-6611	15	-	-	-	-	-	-
- Cribado	1	6010-7212	15	-	-	-	-	-	-
- Lavado/Limpieza	1	5712-7415	15	1	6010-7513	15	1	6010-7513	15
- Selección/ Triado	1	6010-7212	15	-	-	-	-	-	-
- Bomba	1	1500-1600	15	1	1500-1600	15	1	1500-1600	15
- Pesado	1	5409-7212	15	-	-	-	-	-	-
- Armario Control	1	1500-2000	15	1	1500-2000	15	1	1500-2000	15
- Despegado	-	-	-	-	-	-	1	2404	15
Instalación de tierra									
- Nave	50-80 m ²	390-510	20	50-80 m ²	390-510	20	50-80 m ²	390-510	20
- Oficina	1	2404-3606	10	1	2404-3606	10	1	2404-3606	10
Elementos transporte									
- Barca ostrícola	1	24040-30050	20	1	24040-30050	20	1	24040-30050	20
- Camión Isotermo	1	24040-30050	10	1	24040-30050	10	1	24040-30050	10

Tabla 9 - Inmovilizado material, precio de mercado y plazo de amortización de los equipos para los distintos tipos de explotaciones de engorde de ostras.

El presupuesto de capital para las inversiones en activo fijo de una explotación de engorde de ostras varía en función de la especie, tipo de explotación, técnica empleada y grado de mecanización.

Una vez cuantificada la inversión en inmovilizado y determinado el plazo de amortización se puede calcular el coste anual derivado de la

utilización del activo fijo para los distintos tipos de explotación, como se indica en la Tabla 10.

Tipo/Unidad de Explotación (Especie)	Origen de la Semilla		INMOVILIZADO		COSTE ANUAL	
			Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Mesa/Hectárea (Gigas)	Semilla de 10-20 mm	Sin Mecanizar	88.049	135.361	6.015	8.969
		Mecanizada	123.809	181.639	8.399	12.054
Mesa/Hectárea (Gigas)	Semilla triploide de 18 meses	Sin Mecanizar	84.408	134.000	5.870	8.888
		Mecanizada	121.851	180.278	8.254	11.973
Cesto/Batea (Edulis)	Semilla(naissain)de 8-12 mm		130.613	236.488	9.081	13.742
Cuerda/Batea (Edulis)	Semilla 30-40 mm engordada en batea a partir de semilla de 8-12 mm.		134.896	202.310	7.082	10.164
Cuerda/Batea (Edulis)	Semilla 18 meses, 2 años importada y ostra mediana importada		111.433	164.246	7.082	10.164
Cuerda/Batea (Edulis)	Ostra de tamaño grande importada (no se pega en la batea)		108.303	160.159	6.850	9.835

Tabla 10 - Coste anual de infraestructura para el productor con los distintos tipos de explotaciones de engorde de ostras.

El coste de preparación y mantenimiento de las explotaciones varía mucho de unos años a otros y entre explotaciones debido a la incidencia de las condiciones meteorológicas por lo que es prácticamente imposible realizar su estimación debido a lo cual parece conveniente incluirlo dentro de los costes indirectos.

El canon que han de pagar las explotaciones es variable, dependiendo de la zona en que se localiza y, además, de pequeña cuantía: por ejemplo el coste de renovar la concesión de una batea, que se hace cada 10 años, es de aproximadamente 198,33 € en la CA de Galicia (78,85 a la Administración Autonómica y Xunta y 120,2 al Ministerio de Hacienda) y en el caso de parques intermareales es nulo en la CA de Cantabria y de 0,18 €/m² en la CA de Asturias, de manera que se considerarán costes indirectos.

³⁶ Se considera una explotación totalmente mecanizada, con equipos especializados estándar. En la medida en que no esté mecanizada se tendrá que recurrir a realizar los trabajos manualmente con el consiguiente incremento del coste de mano de obra.

3.3.3. Coste de Mano de Obra Directa

El coste de mano de obra directa es el resultante de cuantificar el número de horas de trabajo necesarias para realizar todas las etapas del proceso productivo por unidad de explotación (hectárea, en el caso de parques, o batea) multiplicado por el precio de mercado de la hora para cada tipo de trabajo.

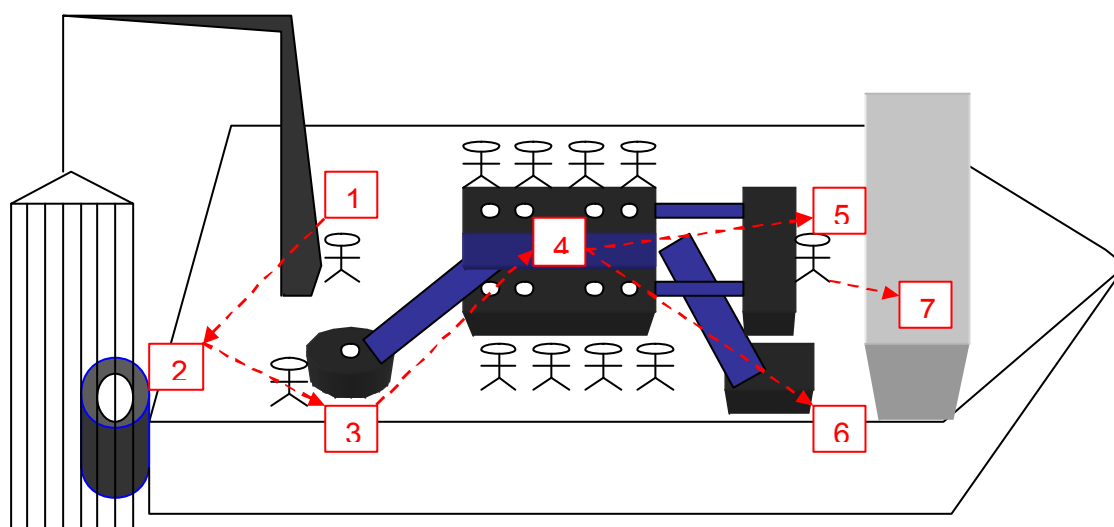
La estimación de los costes directos de mano de obra tiene 3 etapas:

1ª Etapa: Realizar un estudio detallado de todas las funciones del proceso productivo. Estas funciones son estándar para cada técnica, diferenciándose 5 fases: preparación, siembra, manipulación durante el crecimiento, recogida y comercialización; para cada una de ellas hay que desagregar las funciones simples que la compone:

- Preparación y mantenimiento: actividad encaminada a conseguir que la infraestructura de producción esté en buenas condiciones para la producción.
- Siembra/pegado: esta actividad consiste en la colocación de la semilla en la instalación de engorde, en sacos ostrícolas cuando se utiliza la técnica de engorde en mesa, en cesta o pegándola a la cuerda cuando se realiza en batea.
- Crecimiento: realización de los desdobles necesarios para adaptar la concentración de ostras por saco o cesta a su tamaño a medida que las ostras van creciendo y el volteo necesario para lograr un crecimiento uniforme (únicamente en el caso de sacos).
- Recogida: consistente en la preparación de las ostras para su comercialización, consta de las siguientes operaciones:
 - Recogida y transporte de la unidad de explotación (saco, cesto o cuerda) hasta el lugar de trabajo (generalmente en una instalación en tierra, aunque se puede realizar en un barco preparado a tal

efecto véase el esquema del barco de la empresa gallega Remagro SA, Figura 5).

- Recolección, mediante la apertura de los sacos y cestos o el despegado de las cuerdas.
- Limpieza, que consiste en quitar todas las adherencias; este proceso puede estar en parte mecanizado aunque siempre ha de controlarse de forma manual.
- Clasificación de las ostras limpias por tamaños comerciales (en general 5 grupos cuando es ostra plana o en el tamaño estándar de comercialización de la ostra rizada -12 ostras/kilo-).
- Comercialización: los productores llevan a las depuradoras las ostras en cajones, limpias y seleccionadas, posteriormente, el mayorista las depura y embala (en cajas de madera formando grupos, “atados” para el caso de ostra plana y en sacos cuando es ostra rizada para la exportación).



1. Grúa que extrae de la bodega 8 cuerdas
2. Limpieza de las cuerdas con agua a 60-80 kilos de presión.
3. Máquina de despegado de las ostras de la cuerda.
4. Mediante una cinta de transporte se llevan las ostras a la zona de limpieza, ocupada por 4 a 8 operarios.
5. Las ostras limpias se trasladan a la zona de clasificación, donde un operario las selecciona en 3 a 5 categorías.

Figura 5 - Esquema del barco factoría de la empresa “Remagro” de 22 m de eslora por 6,5 m de manga para la explotación de ostra plana en batea, con una dotación de 8 a 11 operarios.

2ª Etapa: Estimar el tiempo estándar para realizar cada actividad.

Para estimar el tiempo, en horas, se toma como base la unidad de producción, hectárea o batea, para cada técnica, según la experiencia de los empresarios del sector y la medida en tiempo real (cronometraje) de la actividad. La estimación de las necesidades de mano de obra para cada tipo de explotación es:

- Patrón de embarcación/ director de la explotación: esta función es la más cualificada y todas las empresas tienen un empleado que ejerce las funciones de patrón/director/encargado (la mayor parte de las veces es también el propietario de la empresa), con independencia de su tamaño, (por tanto es un coste fijo) que repercute menos cuanto mayor sea el número de unidades productivas de la empresa.
- Preparación y mantenimiento: se realiza durante los primeros meses del año o cuando se produce algún incidente que lo hace necesario, siendo su duración y coste variable en función de las condiciones meteorológicas y de la antigüedad de las instalaciones, de manera que resulta muy difícil cuantificar la carga de trabajo de esta actividad.
- Siembra/pegado: el tiempo estándar de esta actividad debe diferenciarse para cada técnica de engorde. Así, cuando se realiza en sacos o cestos es sencilla, 15-20 segundos de manipulación de la semilla y 10 segundos de manipulación del saco/cesto. Sin embargo, cuando es el pegado en cuerda se transforma en una de las actividades más lentas y pesadas³⁷, utilizando en general personal de refuerzo para su realización. El ritmo de pegado suele ser de 2.500-3.000 ostras por jornada de 8 horas, lo que significa que se pega una ostra a la cuerda cada 9,6-11,5 segundos, de manera que se pega una cuerda de 150-200 ostras en 24-38 minutos.
- Crecimiento: consiste en los desdobles necesarios para adaptar la concentración de ostras por saco o cesta a su tamaño a medida que las ostras van creciendo y el volteo necesario para lograr un crecimiento

³⁷ Los empresarios del sector de la ostra en batea consideran que la máquina que más les beneficiaría sería una capaz de automatizar el pegado de las ostras en la cuerda.

uniforme (únicamente en el caso de sacos). Cuando se utiliza el sistema de pegado las ostras no dan prácticamente trabajo durante su crecimiento.

- Desdobles de cestos: consiste en la apertura del cesto depositando las ostras en una mesa de trabajo (5 segundos) y posterior selección para cambiar la concentración de ostras por cesto a la cantidad adecuada para cada tamaño (15-20 segundos por cuarterón, por tanto 60-80 segundos por cesto) y otros 5 segundos de manipulación del cesto para recomponer la columna; en total 70-90 segundos por cesto en cada desdoble. Para obtener ostras de 3-4 centímetros para su pegado se realizan una media de 5 desdobles³⁸, teniendo que hacerse 3 más cuando se quiere alcanzar el tamaño comercial en cesto.
- Desdoble/volteo de sacos: esta tarea requiere mucha mano de obra debido a que se realiza manualmente en el parque. El tiempo estándar para desdoblar un saco está en función del número de ostras de saco inicial y de la cuantía en que se quiera desdoblar; así cuando es un saco de semilla de 1.000-1.500, para desdoblarlo a 500 se emplean unos 7-8 minutos por saco y para desdoblar de 500 a 120-200 se emplean 3-4 minutos por saco.
- El volteo de los sacos se realiza cada marea (15 días) durante los meses de mayor crecimiento, primavera y verano (en agosto, cuando ovan las ostras no suele realizarse); y una vez al mes el resto del tiempo, siendo el tiempo estándar empleado de 30-40 segundos/saco³⁹.
- Recogida: consistente en la preparación de las ostras para su comercialización, consta de las siguientes operaciones:

³⁸ Las primeras ostras de tamaño de pegado se suelen obtener en el 3^{er} desdoble, principios de junio, pero posteriormente se realizan otros 4 desdobles con lo que se suelen obtener 4 “camadas” de ostras para pegar de las semillas engordadas en cesto.

³⁹ El tiempo es tan alto debido a que hay que quitar las gomas al saco, voltearlo y volverlo a sujetar en el parque. Los empresarios suelen controlar el trabajo de las cuadrillas poniendo un ritmo de volteo de 100 sacos/hora trabajador.

- La recogida y transporte de la unidad de explotación hasta el lugar de trabajo es muy variable ya que depende de los equipos de que se disponga, tipo de barco y grúa, y de la distancia de la explotación a las instalaciones de manipulación de la ostra.
- Recolección, mediante la apertura de los sacos y cestos, 10 segundos, o el despegado de las cuerdas que suele hacerse con una máquina simple que tarda 4-5 minutos por cuerda.
- Limpieza: este proceso es el que más varía, según el sistema de engorde y la cantidad de adherencias a las ostras, obteniéndose los siguientes tiempos:
 - En cesto el nivel de fijación es más bajo y se pueden limpiar entre 15- 20 ostras por minuto.
 - En cuerda varía desde 8 a 10 ostras por minuto cuando el nivel de adherencias es bajo, hasta 4 a 5 por minuto cuando es alto.
 - En saco, el tiempo de limpieza es de 120-300 kilos/hora en función, también, del nivel de adherencias de la ostra, es la actividad en la que hay mayores variaciones.
- Clasificación de las ostras limpias por tamaños comerciales. En ostra plana normalmente un operario selecciona por hora lo que limpian de 6 a 8 operarios en el mismo tiempo. En el caso de la ostra rizada hay que proceder al control y pesado (la tarea es más lenta) clasificando 120-150 kilos/hora
- Comercialización: la depuración consiste en depositar las ostras limpias y seleccionadas en depósitos de agua durante un periodo de tiempo por lo que no supone prácticamente carga de trabajo ya que lo suele hacer el operario que selecciona a medida que realiza su trabajo. Por último, el proceso de embalaje en la ostra plana se realiza manualmente depositando ostras de una misma categoría en cajas de madera, estando únicamente automatizado el precintado de la caja, siendo el ritmo de embalaje de 15-40 cajas/hora según sean de 100-25 ostras/caja. En la ostra rizada se suelen

hacer sacos para su exportación, embalando únicamente las ostras para el consumo interno.

Tiempos Estándar	Hm ² Parque (ostra rizada/ mesa)	Batea (ostra plana/cesto)	Batea (ostra plana/cuerda)
	Tiempo Unitario	Tiempo Unitario	Tiempo Unitario
Patrón/Encargado	1792 horas/año (1 por empresa)	1792 horas/año (1 por empresa)	1792 horas/año (1 por empresa)
Sembrado/pegado			
- Sacos	25-30 seg./saco	-	-
- Cestos	-	25-30seg./cesto	-
- Cuerda	-	-	9,6-11,5 seg./ostra
Crecimiento			
- Volteado sacos.	30-40 seg./saco	-	-
- Desdobles sacos semilla	7-8 min./saco	-	-
- Desdoble saco engorde	3-4 min./saco	-	-
- Desdoble cesto	-	70-90 seg./cesto	-
Recogida			
- Apertura/Despegado	10 seg./saco	10 seg./cesto	4-5 min./cuerda
- Limpieza	1-2,5 seg./ostra	1,2-2seg./ostra	6-15seg./ostra
- Clasificación/Pesado	2,5-3 seg./ostra	0,5-0,66 seg./ostra	0,5-0,66 seg./ostra
Comercialización			
- Embalaje	0,5 seg./ostra	0,6-2 min./caja	0,6-2 min./caja

Tabla 11 - Tiempos estándar de cada actividad del proceso de engorde de la ostra para las diferentes técnicas.

3ª Etapa: Estimación del coste por hora de la mano de obra. Este proceso está en función del grado de cualificación necesario para realizar las distintas actividades del proceso productivo y del precio de mercado de la hora de trabajo, para cada nivel de cualificación.

El grado de cualificación necesario para realizar las distintas funciones es bajo, de manera que la variable que más incide en el coste es la responsabilidad en el manejo del barco y del control de la explotación. Se diferencian únicamente 2 niveles retributivos:

- El patrón/encargado, que en la mayor parte de los casos ejerce como tal el propietario de la explotación, suele tener las siguientes funciones: patronear la embarcación, control del personal y gestión administrativa y comercial. Además, toma las principales decisiones sobre la explotación, como por ejemplo: concentraciones, proveedores y momento en el que se deben realizar las operaciones. El número de horas de trabajo y el coste para la

empresa de este trabajador⁴⁰ es de 1792 horas/año y 20.409-25.092 €/año, respectivamente.

- Los operarios que realizan las demás funciones, que se caracterizan por ser repetitivas y rutinarias y por requerir un bajo nivel de cualificación, pueden ser contratados fijos o temporalmente (aunque la productividad de un operario se incrementa considerablemente con su destreza y práctica). El número de horas de trabajo y el coste para la empresa de este trabajador es de 1792 horas/año y 8.006⁴¹-12.381 €/año, respectivamente.

Una vez estimado el volumen de trabajo del proceso productivo y el coste por hora de cada actividad se puede calcular el coste total de mano de obra directa de una explotación de engorde de ostras (véase cuadro X). El criterio seguido para cuantificar la mano de obra de cada actividad es el siguiente:

- Patrón/encargado: se considera que todas las explotaciones tienen que tener un empleado que realice estas funciones. Este coste tiene una repercusión en el resultado menor cuanto mayor sea el número de unidades productivas de la empresa con lo que contribuye a generar una economía de escala.
- Sembrado/pegado: se calcula en función de las semillas empleadas en cada unidad productiva, de manera que varía directamente con él, a mayor número de semillas más mano de obra se necesita.

⁴⁰ Al no contar este sector con un Convenio propio, se toma como jornada ordinaria de trabajo la establecida como mínimo en el R.D. 1/1995 que regula el Estatuto de los Trabajadores, de 40 horas semanales de trabajo efectivo de promedio en cómputo anual (artículo 34); teniendo en cuenta lo establecido en dicho R.D. en cuanto a descanso semanal y a vacaciones anuales (arts. 37 y 38).

En el cálculo del coste salarial se han incluido 12 mensualidades de salario y 2 pagas extraordinarias que son las igualmente establecidas como mínimo en el R.D. 1/1995. Además, este coste también comprende la cotización a la Seguridad Social en los porcentajes, de empresario y trabajador, establecidos por la Ley y que para el año 2001 aparecen recogidos en la Ley 13/2000, de 28 de Diciembre y la Orden de 29 de Enero de 2001 sobre Cotización a la Seguridad Social. Los trabajadores de este sector se hayan incluidos en el Régimen Especial del Mar contemplado en el art. 10 del TRLGSS 1/94.

⁴¹ El tramo salarial inferior está calculado tomando como referencia el Salario Mínimo Interprofesional que para el año 2001 establece el R.D. 3476/2000 e igualmente incluye la correspondiente cotización a la Seguridad Social.

- Crecimiento: se calcula también en función de la semilla empleada.
- Recolección: se calcula en función de las ostras que sobreviven al proceso de engorde, variando directamente con él. El proceso de recolección se puede mecanizar fácilmente para la ostra rizada (existe en el mercado una amplia oferta de maquinaria específica) permitiendo reducir en un 80% la mano de obra necesaria para realizarlo. Sin embargo, las empresas dedicadas a la ostra plana están poco mecanizadas debido fundamentalmente a la fragilidad que presenta esta ostra a la manipulación.
- Comercialización: se calcula también en función de la tasa de supervivencia, presentando la peculiaridad de ser más sencilla para la ostra rizada al ser comercializada al por mayor en sacos, mucho más sencillo y barato que el embalaje de madera de la ostra plana.
- El tiempo de traslado de las instalaciones de tierra al parque y viceversa se considera un coste indirecto debido a la imposibilidad realizar una estimación adecuada.

Como se puede observar en la Tabla 12, el coste de mano de obra directa varía mucho según la técnica de engorde utilizada, siendo siempre mayor para la ostra plana que para la rizada, a pesar de manejar mayores volúmenes de producción.

En las explotaciones de engorde de ostra plana los procesos que más mano de obra requieren son el pegado y la limpieza de las ostras. El pegado no se puede mecanizar debido a que no existe maquinaria específica para ello, siendo un proceso lento que debe realizarse en un corto periodo de tiempo obligando, en la mayor parte de los casos, a contratar personal de refuerzo. Mientras que para la limpieza de la ostra sí existe maquinaria aunque es poco efectiva de forma que cuando se producen muchas adherencias se convierte en un proceso muy lento.

TIEMPO ESTÁNDAR (Horas/Hectárea) (Horas/Batea)	Patrón Encargado (horas)		Sembrado Pegado (horas)		Crecimiento (horas)		Recolección (horas)		Comercialización (horas)		Coste total mano de obra (€)	
	Mín.	Max	Mín.	Max.	Mín.	Max.	Mín.	Max.	Mín.	Max.	Mín	Máx
Hectárea ostra rizada												
- Sin mecanizar	1972	1972	2	9	630	897	203	486	28,1	43,3	24.265	35.004
- Mecanizada	1972	1972	2	9	630	897	41	97	5,6	8,7	23.543	32.447
- Triploide sin mecanizar	1972	1972	29	63,9	133	370	355	737	50	66	22.946	33.642
- Triploide mecanizada	1972	1972	29	63,9	133	370	71,1	147	10	13,2	21.678	29.757
Batea de ostra plana												
- Cesto	1972	1972	44,4	83,3	995	2000	495	1194	340	900	28.790	53.957
- Pegada semilla 8-10 mm	1972	1972	1333	1597	0	0	439	1597	150	325	29.001	49.411
- Pegada 18meses/2 años	1972	1972	1333	1597	0	0	345	1354	117	275	28.433	47.386
- P. I. Media Francia	1972	1972	1333	1597	0	0	861	2326	300	475	31.556	55.485
- P.I. Media Mediterráneo	1972	1972	1333	1597	0	0	814	2326	283	475	31.272	55.485
- P. I. Grande Francia	1972	1972	0	0	0	0	17,8	17,8	317	495	21.904	28.635
- P.I.Grande Mediterráneo	1972	1972	0	0	0	0	17,8	17,8	300	475	21.829	28.497

Tabla 12 - Número de horas (mínimo y máximo) que requiere cada actividad del proceso de engorde y coste de mano de obra directa de una explotación de engorde de ostras.

Para la ostra rizada se observa que el proceso que requiere mayor mano de obra es el de crecimiento, debido a su larga duración y a la cantidad de desdobles, volteos y traslados que se deben realizar manualmente al no existir maquinaria específica para llevarlo a cabo.

3.3.4. Otros costes directos

Los apartados anteriores consideran los costes directos derivados de la adquisición de la semilla, la depreciación del inmovilizado y la mano de obra, pero aún queda un coste directo, cuando se emplea la técnica de pegado en batea, que se deriva de la utilización de cemento rápido y arena para pegar la ostra a la cuerda y el coste derivado de la forma en que se embalan las ostras.

Este coste de pegado, directamente imputable a la explotación, depende de la cantidad empleada, observándose que se suele emplear doble cantidad de cemento que de arena, pudiendo pegarse con 1 kilo de cemento y medio de arena 666-1.000 ostras. El coste por batea por este concepto varía entre 300,5 y 450,7 €.

El embalaje de las ostras en cajas, tradicionalmente de madera, supone un coste medio de 0,6 €/caja, pudiendo ser estas de 25, 50 ó 100 unidades. La repercusión de este coste es inversamente proporcional al tamaño de las cajas en que se comercializa.

La ostra rizada para exportación se comercializa en sacos que tienen un coste muy bajo que se puede considerar indirecto sin incurrir en un error significativo.

3.3.5. Costes indirectos

Los costes indirectos de explotación (C_{IN}) incluyen los gastos generales de explotación (GG_{EX}) y la mano de obra indirecta (NI_{MO}) sin tener en cuenta las cargas financieras ni los impuestos. Se caracterizan por la gran variedad y baja cuantía (en comparación con los anteriores), circunstancia que dificulta su modelización hasta el punto de considerarlos un coste aleatorio.

$$C_{IN} = CI_{MO} + GG_{EX} = C(\varepsilon)$$

Examinando las cuentas anuales de varias empresas, con la dificultad de aislar los ingresos y gastos derivados de la ostra al dedicarse la mayor parte de las empresas a varias actividades, se puede observar que estos costes suelen ser el 5-7% de los costes totales sin tener en cuenta los relativos a la semilla, incrementándose al 10-15% para los mayoristas que depuran y comercializan las ostras.

4. Rentabilidad de las Empresas Ostrícolas de Engorde

Una vez cuantificadas las inversiones necesarias para crear una explotación de engorde de ostras con las diferentes técnicas y especies que se utilizan en España y estimados los flujos económicos, ingresos y costes, que generan se pueden calcular algunos de los indicadores más relevantes a la hora de analizar el resultado de este tipo de explotación, diferenciando por especie, técnica de engorde y tipo de semilla utilizada.

Los indicadores económicos a estimar son:

Coste directo total (CD_T). Que estima el coste directo de explotar una unidad productiva de engorde de ostras (batea para el caso de la ostra plana, y hectárea de parque para la ostra rizada) sin incluir los costes indirectos, por lo que servirá de referencia para comparar la eficiencia de producción de las distintas explotaciones.

El coste directo de explotar una hectárea destinada al engorde de ostra japonesa en mesa sin mecanizar, como se puede observar en la Tabla 13, es de 33.887-50.284 € cuando se utiliza semilla de 10-20 mm, siendo la incidencia de la semilla del 10-12,6%, la mano de obra de un 69-71,6% y la utilización de la infraestructura un 17%. Como se puede apreciar este tipo de explotación utiliza mucha mano de obra, lo que induce a los empresarios a intentar mecanizar parte del proceso (solo se puede mecanizar la limpieza, selección, control y embalaje) obteniendo un coste total de 35.548-50.811 €, reduciendo en 4-5 puntos la incidencia de la mano de obra.

COSTE DIRECTO DE EXPLOTACIÓN DE UNA HECTÁREA DE PARQUE DESTINADA AL ENGORDE DE OSTRA GIGAS EN MESA (EN €)								
GRADO DE MECANIZACIÓN	SIN MECANIZAR							
Origen semilla	Coste Semilla		Coste Mano de Obra		Coste Infraestructura		Coste Directo Total	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Semilla 10-20 mm	3.606	6.311	24.265	35.004	6.015	8.969	33.887	50.284
Semilla triploide 18 meses	18.030	30.652	22.946	33.642	5.870	8.888	46.847	73.182
GRADO DE MECANIZACIÓN	MECANIZADA							
Origen semilla	Coste Semilla		Coste Mano de Obra		Coste Infraestructura		Coste Directo Total	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Semilla 10-20 mm	3.606	6.311	23.543	32.447	8.399	12.054	35.548	50.811
Semilla triploide 18 meses	18.030	30.652	21.678	29.757	8.254	11.973	47.963	72.382

Tabla 13 - Coste directo total del engorde de ostra rizada en mesa para los diferentes grados de mecanización y tipo de semilla.

Se puede observar que la maquinaria no reduce los costes totales para una hectárea, sin embargo la misma maquinaria se utiliza para explotaciones más grandes generando una economía de escala que compensará el impacto de la maquinaria.

Cuando se utiliza semilla triploide de 18 meses el coste total aumenta pasando a ser de 46.847-73.182 €, cuando está sin mecanizar ó 47.963-72.382 € si está mecanizada. Este incremento se debe al mayor precio de la semilla, que pasa a ser un 38-42% del coste, la mano de obra un 45-49% y la amortización de la infraestructura un 12%.

Si se trata de explotaciones de ostra plana, véase la Tabla 14, la semilla es el 35-41% del coste total directo cuando se engorda en cesto. Cuando se utiliza la técnica de pegado en cuerda se detecta una correlación directa entre el tamaño de la semilla y el impacto que tiene en los costes directos. Así, cuando la semilla es de 8-10 mm engordada hasta los 30-40 mm en cesto supone el 28-31% de los costes directos totales, si es de 18 meses sube al 34-36%, pasando a ser de 49-51% para la semilla de dos años. Este incremento llega al máximo, hasta el 82-90%, cuando se utilizan ostras grandes de importación que solo se mantienen en jaulas (sin pegar) hasta su comercialización, descendiendo al 55-75% cuando son importadas ostras medianas y pegadas durante un corto periodo de tiempo.

coste DIRECTO DE EXPLOTACIÓN DE UNA BATEA (en €)								
CANAL DE COMERCIALIZACIÓN	LARGO, A TRAVÉS DE MAYORISTA (DEPURADORA)							
TÉCNICA DE ENGORDE/ Origen semilla	Coste Semilla		Coste Mano de Obra		Coste Infraestructura		Coste Directo Total	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Cesto / Semilla naissain 8-12 mm o propia	25.543	42.071	27.271	47.739	9.081	13.742	61.895	103.552
Pegada / Semilla naissain 8-12 m m o propia engordada hasta los 30-40 mm en batea	19.014	20.945	28.330	47.166	7.082	10.164	54.727	78.725
Pegada/ Semilla 18 mese de importación	21.036	30.051	27.912	45.486	7.082	10.164	56.330	86.152
Pegada/ Semilla 2 años de importación	42.071	54.091	27.912	45.486	7.082	10.164	77.366	110.193
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Atlántica	105.178	140.037	30.215	52.204	7.082	10.164	142.776	202.855
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Mediterránea	60.102	79.935	30.006	52.204	7.082	10.164	97.490	142.753
En Jaulas/ Ostra tamaño grande importada de la zona Atlántica	225.381	338.071	20.489	25.215	6.850	9.835	252.719	373.122
En Jaulas/Ostra tamaño grande importada de la zona Mediterránea	150.254	225.381	20.489	25.215	6.850	9.835	177.592	260.432
CANAL DE COMERCIALIZACIÓN	CORTO, DIRECTAMENTE AL MERCADO							
TÉCNICA DE ENGORDE/ Origen semilla	Coste Semilla		Coste Mano de Obra		Coste Infraestructura		Coste Directo Total	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Cesto / Semilla naissain 8-12 mm o propia	25.543	42.071	28.790	53.957	12.027	19.892	66.495	131.426
Pegada / Semilla naissain 8-12 m m o propia engordada hasta los 30-40 mm en batea	19.014	20.945	29.001	49.411	10.028	16.314	56.766	88.804
Pegada/ Semilla 18 mese de importación	21.036	30.051	28.433	47.386	10.028	16.314	57.919	94.683
Pegada/ Semilla 2 años de importación	42.071	54.091	28.433	47.386	10.028	16.314	78.955	118.724
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Atlántica	105.178	140.037	31.556	55.485	10.028	16.314	146.837	217.576
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Mediterránea	60.102	79.935	31.272	55.485	10.028	16.314	101.327	157.474
En Jaulas/ Ostra tamaño grande importada de la zona Atlántica	225.381	338.071	21.904	28.635	9.940	15.986	257.149	388.462
En Jaulas/Ostra tamaño grande importada de la zona Mediterránea	150.254	225.381	21.829	28.497	9.940	15.986	181.798	275.153

Tabla 14 - Coste directo total para el engorde de ostra rizada en mesa para los diferentes grados de mecanización y tipo de semilla.

Este proceso de engorde requiere también mucha mano de obra, 42-55%, aunque se reduce su impacto en los costes totales cuanto mayor es el tamaño de la semilla y por tanto menor el tiempo que dura el proceso de engorde en la batea, siendo el mínimo de solo un 1% cuando se importa ostra de tamaño grande (tamaño especial o gigante) que ni siquiera se pega en la cuerda.

La inversión en infraestructura para llevar a cabo el proceso de engorde en batea tiene un impacto pequeño en los costes, un 5-14%, debido a las limitadas opciones de las que disponen los ostricultores en este caso para mecanizar el proceso.

Resultado Directo de Explotación (RD_{Ex}): calculado como la diferencia entre el precio de mercado de las ostras engordadas en una unidad productiva y el coste directo total de este proceso. Este resultado es un indicador muy significativo de la capacidad productiva de una explotación, debido a que considera únicamente los costes e ingresos derivados directamente de ella, sin tener en cuenta otros costes debidos a las peculiaridades de cada empresa como por ejemplo su estructura financiera, la eficiencia de su gestión administrativa o la distancia entre sus instalaciones de tierra y la explotación.

Los ingresos que obtiene la empresa por la venta de la producción varían con la calidad de las ostras; así, si se trata de una explotación de ostra rizada tendremos que diferenciar el resultado para cada una de las cuatro calidades estándar que se utilizan en su comercialización.

El resultado directo de la explotación de una hectárea de parque de ostra rizada en mesa para las diferentes calidades, tipo de semilla y grado de mecanización se sintetizan en la Tabla 15. Como se puede apreciar, la calidad de semilla resulta determinante a la hora de conseguir un resultado directo de explotación positivo, que únicamente se alcanza cuando se utiliza semilla de 10-20 mm, para las explotaciones sin mecanizar en las que se consigue una ostra de 1ª calidad o de 2ª siempre que sea muy productiva (cerca del límite superior de producción), o de 1ª y 2ª cuando la semilla es triploide.

Si se mecaniza una explotación de solo una hectárea, para conseguir un resultado directo de explotación es necesario que sea muy productiva y de buena

calidad (1ª ó 2ª) si utilizamos semilla 10-20 mm o para el mismo nivel de calidad usando semilla triploide.

El resultado de explotación varía entre los 7.402 €/hectárea cuando produce un volumen grande de ostras y de buena calidad a una pérdida de 14.479 € cuando la ostra es de mala calidad, resultados que empeoran con la mecanización al no tener la escala suficiente.

RESULTADO DIRECTO DE EXPLOTACIÓN (RD _{EX}) DE UNA HECTÁREA DE PARQUE DESTINADA AL ENGORDE DE OSTRA GIGAS EN MESA (EN €)							
GRADO DE MECANIZACIÓN		SIN MECANIZAR					
TIPO DE SEMILLA	Calidad	INGRESOS		COSTES DIRECTOS TOTALES		RESULTADO DIRECTO DE EXPLOTACIÓN	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
SEMILLA 10-20 MM	1ª	36.207	57.686	33.887	50.284	2.321	7.402
	2ª	33.621	53.707	33.887	50.284	-266	3.424
	3ª	25.862	43.762	33.887	50.284	-8.024	-6.522
	4ª	20.690	35.805	33.887	50.284	-13.197	-14.479
SEMILLA TRIPLODE DE 18 MESES	1ª	64.368	87.964	46.847	73.182	17.521	14.782
	2ª	59.771	81.897	46.847	73.182	12.924	8.715
	3ª	45.977	66.731	46.847	73.182	-870	-6.451
	4ª	36.782	54.598	46.847	73.182	-10.065	-18.584
GRADO DE MECANIZACIÓN		MECANIZADA					
TIPO DE SEMILLA	Calidad	INGRESOS		COSTES DIRECTOS TOTALES		RESULTADO DIRECTO DE EXPLOTACIÓN	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
SEMILLA 10-20 MM	1ª	36.207	57.686	35.548	50.811	659	6.875
	2ª	33.621	53.707	35.548	50.811	-1.927	2.896
	3ª	25.862	43.762	35.548	50.811	-9.686	-7.049
	4ª	20.690	35.805	35.548	50.811	-14.858	-15.006
SEMILLA TRIPLODE DE 18 MESES	1ª	64.368	87.964	47.963	72.382	16.406	15.581
	2ª	59.771	81.897	47.963	72.382	11.808	9.515
	3ª	45.977	66.731	47.963	72.382	-1.985	-5.651
	4ª	36.782	54.598	47.963	72.382	-11.181	-17.784

Tabla 15 - Resultado directo de explotación de una hectárea de parque destinada al engorde de ostra gigas en mesa para las diferentes calidades de ostra, tipos de semilla y nivel de mecanización del proceso.

Cuando se trata de ostra plana, el resultado directo de la explotación de una batea para las diferentes técnicas, tipo de semilla y forma de comercialización se sintetizan en la Tabla 16, en el que se diferencia entre el resultado que obtiene un productor que vende a un mayorista (depuradora) y el resultado de venderlo directamente al mercado. Así, el resultado que se obtiene vendiendo directamente al mercado es mejor debido a que se vende a un precio mayor sin incurrir en unos costes sustancialmente superiores.

La incidencia del precio de venta sobre el resultado se puede apreciar con toda claridad en el caso de importar ostras grandes para su comercialización, negocio que solo es rentable para los productores que comercializan directamente la ostra. El resto de productores, que vende a través de depuradoras, solo podría realizarlo si consiguiese una partida de ostras muy barata (pudiendo optar por la ostra mediana de la zona atlántica, de mejor calidad pero difícil de conseguir a buen precio, o en la mayor parte de los casos por ostra de la zona mediterránea), aunque siempre asumiendo altos costes, por el fuerte desembolso que supone y grandes riesgos, tanto financieros debido a la posibilidad de altas tasas de mortalidad, como comerciales debido a la menor calidad de la ostra.

RESULTADO DIRECTO DE EXPLOTACIÓN (rd _{ex}) DE UNA BATEA						
CANAL DE COMERCIALIZACIÓN	LARGO, A TRAVÉS DE MAYORISTA (DEPURADORA)					
TÉCNICA DE ENGORDE/ Origen semilla	INGRESOS		COSTES DIRECTOS TOTALES		RD _{ex} del Productor	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Cesto / Semilla naissain 8-12 mm o propia	71.878	189.320	61.895	103.552	9.983	85.768
Pegada / Semilla naissain 8-12 m m o propia engordada hasta los 30-40 mm en batea	71.671	136.731	54.727	78.725	16.944	58.006
Pegada/ Semilla 18 mese de importación	55.744	115.696	56.330	86.152	-586	29.544
Pegada/ Semilla 2 años de importación	55.744	115.696	77.366	110.193	-21.621	5.503
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Atlántica	175.797	225.531	142.776	202.855	33.021	22.676
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Mediterránea	155.813	214.112	97.490	142.753	58.323	71.359
En Jaulas/ Ostra tamaño grande importada de la zona Atlántica	228.386	267.753	252.719	373.122	-24.333	-105.369
En Jaulas/Ostra tamaño grande importada de la zona Mediterránea	216.366	256.934	177.592	260.432	38.773	-3.497
CANAL DE COMERCIALIZACIÓN	CORTO, DIRECTAMENTE AL MERCADO					
TÉCNICA DE ENGORDE/ Origen semilla	INGRESOS		COSTES DIRECTOS TOTALES		RD _{ex} del Productor/ distribuidor	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Cesto / Semilla naissain 8-12 mm o propia	120.155	384.319	66.495	131.426	53.660	252.893
Pegada / Semilla naissain 8-12 m m o propia engordada hasta los 30-40 mm en batea	124.410	274.439	56.766	88.804	67.644	185.635
Pegada/ Semilla 18 mese de importación	96.764	232.217	57.919	94.683	38.844	137.534
Pegada/ Semilla 2 años de importación	96.764	232.217	78.955	118.724	17.809	113.494
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Atlántica	308.321	451.062	146.837	217.576	161.484	233.486
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Mediterránea	273.312	428.224	101.327	157.474	171.985	270.749
En Jaulas/ Ostra tamaño grande importada de la zona Atlántica	399.675	535.505	257.149	388.462	142.526	147.043
En Jaulas/Ostra tamaño grande importada de la zona Mediterránea	378.640	513.868	181.798	275.153	196.842	238.716

Tabla 16 - Resultado directo de explotación de una batea destinada al engorde de ostra plana para las diferentes técnicas, tipos de semilla y canal de comercialización.

Se observa que la técnica de producción que genera mejores resultados y menos volátiles es el pegado en cuerda de la semilla de 8-12 mm engordada hasta el tamaño de pegado en batea, con un resultado para el productor de 16.944-58.006 €, seguido de la semilla de 18 meses. El engorde en cesto puede generar también buenos resultados pero con ostras de peor calidad, circunstancia que implica asumir mayores riesgos, de manera que es lógico que se emplee esta técnica fundamentalmente para engordar la semilla hasta ser pegada, engordando en cestos únicamente una producción marginal (algunas partidas de ostra que no crecieron bien y no se van a pegar, confiando tener algún resultado).

Por último, constatar el bajo rendimiento que se obtiene de la semilla de 2 años. El pegado de este tipo de semilla solo puede responder a la necesidad de tener producción de ostra al principio del verano con el fin de poder mantener una continuidad en el servicio a los clientes. Por este motivo, esta semilla es utilizada, casi exclusivamente, por productores que comercializan directamente las ostras con el fin de poder disponer en verano (a estas ostras se unirían partidas de ostras de importación) de ostras para ofrecer a los clientes.

Beneficio bruto de explotación (B_B) obtenido de restar del resultado directo de explotación los costes indirectos, que se estiman en un 5-10 % de los costes directos sin incluir el coste de la semilla para el productor que utiliza un canal de comercialización largo y un 10-15% para el que comercializa directamente las ostras, debido a la necesidad de depurar las ostras (que supone una mayor inversión) y mantener una red comercial (que implica un mayor coste administrativo).

El beneficio bruto de la explotación de una hectárea de parque para el engorde de ostra gigas en mesa ratifica el resultado apuntado con el resultado directo de explotación, restringiendo aún más el tipo de explotaciones que pueden tener un beneficio positivo con una sola hectárea a las zonas muy productivas donde se obtenga ostra de 1ª calidad, cuando se emplea semilla de 10-20 mm, o a zonas donde se obtenga semilla de 1ª ó 2ª calidad pero con semilla triploide.

Las pérdidas que se producen cuando la ostra es de baja calidad son importantes, de manera que el mayor peligro que tiene una explotación de este tipo es que se produzcan unas circunstancias desfavorables (climatología adversa, contaminación, temperatura del agua, nutrientes...) que deterioren la calidad de la

ostra. En este sentido cabe reseñar el fracaso de la explotación de ostra gigas en la ría de Vigo debido al efecto que produjo la contaminación en la concha de la ostra, que adquirió una forma esférica con poca consistencia en la parte interna, perdiendo todo su valor de mercado.

Otro resultado a destacar es que la mecanización del proceso no mejora los resultados en explotaciones pequeñas, sino todo lo contrario al no cubrir las economías en mano de obra el coste de amortización de los equipos, de manera que es necesario determinar la escala de producción (en volumen de ostras o en tamaño del parque) para que sea eficiente la mecanización.

BENEFICIO BRUTO (BB DE UNA HECTÁREA DE PARQUE DESTINADA AL ENGORDE DE OSTRA GIGAS EN MESA (EN €)							
GRADO DE MECANIZACIÓN		SIN MECANIZAR					
TIPO DE SEMILLA	Calidad	RESULTADO DIRECTO DE EXPLOTACIÓN		COSTES INDIRECTOS		BENEFICIO BRUTO	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
SEMILLA 10-20 MM	1ª	2.321	7.402	1.694,33	3.519,86	626,39	3.882,20
	2ª	-266	3.424	1.694,33	3.519,86	-1.959,84	-96,12
	3ª	-8.024	-6.522	1.694,33	3.519,86	-9.718,53	-10.041,93
	4ª	-13.197	-14.479	1.694,33	3.519,86	-14.890,99	-17.998,58
SEMILLA TRIPLÓIDE DE 18 MESES	1ª	17.521	14.782	2.342,35	5.122,74	15.179,09	9.659,08
	2ª	12.924	8.715	2.342,35	5.122,74	10.581,34	3.592,61
	3ª	-870	-6.451	2.342,35	5.122,74	-3.211,88	-11.573,55
	4ª	-10.065	-18.584	2.342,35	5.122,74	-12.407,37	-23.706,48
GRADO DE MECANIZACIÓN		MECANIZADA					
TIPO DE SEMILLA	Calidad	RESULTADO DIRECTO DE EXPLOTACIÓN		COSTES INDIRECTOS		BENEFICIO BRUTO	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
SEMILLA 10-20 MM	1ª	659	6.875	1.777	3.557	-1.118	3.318
	2ª	-1.927	2.896	1.777	3.557	-3.704	-660
	3ª	-9.686	-7.049	1.777	3.557	-11.463	-10.606
	4ª	-14.858	-15.006	1.777	3.557	-16.636	-18.563
SEMILLA TRIPLÓIDE DE 18 MESES	1ª	16.406	15.581	2.398	5.067	14.008	10.515
	2ª	11.808	9.515	2.398	5.067	9.410	4.448
	3ª	-1.985	-5.651	2.398	5.067	-4.383	-10.718
	4ª	-11.181	-17.784	2.398	5.067	-13.579	-22.851

Tabla 17 - Beneficio bruto de una hectárea de parque destinada al engorde de ostra gigas en mesa para las diferentes calidades de ostra, tipos de semilla y mecanización del proceso.

El beneficio bruto de la explotación de una batea de ostra plana para las diferentes técnicas, tipo de semilla y forma de comercialización se sintetizan en la Tabla 18.

BENEFICIO BRUTO DE UNA BATEA (B _B) DE UNA BATEA						
CANAL DE COMERCIALIZACIÓN	LARGO, A TRAVÉS DE MAYORISTA (DEPURADORA)					
TÉCNICA DE ENGORDE/ Origen semilla	RESULTADO DIRECTO DE EXPLOTACIÓN		COSTES INDIRECTOS		BENEFICIO BRUTO	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Cesto / Semilla naissain 8-12 mm o propia	9.983	85.768	1.818	6.148	8.166	79.620
Pegada / Semilla naissain 8-12 m m o propia engordada hasta los 30-40 mm en batea	16.944	58.006	1.786	5.778	15.158	52.228
Pegada/ Semilla 18 mese de importación	-586	29.544	1.765	5.610	-2.351	23.933
Pegada/ Semilla 2 años de importación	-21.621	5.503	1.765	5.610	-23.386	-107
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Atlántica	33.021	22.676	1.880	6.282	31.141	16.394
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Mediterránea	58.323	71.359	1.869	6.282	56.454	65.077
En Jaulas/ Ostra tamaño grande importada de la zona Atlántica	-24.333	-105.369	1.367	3.505	-25.700	-108.875
En Jaulas/Ostra tamaño grande importada de la zona Mediterránea	38.773	-3.497	1.367	3.505	37.406	-7.002
CANAL DE COMERCIALIZACIÓN	CORTO, DIRECTAMENTE AL MERCADO					
TÉCNICA DE ENGORDE/ Origen semilla	RESULTADO DIRECTO DE EXPLOTACIÓN		COSTES INDIRECTOS		BENEFICIO BRUTO	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Cesto / Semilla naissain 8-12 mm o propia	53.660	252.893	4.095	13.403	49.565	239.490
Pegada / Semilla naissain 8-12 m m o propia engordada hasta los 30-40 mm en batea	67.644	185.635	3.775	10.179	63.869	175.456
Pegada/ Semilla 18 mese de importación	38.844	137.534	3.688	9.695	35.156	127.839
Pegada/ Semilla 2 años de importación	17.809	113.494	3.688	9.695	14.120	103.799
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Atlántica	161.484	233.486	4.166	11.631	157.318	221.855
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Mediterránea	171.985	270.749	4.122	11.631	167.863	259.118
En Jaulas/ Ostra tamaño grande importada de la zona Atlántica	142.526	147.043	3.177	7.559	139.349	139.484
En Jaulas/Ostra tamaño grande importada de la zona Mediterránea	196.842	238.716	3.154	7.466	193.688	231.250

Tabla 18 - Beneficio bruto de una batea destinada al engorde de ostra plana para las diferentes técnicas, tipos de semilla y canal de comercialización.

Al igual que sucedió en el caso de la ostra rizada, los resultados obtenidos para la ostra plana confirman los comentarios realizados para el resultado directo de explotación (véase cuadro 18), limitando aún más la utilización de semilla de 2 años y la ostra grande importada a los productores que comercializan directamente la ostra, y destacando la semilla de 8-12 mm engordada en batea, seguida de la semilla de 18 meses como las que permiten obtener mejores resultados.

También pone de manifiesto el alto beneficio que se puede obtener importando una partida de ostra mediana a buen precio y engordándola durante unos pocos meses en batea.

Rentabilidad económica (R_E): se obtiene dividiendo el beneficio bruto entre el activo total. Para estimar el activo total se agregan al activo fijo⁴² las existencias de ostras en la explotación que en el caso de la ostra rizada se considerará la producción de un año a precio de coste, dado que el proceso de engorde dura 20 meses, y para la ostra plana la semilla de un año; además se agregará como realizable el 2% de los costes totales⁴³.

El beneficio bruto y la rentabilidad económica de la explotación sin mecanizar de una hectárea de parque de ostra rizada en mesa para las diferentes calidades y tipo de semilla se sintetizan en la Tabla 19.

⁴² Este activo fijo ha sido cuantificado detalladamente considerando que la inversión en instalaciones de tierra de un productor que comercializa directamente las ostras, depuradora, es 4 veces mayor que la inversión de los productores que comercializan a través de mayoristas.

⁴³ El análisis del activo de las empresas de engorde de ostras ha resultado ser complejo y poco significativo debido a que la mayor parte de los balances estaban sin auditar y mezclaban varias actividades, de forma que se eligió un criterio que se aproximaba a los datos analizados y era congruente con el objetivo fijado (aunque sin duda impreciso).

BENEFICIO BRUTO Y RENTABILIDAD ECONÓMICA DE UNA HECTÁREA DE PARQUE DESTINADA AL ENGORDE DE OSTRA GIGAS EN MESA							
GRADO DE MECANIZACIÓN		SIN MECANIZAR					
TIPO DE SEMILLA	Calidad	BENEFICIO BRUTO		ACTIVO TOTAL		RENTABILIDAD ECONÓMICA (%)	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
SEMILLA 10-20 MM	1ª	626,39	3.882,20	88.049	135.361	0,7	2,9
	2ª	-1.959,84	-96,12	88.049	135.361	-2,2	-0,1
	3ª	-9.718,53	-10.041,93	88.049	135.361	-11,0	-7,4
	4ª	-14.890,99	-17.998,58	88.049	135.361	-16,9	-13,3
SEMILLA TRIPLÓIDE DE 18 MESES	1ª	15.179,09	9.659,08	84.408	134.000	18,0	7,2
	2ª	10.581,34	3.592,61	84.408	134.000	12,5	2,7
	3ª	-3.211,88	-11.573,55	84.408	134.000	-3,8	-8,6
	4ª	-12.407,37	-23.706,48	84.408	134.000	-14,7	-17,7

Tabla 19 - Beneficio bruto y rentabilidad económica de una explotación sin mecanizar de una hectárea de parque destinada al engorde de ostra gigas en mesa para las diferentes calidades de ostra y tipos de semilla.

La rentabilidad de una explotación no mecanizada de una hectárea de ostra gigas en mesa es negativa o muy baja, únicamente cuando se emplea semilla triploide, comprada a bajo precio, se obtienen niveles aceptables de rentabilidad, poniendo de manifiesto que se deben explotar parques mayores que permitan rentabilizar las economías de escala que se detectan.

El beneficio bruto y la rentabilidad económica de este tipo de explotación cuando está mecanizada, como muestra la Tabla 20, se reducen cuando la explotación es de una sola hectárea, consiguiendo niveles positivos únicamente en el caso de máxima calidad y productividad, si la semilla es de 10-20 mm, o en niveles altos de calidad, 1ª ó 2ª, cuando la semilla es triploide.

Al igual que sucedía en el caso anterior, la variable que tiene más incidencia en la rentabilidad de una explotación de este tipo mecanizada es la calidad de la ostra producida dada la relación directa que tiene con el precio a que se puede comercializar, haciendo realmente difícil rentabilizar explotaciones de ostras de 3ª y 4ª calidad.

BENEFICIO BRUTO Y RENTABILIDAD ECONÓMICA DE UNA HECTÁREA DE PARQUE DESTINADA AL ENGORDE DE OSTRA GIGAS EN MESA							
GRADO DE MECANIZACIÓN		MECANIZAR					
TIPO DE SEMILLA	Calidad	BENEFICIO BRUTO		ACTIVO TOTAL		RENTABILIDAD ECONÓMICA (%)	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
SEMILLA 10-20 MM	1ª	-1.118	3.318	123.809	181.639	-0,9	1,8
	2ª	-3.704	-660	123.809	181.639	-3,0	-0,4
	3ª	-11.463	-10.606	123.809	181.639	-9,3	-5,8
	4ª	-16.636	-18.563	123.809	181.639	-13,4	-10,2
SEMILLA TRIPLODE DE 18 MESES	1ª	14.008	10.515	121.851	180.278	11,5	5,8
	2ª	9.410	4.448	121.851	180.278	7,7	2,5
	3ª	-4.383	-10.718	121.851	180.278	-3,6	-5,9
	4ª	-13.579	-22.851	121.851	180.278	-11,1	-12,7

Tabla 20 - Beneficio bruto y rentabilidad económica de una explotación mecanizada de una hectárea de parque destinada al engorde de ostra gigas en mesa para las diferentes calidades de ostra y tipos de semilla.

Estos datos ponen de manifiesto que una sola hectárea de parque es insuficiente para rentabilizar la inversión y, por tanto, es necesario determinar el tamaño mínimo que ha de tener un parque para conseguir un nivel de rentabilidad adecuado. El análisis de la relación que hay entre el tamaño y la rentabilidad de este tipo de explotaciones se tratará en el último apartado de este capítulo.

El beneficio bruto y la rentabilidad económica de las bateas dedicadas al engorde de la ostra plana para los distintos tipos de semilla y técnicas de explotación se muestran en la Tabla 21.

BENEFICIO BRUTO Y RENTABILIDAD ECONÓMICA DE UNA BATEA DE OSTRA PLANA						
CANAL DE COMERCIALIZACIÓN	LARGO, A TRAVÉS DE MAYORISTA (DEPURADORA)					
TÉCNICA DE ENGORDE/ Origen semilla	BENEFICIO BRUTO		ACTIVO TOTAL		RENTABILIDAD ECONÓMICA (%)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Cesto / Semilla naissain 8-12 mm o propia	8.166	79.620	130.613	236.488	5,17	28,25
Pegada / Semilla naissain 8-12 m m o propia engordada hasta los 30-40 mm en batea	15.158	52.228	134.896	202.310	9,74	23,13
Pegada/ Semilla 18 mese de importación	-2.351	23.933	111.433	164.246	-1,75	12,15
Pegada/ Semilla 2 años de importación	-23.386	-107	111.433	164.246	-15,00	-0,05
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Atlántica	31.141	16.394	111.433	164.246	14,09	5,28
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Mediterránea	56.454	65.077	111.433	164.246	32,35	26,17
En Jaulas/ Ostra tamaño grande importada de la zona Atlántica	-25.700	-108.875	108.303	160.159	-7,53	-21,37
En Jaulas/Ostra tamaño grande importada de la zona Mediterránea	37.406	-7.002	108.303	160.159	14,17	-1,78
CANAL DE COMERCIALIZACIÓN	CORTO, DIRECTAMENTE AL MERCADO					
TÉCNICA DE ENGORDE/ Origen semilla	BENEFICIO BRUTO		ACTIVO TOTAL		RENTABILIDAD ECONÓMICA (%)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Cesto / Semilla naissain 8-12 mm o propia	49.565	239.490	189.212	359.095	22,85	59,06
Pegada / Semilla naissain 8-12 m m o propia engordada hasta los 30-40 mm en batea	63.869	175.456	145.414	324.917	38,42	50,30
Pegada/ Semilla 18 mese de importación	35.156	127.839	170.032	286.853	18,22	39,95
Pegada/ Semilla 2 años de importación	14.120	103.799	170.032	286.853	6,58	30,10
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Atlántica	157.318	221.855	170.032	286.853	56,24	51,15
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Mediterránea	167.863	259.118	170.032	286.853	71,95	69,68
En Jaulas/ Ostra tamaño grande importada de la zona Atlántica	139.349	139.484	118.821	282.766	39,59	22,05
En Jaulas/Ostra tamaño grande importada de la zona Mediterránea	193.688	231.250	118.821	282.766	70,53	44,76

Tabla 21 - Beneficio bruto y rentabilidad económica de una batea destinada al engorde de ostra plana para las diferentes técnicas, tipos de semilla y canales de comercialización.

Los datos obtenidos para los distintos tipos de semilla y técnicas en el engorde de ostra plana en batea ponen de manifiesto que para los productores que comercializan la ostra a través de mayorista (canal de comercialización largo) la combinación semilla/técnica más rentable y segura es engordar semillas de 8-12 mm en cestos en la batea y posteriormente pegar en cuerda la ostra cuando alcanza 30-40 mm. para conseguir una rentabilidad económica de 9,74-23,13%.

También se obtiene una alta rentabilidad engordando en batea ostra mediana importada, siempre y cuando se importe una partida a bajo precio, circunstancia que es más factible cuando el origen de la ostra es de la zona mediterránea que cuando es de la zona atlántica. Aunque esta opción tiene dificultades y riesgos debido a la fuerte inversión que hay que hacer para adquirir las ostras y la posibilidad de que no se adapten bien a la ría (aún cuando van a estar poco tiempo) o que tengan parásitos que eleven mucho la tasa de mortandad.

La semilla de 18 meses es una buena opción, sobre todo para los productores que tienen pocas bateas y no disponen de la posibilidad de destinar alguna al engorde de la semilla, obteniendo una rentabilidad económica media del 5,2%. Sin embargo, se aprecia que supone un riesgo mayor debido a que si no consiguen una alta tasa de supervivencia puede ser negativa (-1,75% para una tasa de supervivencia del 35%).

Por último, la semilla de 2 años y la importación de ostras grandes para comercializar no son rentables para los productores, circunstancia que se ha contrastado en la práctica. Además, el engorde hasta el tamaño comercial en cesto puede ser rentable pero tiene mucho riesgo, ya que no se obtiene el mismo nivel de calidad en la ostra.

La rentabilidad de los productores que comercializan directamente la ostra es alta debido al elevado margen de comercialización que hay en este mercado, obteniendo para todos los casos una rentabilidad económica positiva y superior al 20% en los años buenos.

En este caso las mayores rentabilidades se obtienen para la importación de ostras medianas para su engorde o, mejor aún, para las grandes que se

mantienen en jaulas. En segundo lugar está la utilización de semilla 8-12 mm. engordada en cesto y pegada cuando alcanza el tamaño adecuado.

La importación de partidas de ostra grande de “alta calidad” (de la zona atlántica) y la semilla de 2 años solo se puede explicar, dados los menores niveles de rentabilidad, por la necesidad de disponer de ostras para satisfacer la demanda de los clientes durante las épocas de escasez de ostras de otro origen.

4.1. Punto Muerto

El punto muerto indica el nivel de producción, y por tanto la tasa de supervivencia (suponiendo constante el número de semillas que utiliza el ostricultor en cada explotación), que se debe obtener para que el beneficio bruto de la explotación sea cero. También se calculará, a la vista de los resultados anteriores, el punto muerto relacionado con alguna de las variables que se revelaron más importantes en el análisis de rentabilidad:

- Para la ostra plana se calcula el punto muerto en función del grado de crecimiento de las ostras. Este cálculo se hace al contrastar una relación directa de los ingresos y del precio de mercado de este tipo de ostra con el tamaño, así si todas las ostras alcanzasen el tamaño especial se considera que crecieron un 100% y si todas fuesen extra (tamaño mínimo comercial) se considera un crecimiento del 0%, de manera que se calcula cual sería el crecimiento medio necesario para cubrir los costes.
- Para la ostra rizada, que tiene menos problemas de supervivencia y crecimiento, se calcula el punto muerto relacionado con el precio de mercado de la ostra, es decir, cual es el precio mínimo al que deben comercializarse las ostras para cubrir los costes totales.

Para su cálculo debemos diferenciar los costes fijos, que no dependen del volumen de producción obtenido, de los costes variables que sí varían con él.

Los **Costes Fijos** son:

- El coste de la semilla. La producción varía con la cantidad de semilla plantada pero los ostricultores suelen utilizar un volumen fijo (fruto de la experiencia de varios años de pruebas) que consideran el más adecuado para su explotación, por lo tanto para el calculo del punto muerto se considera fija la cantidad de semilla por unidad productiva.
- El coste de mano de obra imputable al patrón/director de la explotación y a los procesos de siembra y crecimiento de la ostra, al ser tareas que se realizan antes de saber la producción final (ej.: una ostra se pega o un saco se voltea sin saber cuantas ostras sobrevivirán al final).
- Todos los costes de infraestructura, debido a que la inversión se realiza previamente y está acotada.
- Los costes indirectos.

Los **Costes Variables** son la mano de obra relacionada con la limpieza, selección, pesado, embalaje y comercialización de la ostra ya que dependen de la cantidad de ostra producida (si un año muriesen todas las ostras no se tendrían estos costes)

El análisis del punto muerto se hace por especies para el intervalo de semillas por unidad productiva y costes fijados en el estudio previo. Se calcula el punto muerto de producción (en número de ostras por unidad productiva) y de tasa de supervivencia para las dos especies, y el punto muerto de tasa de crecimiento y precio de mercado para la ostra plana y la ostra rizada respectivamente.

OSTRA RIZADA

En la Tabla 22 se sintetizan los datos obtenidos para el cálculo del punto muerto en las explotaciones de ostra rizada.

PUNTO MUERTO DE UNA HECTÁREA DE PARQUE DESTINADA AL ENGORDE DE OSTRAS GIGAS EN MESA							
GRADO DE MECANIZACIÓN		SIN MECANIZAR					
TIPO DE SEMILLA	Calidad	PRODUCCIÓN (ostras/hectárea)		TASA DE SUPERVIVENCIA (ostras producidas/semillas)		PRECIO DE MERCADO (€/kilo de 12 unidades)	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
SEMILLA 10-20 MM	1ª	198.697	287.454	68,3	84,0	2,07	1,98
	2ª	215.400	312.147	74,3	91,3	2,07	1,98
	3ª	288.039	397.512	100,4	117,0	2,07	1,98
	4ª	371.576	508.838	131,2	151,0	2,07	1,98
SEMILLA TRIPLODE DE 18 MESES	1ª	270.240	416.742	68,7	84,5	1,59	1,87
	2ª	292.316	451.523	74,4	91,7	1,59	1,87
	3ª	387.215	570.571	99,2	116,3	1,59	1,87
	4ª	494.166	723.089	127,4	148,1	1,59	1,87
GRADO DE MECANIZACIÓN		MECANIZADA					
TIPO DE SEMILLA	Calidad	PRODUCCIÓN (ostras/hectárea)		TASA DE SUPERVIVENCIA (ostras producidas/semillas)		PRECIO DE MERCADO (€/kilo de 12 unidades)	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
SEMILLA 10-20 MM	1ª	209.145	291.944	69,72	83,41	2,11	1,96
	2ª	226.323	315.709	75,44	90,20	2,11	1,96
	3ª	300.321	396.376	100,11	113,25	2,11	1,96
	4ª	384.030	498.214	128,01	142,35	2,11	1,96
SEMILLA TRIPLODE DE 18 MESES	1ª	278.858	414.564	69,71	82,91	1,60	1,83
	2ª	301.136	447.408	75,28	89,48	1,60	1,83
	3ª	396.064	557.908	99,02	111,58	1,60	1,83
	4ª	501.445	695.284	125,36	139,06	1,60	1,83

Tabla 22 - Punto muerto de: producción, tasa de supervivencia y precio de mercado de una hectárea de parque destinada al engorde de ostra rizada en mesa para las diferentes calidades de ostra, tipos de semilla y mecanización del proceso.

Los resultados más relevantes que se pueden extraer del análisis del punto muerto de una explotación de una hectárea de ostra gigas son:

- Si se utiliza semilla de 10-20 mm únicamente se obtiene punto muerto para la 1ª y 2ª nivel de calidad, con una tasa de supervivencia si está sin mecanizar, del 68,3-91,3% que se corresponde a niveles de producción de 205-320 mil ostras de tamaño estándar (12 ostras/kilo) / hectárea y siendo ligeramente superiores si está mecanizada. Hay que reseñar que el punto muerto se alcanza con volúmenes de producción y tasas de supervivencia inferiores para los límites inferiores del intervalo productivo,

esta circunstancia se debe al criterio seguido en los cálculos que suponía costes más bajos (sueldos, equipos...) para las explotaciones menos productivas, de manera que este resultado pone de manifiesto que en este tipo de explotación es más importante la eficiencia del proceso de producción (ajustar bien los costes) que su eficacia (cantidad producida) siempre que se esté dentro de los límites de producción fijados.

- Si la semilla es triploide de 18 meses, el punto muerto se obtiene únicamente también para la 1ª y 2ª calidad, con tasas de supervivencia ligeramente superiores al caso anterior, 68,7-91,7%, pero al sembrar más semilla se corresponde con producciones de 275-454 mil ostras/hectárea.
- Resulta más significativo observar que el precio de mercado ha de mantenerse por encima de los 2 € por kilo para la semilla de 8-12 mm. y ligeramente inferiores, 1,6-1,8 €/kilo, para la semilla triploide, quedando un margen muy pequeño para la bajada del precio de mercado, de solo una bajada de 23 céntimos que llega a los 0,65 para la ostra que tenga por origen la semilla triploide.
- Para las ostras de 3ª y 4ª calidad, una explotación de una hectárea no tiene punto muerto debido a que los niveles de producción que se requieren son mayores que el número de semillas plantadas, lo que supone una tasa de supervivencia superior al 100%, que es imposible. De manera que la única forma de cubrir los costes sería que el precio de mercado subiese o que la capacidad productiva de la explotación estuviese por encima del límite máximo fijado.

OSTRA PLANA

En la Tabla 23 se muestra el punto muerto de una batea dedicada al engorde de ostra plana para las diferentes técnicas de engorde, tipo de semilla y canal de comercialización

Cuando la producción es de ostra plana en batea, el punto muerto se calcula para el volumen de producción, tasa de supervivencia y tasa de crecimiento que permiten cubrir todos los costes y obtener un beneficio nulo.

PUNTO MUERTO DE UNA BATEA DESTINADA AL ENGORDE DE OSTRA PLANA						
CANAL DE COMERCIALIZACIÓN	LARGO, A TRAVÉS DE MAYORISTA (DEPURADORA)					
TÉCNICA DE ENGORDE/ Origen semilla	PRODUCCIÓN (ostras/hectárea)		TASA DE SUPERVIVENCIA (ostras producidas/semillas)		TASA DE CRECIMIENTO	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Cesto / Semilla naissain 8-12 mm o propia	307682	339866	18,1	17,0	13,5	12,9
Pegada / Semilla naissain 8-12 mm o propia engordada hasta los 30-40 mm en batea	175909	189603	35,2	37,9	39,7	41,6
Pegada/ Semilla 18 mese de importación	182623	212913	36,5	42,6	56,5	56,9
Pegada/ Semilla 2 años de importación	250836	275278	50,2	55,1	81,5	75,1
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Atlántica	368391	437763	73,7	87,6	54,4	79,1
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Mediterránea	267092	318651	53,4	63,7	36,1	52,8
En Jaulas/ Ostra tamaño grande importada de la zona Atlántica	483885	645320	96,8	129,1	89,4	134,1
En Jaulas/Ostra tamaño grande importada de la zona Mediterránea	327587	436899	65,5	87,4	60,3	91,0
CANAL DE COMERCIALIZACIÓN	CORTO, DIRECTAMENTE AL MERCADO					
TÉCNICA DE ENGORDE/ Origen semilla	PRODUCCIÓN (ostras/hectárea)		TASA DE SUPERVIVENCIA (ostras producidas/semillas)		TASA DE CRECIMIENTO	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Cesto / Semilla naissain 8-12 mm o propia	202220	196139	11,9	9,8	7,7	9,9
Pegada / Semilla naissain 8-12 mm o propia engordada hasta los 30-40 mm en batea	110343	106902	22,1	21,4	20,5	23,9
Pegada/ Semilla 18 mese de importación	114054	118018	22,8	23,6	28,6	31,3
Pegada/ Semilla 2 años de importación	153469	148912	30,7	29,8	40,3	39,8
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Atlántica	218105	230479	43,6	46,1	27,0	41,3
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Mediterránea	160605	171842	32,1	34,4	18,4	29,0
En Jaulas/ Ostra tamaño grande importada de la zona Atlántica	284034	340601	56,8	68,1	43,1	66,7
En Jaulas/Ostra tamaño grande importada de la zona Mediterránea	193709	233251	38,7	46,7	29,5	46,4

Tabla 23 - Punto muerto de: producción, tasa de supervivencia y tasa de crecimiento de una batea destinada al engorde de ostra plana para las diferentes técnicas, tipos de semilla y canales de comercialización.

Los resultados más relevantes resultantes de este análisis son:

- La semilla de 8-12 mm engordada en batea tiene que alcanzar los 30-40mm y pegada posteriormente en cuerda necesita una tasa de supervivencia de 35-37% y un crecimiento de un 40% para cubrir los costes, para un punto muerto de 176-190 mil ostras/batea. A medida que se emplea semilla/ostra más cara se eleva el punto muerto requiriendo una tasa de supervivencia superior al 50% para la semilla de 2 años.
- La técnica de engorde en cestos permite cubrir costes con tasas de supervivencia y engorde muy bajos, debido a la mayor cantidad de semillas que se pueden poner por batea, alcanzando el punto muerto con solo un 17-18% de tasa de supervivencia y 13% de tasa de crecimiento, debido a lo cual parece lógico que se utilice para hacer engordar la semilla hasta el tamaño de pegado.
- La importación de ostras medianas requiere una tasa de supervivencia alta para alcanzar el punto muerto, entre el 50 y 90 %, relacionada directamente con el precio al que haya sido importada, de manera que se alcanza más fácilmente cuando proceden de la zona mediterránea, con tasa de supervivencia de 53-63%, que sube hasta el 87% cuando es ostra grande del mismo origen y superan el 100% (y por tanto imposibilitan alcanzar el punto muerto) cuando son ostras grandes de procedencia de la zona atlántica.
- Los productores que comercializan directamente las ostras alcanzan el punto muerto con tasas de supervivencia y crecimiento mucho más bajas, reduciendo así considerablemente el riesgo de este negocio. Además, pueden importar ostras para su comercialización cubriendo costes con tasas de supervivencia razonables, dado el poco tiempo que van a permanecer en la batea, 18-40% para las ostras medianas, subiendo a 40-70% para la ostra grande, aumentando directamente con el precio de importación de la ostra.
- Por último, se puede apreciar que el engorde de ostra plana en batea alcanza con facilidad el punto muerto, estando las tasas de supervivencia y crecimiento habituales, incluso en los años malos, por encima de los

necesarios para rentabilizar la inversión, aunque también se aprecia el riesgo que se corre ante una tasa de mortandad muy alta.

4.2. Incidencia del Tamaño en la Rentabilidad de una Empresa de Engorde de Ostras

Los datos obtenidos sobre la rentabilidad y punto muerto de las unidades productivas, bateas o hectáreas de parque, ponen de manifiesto que es necesario alcanzar una cierta escala para lograr incrementar la rentabilidad económica de la empresa.

En este apartado se calcula el tamaño, número de bateas o hectáreas de parque, que ha de tener una empresa de este tipo para alcanzar una rentabilidad económica del 15%⁴⁴. Con este fin, para distinguir entre factores fijos y variables se utiliza como referencia la unidad productiva y no el volumen de producción de cada una de ellas como se hacía para el cálculo del punto muerto.

Los factores fijos del modelo (independientes del número de unidades productivas de la empresa) son el coste del patrón/gerente de la empresa y el derivado de la utilización de la maquinaria. El resto serán variables, y, por tanto, tienen una relación directa con el número de unidades productivas, entre los que cabe citar como más importantes: la producción, los costes de la semilla, la mano de obra de todo el proceso que va desde la siembra/pegado hasta la recogida y comercialización y los costes derivados de la utilización de equipos e infraestructura exceptuando la maquinaria.

El cálculo del tamaño, en número de unidades de productivas (bateas o hectáreas de parque), se realiza para los valores medios de producción y costes del intervalo analizados, debido a que este en este caso no se pretende mostrar como varían los resultados de las explotaciones ante las distintas

⁴⁴ El modelo y la metodología utilizada en el análisis de la actividad económica de las empresas de engorde de ostras permite calcular el tamaño necesario para obtener una rentabilidad prefijada suponiendo conocidas y fijas las condiciones de producción y los precios de mercado utilizados previamente (conocido en el argot económico como “ceteris paribus”).

condiciones que se pueden dar en el proceso productivo (como por ejemplo años de distintas tasa de supervivencia, de crecimiento o simplemente mayores adherencias en las ostras que obliguen a incrementar la cantidad de mano de obra necesaria para limpiarlas), sino dar una idea de la incidencia que tiene la escala en la rentabilidad de este tipo de empresas en condiciones normales⁴⁵.

NÚMERO DE UNIDADES PRODUCTIVAS QUE HA DE TENER UNA EMPRESA DE ENGORDE DE OSTRAS PARA ALCANZAR UNA RENTABILIDAD ECONOMICA DEL 15%		
TIPO DE SEMILLA/CALIDAD DE LA OSTRAS PRODUCIDA	nÚMERO DE HECTÁREAS DE PARQUE	
	SIN MECANIZAR	MECANIZADAS
Semilla de 10-20 mm./ Ostra producida de 1ª calidad	2,08	2,48
Semilla de 10-20 mm./ Ostra producida de 2ª calidad	2,47	2,92
Semilla de 10-20 mm./ Ostra producida de 3ª calidad	5,22	5,71
Semilla de 10-20 mm./ Ostra producida de 4ª calidad	25,06	17,99
Semilla triploide de 18 meses/ Ostra producida de 1ª calidad	1,29	1,55
Semilla triploide de 18 meses/ Ostra producida de 3ª calidad	1,54	1,84
Semilla triploide de 18 meses/ Ostra producida de 4ª calidad	3,38	3,71
Semilla triploide de 18 meses/ Ostra producida de 5ª calidad	21,18	13,25
TÉCNICA DE ENGORDE/ ORIGEN DE LA SEMILLA	BATEAS DE OSTRA PLANA	
	CANAL DE COMERCIALIZACIÓN LARGO	CANAL DE COMERCIALIZACIÓN CORTO
Cesto / Semilla 8-12 mm o propia	1,28	0,44
Pegada / Semilla 8-12 mm. engordada 30-40 mm en batea	1,31	0,42
Pegada/ Semilla 18 mese de importación	3,43	0,68
Pegada/ Semilla 2 años de importación	-	-
Pegada/Ostra tamaño medio importada de la zona Atlántica	2,06	0,38
Pegada/Ostra tamaño medio importada de zona Mediterránea	0,76	0,28
En Jaulas/ Ostra tamaño grande importada de zona Atlántica	-	0,66
En Jaulas/Ostra tamaño grande importada zona Mediterránea	2,91	0,36

Tabla 24 - Número de unidades productivas que ha de tener una empresa de engorde de ostras para alcanzar una rentabilidad económica del 15%.

En la Tabla 24 se muestra el número de unidades de producción que ha de tener una empresa para alcanzar una rentabilidad económica del 21,4 % para las distintas especies y técnicas de explotación. La elección de este objetivo de rentabilidad procede de un análisis sobre los ratios ideales,

⁴⁵ Sería muy difícil incorporar en el modelo la variedad de resultados que se pueden obtener en las distintas unidades productivas de una misma empresa. Por ejemplo, bateas muy productivas en las mejores zonas de la ría y otras prácticamente improductivas, incluso se encuentran grandes diferencias entre las distintas zonas del mismo parque aunque estén prácticamente pegadas.

conseguidos por el 20% de las empresas que han obtenido mejor rentabilidad financiera durante los años 1996-97 para el sector pesca y acuicultura⁴⁶ (según el criterio de CENAE de 1993 que diferencia 276 actividades distintas).

OSTRA PLANA

Comercializada a través de un mayorista (canal largo):

- La semilla “naissain” de 8-12mm es la que permite alcanzar la rentabilidad objetivo con menos escala, sobre todo si se combina el engorde de la semilla en cesto con la técnica de pegado al alcanzar el tamaño de pegado.
- Los productores necesitan 4 bateas para obtener la rentabilidad económica objetivo cuando utilizan semilla importada de 18 meses, siendo imposible alcanzar esta rentabilidad cuando la semilla es de 2 años.
- La importación de ostras para engordarlas durante un corto periodo de tiempo, ostras de tamaño medio, permite alcanzar la rentabilidad objetivo a los productores con una escala menor cuando proceden de la zona mediterránea.
- La importación de ostras grandes para su comercialización únicamente alcanza el objetivo de rentabilidad con una escala muy grande, 3 bateas que equivalen a 1,5 millones de ostras, cuando proceden de la zona mediterránea, siendo imposible en el caso de ostras de origen de la zona atlántica.

Comercializada directamente (canal corto):

- El resultado es concluyente, si se comercializa directamente se alcanza la rentabilidad objetivo con una dimensión pequeña, inferior a una batea, para todos los tipos de semilla.

⁴⁶ Este estudio se realizó a partir de los datos de la base Sabe sobre 113.095 empresas, de las cuales 89 pertenecen a la actividad de pesca y acuicultura, siendo la media de las 18 mejores la que se utilizó para determinar el objetivo de rentabilidad.

OSTRA RIZADA

- La escala tiene una correlación inversa con la calidad de las ostras y con el precio de mercado, a menor calidad mayor ha de ser la escala de producción (tamaño del parque) para alcanzar la rentabilidad objetivo.
- Las explotaciones de 1ª y 2ª calidad permiten alcanzar la rentabilidad objetivo con 2-3 hectáreas de parque, escala que puede reducirse a 1,2-1,8 hectáreas cuando la semilla es triploide.
- La mecanización completa del proceso de limpieza, selección y embalaje de una explotación es más rentable en grandes explotaciones, con escala superiores a 18 hectáreas.

5. Estrategia Empresarial y Expectativas de Futuro del Sector Ostrícola en España

La situación actual del sector ostrícola en España se puede considerar estancada, con una leve tendencia a la baja en el consumo. Esta situación viene propiciada por los siguientes factores:

- En primer lugar, la limitación de las concesiones administrativas para explotar las zonas de la costa que son adecuadas para su cría y engorde, lo que impide el crecimiento de las empresas del sector.
- Dificultades para obtener semillas de ostra en criaderos propias en cantidad y de la calidad necesaria para autoabastecer las explotaciones de engorde, de manera que se redujese el impacto de la semilla en el coste a la vez que, al contar con una semilla más adaptada al ecosistema en la que se procederá al engorde, se mejorarían las tasas de crecimiento y supervivencia. En la actualidad el sector depende de la importación de semilla, fundamentalmente procedente de Francia.
- Disminución del consumo de ostras que debido a su precio, forma de consumo (frescas y crudas), forma de comercialización (cerradas, lo que implica la necesidad de abrirlas, tarea no siempre sencilla, antes de consumirla) y que, tradicionalmente, se ha venido considerando un lujo hace que preferentemente se consuma fuera del hogar y en celebraciones.
- Limitación del consumo interno a la ostra plana (*Ostrea edulis*, L.) de mayor precio y difícil cría que la ostra rizada (*Crassostrea gigas*).

El futuro de este sector es complejo. La estrategia de las empresas se desarrolla en tres líneas: por una parte conseguir un volumen de producción suficiente y estable para satisfacer la demanda, por otro lado, mejorar el sistema productivo para incrementar la productividad y la eficiencia de las explotaciones, de manera que se reduzcan los costes para permitir ofertar ostras de calidad a mejores precios; y, por último, relanzamiento del consumo.

Las actuaciones encaminadas a conseguir un volumen de producción suficiente y estable son:

- Las inversiones en I+D con el fin de obtener una semilla más resistente.
- Buscar nuevos emplazamientos para las explotaciones de engorde.
- Incrementar y mejorar las relaciones con las empresas e Instituciones Públicas para concienciarlos sobre la necesidad de tomar medidas medioambientales a fin de proteger las condiciones de las zonas de explotación.

Para mejorar la eficiencia las actuaciones a realizar son las siguientes:

- La inversión en I+D para la obtención de semilla propia más barata y mejor adaptada a las condiciones medioambientales de las zonas de explotación es el factor más importante.
- Desarrollo de maquinaria específica que permita reducir el coste de mano de obra.
- Incrementar la productividad de las explotaciones, fundamentalmente mejorando la calidad y las tasas de supervivencia y de crecimiento.

Por último, en cuanto al incremento de la demanda, la estrategia a seguir es:

- Mejorar la oferta haciendo que se perciba el consumo de ostras como algo más cotidiano, para ello son necesarios varios cambios:
 - Reducción de precio (sólo posible si se reducen los costes y se incrementa la productividad).
 - Cambios en los hábitos de consumo, con nuevas formas y recetas para su preparación: rebozadas, en sopas, cocidas..
 - Nuevas formas de comercialización que eviten la dificultad derivada de la apertura de la ostra como por ejemplo: envasada fresca o en conserva.
 - Dar a conocer la ostra rizada en el mercado interior
- Incrementar la oferta de moluscos, diversificando e incrementando la producción de otras especies como la zamburiña o la vieira.

En conclusión, la explotación de la ostra se encuentra en la actualidad en un periodo complejo, con una producción estancada debido a las limitaciones que tienen las empresas para conseguir nuevas concesiones y, además, sometida a grandes fluctuaciones debido a la falta de una semilla autóctona, que se adapte bien a las condiciones de las zonas donde se localizan las explotaciones, y a la incidencia que tienen en la producción la climatología y los cambios en el ecosistema de explotación.

No obstante, los empresarios del sector son moderadamente optimistas respecto al futuro apoyados en la obtención de una semilla autóctona de mayor calidad y menor coste, en la búsqueda de nuevas localizaciones y en la revitalización de la demanda.

6. Bibliografía

- ABELLAN, E. y GARCÍA-ALCÁZAR, A. (1991): “Experiencias de Crecimiento en Cesta de la Ostra *Ostrea Edulis* L., (Mar Menor, Murcia)” en Informes Técnicos del Instituto Español de Oceanografía. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- AMAT SALAS, O. J. y FIESTAS, I. (2000): “Ratios de las Empresas más Rentables”. Gestión 2000. Barcelona.
- CANO, J. y ROCAMORA, J. (1996): “Growth of the European flat oyster in the Mediterranean Sea, Murcia, SE Spain”. Aquaculture International. Nº 4, pp 67 – 84.
- CUÑA, M.A. y PÉREZ, A. (1990): “Contribución al estudio de la reproducción de la ostra (*Ostrea Edulis*) y su acondicionamiento a escala industrial”. Boletín Instituto Español de Oceanografía. Volumen 6, Nº 1, pp 107-116. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- GUERRA DÍAZ, A. (1995): “Cultivo de la Ostra Plana (*Ostrea Edulis* L.) en Galicia (N.O. de España). Estudios para mejorar la producción”. Xunta de Galicia.
- PÉREZ, A. y ROMAN, G. (1985): “Cultivo en Batea de semillas de la ostras (*Ostrea Edulis*) en la Ría de Arosa”. Boletín Instituto Español de Oceanografía. Volumen 2, Nº 2, pp 1-8. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- ROMAN, G. (1992): “Efecto del Ciclo Reproductivo y el Acondicionamiento en el Desarrollo Larvario, la fijación y el posterior Crecimiento de la Semilla de *Ostrea Edulis* Linné 1758” en Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía. Nº 9. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- SHAFEE, M.S. (1980): “Application of some growth models to the black scallop, *Chlamys varia* (L.) from Lanvéoc, Bay of Brest”. J. Exp. Biol. Ecol. Nº 3, pp 235 – 250.
- SIMON, P. (2001): “Naissain: la rareté fait flamber les prix”. L’Ostréiculteur Français. Nº 147, pp 10.