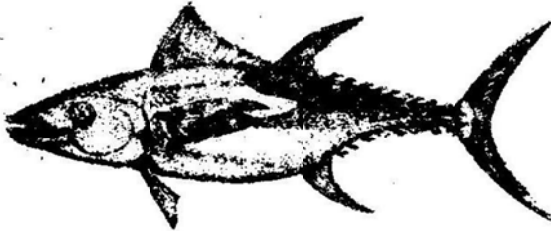


SECRETARIA DE INDUSTRIA Y
COMERCIO



DIRECCION GENERAL DE PESCA E
INDUSTRIAS CONEXAS

13



Trabajos de Divulgacion 1960

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE PESCA
E INDUSTRIAS CONFINAS

OFICINA DE ESTUDIOS BIOLOGICOS

SERIE
TRABAJOS DE DIVULGACION
Núm. 13

VOLUMEN II

POSIBILIDADES OSTRICOLAS DE MEXICO

Conferencia dictada ante el Seminario de Estudios Biológicos
de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N.

BIOL. MARIA LUISA SEVILLA.

México, D.F., diciembre de 1960

i - oseguera - s

POSIBILIDADES OSTRICOLAS DE MEXICO

Conferencia dictada ante el Seminario de Estudios Biológicos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N.

Por María Luisa Sevilla.

Las ostras son moluscos bivalvos caracterizados por poseer sólo un músculo aductor y carecer de dientes en la charnela. Tan importante como esto, es el saber que los ostiones se pueden cultivar así como que forman parte de un orden de moluscos marinos de gran importancia económica entre los que podemos mencionar: "la madre perla", "las zamburiñas", "los ostiones de roca", "las hechas", etc.

Las ostras son formas coloniales, sedentarias que se desarrollan de preferencia en aguas salobres, aunque también las hay en aguas saladas, que se fijan en fondos duros y compactos; también suelen habitar en fondos fangosos y arenosos, donde no llegan a prosperar mucho.

Para cultivar al ostión lo mismo que para cultivar cualquier especie necesitamos:

1o.- Conocer su ciclo biológico.

2o.- Influir sobre las condiciones ambientales que sean adversas al desarrollo de la especie en cuestión, ya sea modificaciones o evitándolas, incluso eliminar predadores y reducir competencia.

Del ciclo biológico interesa conocer especialmente: hábitos alimenticios y reproductivos, lo cual en el caso del ostión se estudia a través de muestras planctónicas y preparaciones histológicas, así como con otras observaciones directas en el campo.

Para esto debe hacerse observaciones sistemáticas con el objeto de determinar la variación anual de plancton (diatomeas, protozoarios, etc.) del cual se alimenta el ostión, así como la abundancia de las diferentes formas larvarias y distribución de las mismas. Paralelamente a esto deberán efectuarse estudios histológicos con el fin de observar la madurez del aparato reproductor.

Las funciones reproductivas en las ostras se realizan en diferentes épocas dependiendo fundamentalmente: de la especie de que se trate, latitud a que se encuentren, temperatura y otros factores ambientales, es decir, el desarrollo gonadal está íntimamente relacionado con las variaciones estacionales de temperatura y alimento.

En las ostras al igual que en otros organismos puede observarse una maduración de sus órganos reproductivos más temprana.

mente en aguas del sur que en las del norte, así en Crassostrea virginica que es la ostra del Golfo de México frecuentemente mueren antes de cumplir un año de edad, se han encontrado en Alvarado, Ver. hembras perfectamente maduras de 2 cm de long., en cambio en aguas de más al norte en Estados Unidos y Canadá, algunos autores afirman que no se reproducen sino mucho después de haber cumplido un año.

En algunos lugares que se caracterizan por su clima cálido, la temporada de reproducción se extiende a casi todo el año, pero en general, para las especies que se encuentran en nuestros litorales hay una temporada de reproducción que está notablemente influida por los cambios en la temperatura y el régimen de lluvias.

Para los fines prácticos de cultivo lo que interesa es la reproducción masiva y no la reproducción esporádica de algunos ejemplares que puedan estar en condiciones excepcionalmente buenas.

Un aspecto importante en la Biología de las ostras es el que se refiere a la inversión de sexos que ha sido observada por diversos autores en Ostrea lurida, Crassostrea virginica y otras especies.

Por lo que respecta a C. chilensis del Pacífico que es la que en México ha sido estudiada más detenidamente, ha podido observarse que una vez pasada la temporada de reproducción los óvulos o espermatozoides que no han sido expulsados son reabsorbidos entrando paulatinamente la gonada en un estado de indiferenciación. Parece ser que la determinación del sexo en las ostras se hace independientemente del sexo que haya tenido la temporada anterior.

Las gonadas de las ostras experimentan cambios notables en el transcurso del año. Según nuestras observaciones, que coinciden con las de otros autores el desarrollo de éstas consta de 4 etapas claramente diferenciadas que son:

- 1o.- Etapa de inactividad o de indiferenciación sexual.
- 2o.- Etapa pre-reproductiva de diferenciación y producción de gametos.
- 3o.- Etapa reproductiva y de expulsión de productos sexuales.
- 4o.- Etapa post-reproductiva, en la cual se inicia la reabsorción de los productos no expulsados.

En las ostras ovíparas la fecundación se realiza en el agua y por consiguiente sus larvas se encuentran en grandes cantidades en el plancton; en otras en cambio, la fecundación es interna, las larvas se desarrollan hasta cierta etapa en la cámara incubadora branquial; en éstas, la abundancia de las larvas en el agua es mucho menor.

Como ha quedado señalado, las larvas de las ostras tienen un período larval, planctónico y una vez concluido éste, buscan con un pie rudimentario que en ésta época poseen, un área -- apropiada para fijarse.

Conociendo exactamente la duración de cada una de estas etapas tenemos las bases para determinar la temporada de reproducción de las ostras. Esto tiene importancia debido a que las ostras como casi todos los animales inferiores se caracterizan -- por una gran fecundidad, ya que de acuerdo con cálculos de diversos investigadores una hembra adulta de C. virginica puede llegar a producir hasta 500 000 000 de óvulos, teniendo una mortalidad -- elevadísima en los primeros estadios larvarios. Esto no sólo es resultado de una intensa predación, sino también de la falta de -- fondos adecuados para la fijación de las crías.

Como hemos señalado en párrafos anteriores, las ostras necesitan fondos más o menos compactos para fijarse, pero estos -- mismos requerimientos los tienen otras especies como: balanús, zapatillas, mejillones, algunas esponjas, algas, etc., por lo que -- las áreas naturales de fijación se ven reducidas notablemente, -- por la competencia por espacio para la fijación, representada por estos organismos. Es también sumamente desventajoso desde el punto de vista del espacio disponible para la fijación de las larvas el desarrollo de vegetales que suelen propagarse rápidamente sobre todo en ciertas épocas del año.

Es por eso de gran importancia determinar no sólo la -- temporada de reproducción, sino también la de fijación que generalmente ocurre una semana después de observarse en el agua la mayor incidencia de larvas con umbo primario.

Es necesario conocer también la ecología de las especies determinando las relaciones inter e intraespecíficas para -- combatir predadores, limitar o reducir la competencia por espacio y alimento, lo cual se reflejará lógicamente en una mayor productividad de los bancos.

Los organismos que se alimentan de las ostras son numerosas y variados, entre los principales podemos mencionar: cangrejos, caracoles, estrellas marinas, quetognatos, peces y aves.

La competencia como se dijo puede ser por alimento o -- por área de fijación o por ambas a la vez; entre los principales competidores podemos mencionar diversos tipos de almejas, balanús, zapatillas, esponjas, hachas, mejillones, "patas de mula", etc.

En México tenemos grandes posibilidades para desarrollar un amplio programa ostrícola debido fundamentalmente a las -- condiciones propias de las aguas y climáticas en general, a los numerosos esteros y lagunas costeras que se encuentran en nuestro litoral, así como a la presencia de por lo menos tres especies de importancia económica, por su valor nutritivo y crecimiento. Estas especies son:

Crassostrea chilensis y C. iridescens en el Pacífico y C. virginica en el Golfo.

De estas la primera y la tercera se desarrollan en aguas salobres, la segunda o sea C. iridescens es la que se consume en Acapulco y otras localidades del Pacífico, es una forma con más tolerancia al agua salada y se fija preferentemente en la facies rocosa de la costa brava.

Los factores ambientales que más intervienen en la fisiología del ostión son: temperatura, turbidez de las aguas, pH, oxigenación, características de los fondos de esteros y litorales.

La temperatura influye fundamentalmente en los procesos reproductivos, nutritivos y en el crecimiento, pero el margen de tolerancia de las ostras frente a la temperatura está comprendido entre los 10 y los 30°C, por lo que en México no llega a actuar como factor limitante, salvo en el noroeste de Sonora durante las bajas mareas de invierno.

Las precipitaciones junto con la marea intervienen en el ciclo de la salinidad, pH, oxigenación, etc. Son importantes por consiguiente en las localidades de clima lluvioso, es decir, en el litoral del Golfo de México al sur de Tampico y en el Pacífico, de Mazatlán para abajo. Esto se debe a que los bancos de ostiones eurihalinos generalmente se encuentran en áreas cercanas a las desembocaduras de los ríos.

Las crecientes de los ríos ejercen una influencia nociva sobre los bancos debido a que una larga permanencia de los mismos en aguas de baja salinidad, por la gran cantidad de materiales que llevan en suspensión los debilita y finalmente mata.

Se ha observado que cuando la salinidad está por debajo de 5 ppm las ostras cierran herméticamente sus valvas, dejan de alimentarse y pueden llegar a morir.

La disminución del oxígeno disuelto en el agua está relacionada con las avenidas que vienen cargadas de material orgánico; al entrar éste en putrefacción agotan sensiblemente, el oxígeno disuelto de donde se explica que en lugares con fondos fangosos los procesos de putrefacción lo disminuyen a niveles críticos para las ostras. No obstante, muchas veces se encuentran ostras de crecimiento excepcional en dichos fondos lodosos. Lo cual se debe a que en estos lugares sólo crecen ejemplares aislados por lo que la competencia por alimento es mínima.

Las mareas juegan un papel importante y positivo en lo que se refiere a renovación de las aguas e influencia sobre la distribución del material nutritivo y oxigenación, pero negativo en cuanto a que en algunos lugares del noroeste de México, durante las mareas más bajas quedan los bancos completamente al descubierto a merced de diversos predadores y expuestos a las inclemencias

del tiempo.

Una vez conocidos estos datos para cada caso en particular podemos dar las recomendaciones generales para el desarrollo de un programa ostrícola que fundamentalmente puede constar de tres puntos, a saber:

- I.- Clasificación, selección y mejoramiento de las áreas de cultivo.
- II.- Colecta y siembra de semilla.
- III.- Control de los enemigos, polución, etc.

Lo anterior indica que cualquier trabajo de cultivo tiene como base una investigación aplicada que incluye el estudio de las condiciones ambientales así como las relaciones que existen en la biocenosis de la que forma parte la especie en cuestión, en este caso, el ostión.

De las condiciones ambientales hay algunas que pueden ser modificadas como por ejemplo: los tipos de fondos, que frecuentemente son inadecuados por ser lodosos o movibles; pueden modificarse agregándoles conchas, piedras, grava, etc., hasta darles la consistencia y fijeza adecuada. La salinidad y por consiguiente el pH, así como la turbidez pueden modificarse controlando el aporte de agua dulce y salada mediante compuertas o abriendo bocas que comuniquen los bancos con el mar. La construcción de bordos para retener el agua durante las más bajas mareas como principio de la formación de verdaderos "parques ostrícolas".

Los efectos de la polución suelen contrarrestarse cuando hay suficiente agua para la dilución de las sustancias letales, lo que ocurre cuando hay aporte moderado de aguas dulces e intercambio con el mar merced a las mareas. Sin embargo, se excluyen del consumo las ostras que se desarrollan en lugares expuestos a polución doméstica.

Colecta siembra y cría de semilla:

A toda aquella persona que desee cultivar ostión se le presentará el problema de como y cuando, puede y debe colectar la semilla. Este problema es mayor cuando se toma en cuenta que los dispositivos que se distribuyen para colectar semilla se cubren rápidamente con materiales de sedimentación, es por eso que los colectores no deben distribuirse con mucho tiempo de anticipación.

La forma más segura de determinar la fecha de distribución de los colectores debe estar en manos de Biólogos calificados que analizarán el plancton con especial interés durante la temporada de reproducción y paralelamente observando ejemplares adultos. Es necesario saber que la gonada ocupa la región cortical en estos organismos por lo que es relativamente fácil determinar el grado de madurez por observación directa. Cuando las ostras están inmaduras tienen un aspecto translúcido, en

cambio, cuando están maduras son de un color blanquecino y con --
oprimibles un poco sale un material "lechoso" que en realidad son
óvulos o espermatozoides, este color y aspecto cambia cuando las
ostreas han realizado la expulsión de un gran porcentaje de sus --
productos sexuales. Aproximadamente a las tres semanas de courri-
da la expulsión masiva de productos sexuales, las larvas de os-
tión tienden a fijarse, por medio del pie rudimentario que en és-
te período posee, el cual les permite encontrar una superficie --
apropiada que puede ser el sustrato duro proporcionado por:

- a) Conchas limpias,
- b) Piedras,
- c) Tejas encoledas,
- d) Enramadas de mangle,
- e) Haces de alambre,
- f) Costales de alambre con concha,
- g) Aros de alambre con conchas,
- h) Colectores de Prytherch.

La devolución de las conchas de ostión a los bancos --
constituye uno de los métodos más sencillos y difundidos para ob-
tener buenas fijaciones; en México representa la práctica más co-
mún aunque no generalmente aplicada.

Los colectores de prytherch, son armazones de cartón se-
mejantes a las rejillas empleadas en el transporte de huevo, que
se cubren con una lechada de cemento y cal y una vez secos se re-
ponen en grupos y se cubren con tela de alambre distribuyéndose pos-
teriormente en lugares seleccionados de acuerdo con las observa-
ciones de la composición cualitativa y cuantitativa del plancton.

La temporada de distribución de los colectores debe fi-
jarse para cada zona. En los esteros de Sonora es durante la se-
gunda quincena de julio y principios de agosto; en Tamiagua pare-
ce que la temporada es mucho más amplia y se extiende de mayo a
julio.

Después de la colecta de semilla viene la separación de
las crías y distribución de las mismas en áreas de crecimiento y
engorda.

En casi todos los países, prácticamente a excepción de
Estados Unidos y Canadá, la separación de la semilla se hace a ma-
no. Es lógico que se puede seguir haciendo así, en aquellos lugá-
res donde la mano de obra no es muy cara y hay problemas de desem-
pleo, en cambio, en algunos lugares de Estados Unidos y Canadá se
está empleando una máquina constituida por un tambor con escapas,
que gira dentro del agua donde se han puesto los colectores con
semilla, y así desprenden ésta.

El procedimiento de siembra varía de acuerdo con el mé-
todo que se haya empleado para co-lectar las larvas; pueden simple-
mente separarse dejando un número apropiado sobre las conchas o
colectores, distribuyéndose el resto en los fondos de estanques o
bordos someros, o pueden colocarse sobre artesas fijas o ca-

las ostreófilas, método que ofrece las siguientes ventajas:

- 1o.- Libera a las ostrillas de innumerables enemigos¹
- 2o.- Se evita hasta cierto punto la asfixia.
- 3o.- Limita la competencia por espacio y alimento.

En estas condiciones el crecimiento es más rápido y la producción aumenta considerablemente, como lo demuestran los cultivos japoneses bajo ese sistema.

Las artesas mencionadas constan de un marco de madera con fondo y si se desea cubierta de alambre, deben ser grandes y flotar bien, para lo cual se les pueden acondicionar algunos dispositivos especiales.

En otros países, principalmente Japón las técnicas de cultivo están muy desarrolladas, empleándose sistemas de balsas flotantes o perchas fijas en las que los ostiones están en suspensión; el primero o sea el de balsas flotantes está a tal grado elaborado que los ostricultores pueden trasladar sus balsas de un lugar a otro para que las ostras vayan cambiando de régimen alimenticio. Desde nuestro punto de vista éste es uno de los sistemas que ha alcanzado mayor elaboración y desarrollo.

El sistema en suspensión y de balsas flotantes es bueno para aplicarse en aquellas zonas en las que las mareas no son muy intensas, por lo que el nivel del agua no llega a bajar mucho. -- En cambio, para el noroeste de Sonora creemos que el mejor sistema es el de bordos y estanques someros. (parques ostrícolas al estilo europeo).

Una vez sembrada la semilla de ostión sólo queda combatir predadores, controlar competidores y parásitos así como eliminar polución, mantener salinidad a niveles adecuados.

En esta forma estaremos preparados para levantar una buena cosecha de ostión.

Legislación y vedas:

En la actualidad, la principal medida proteccionista de las ostras consiste en la veda y fijación de la talla mínima para la captura. Aplicando estas medidas se pretende proteger a la especie durante la temporada de reproducción así como a los ejemplares jóvenes menores de un año que se supone aún no se han reproducido.

Este veda en los estados del litoral del Golfo se extiende del 15 de mayo al 30 de julio y en el Pacífico a excepción de Sonora del 30 de julio al 30 de agosto.

Sonora merece especial atención, debido a que se aplicó una veda muy prolongada desde 1955 hasta fecha reciente en que se

levantó. Esta veda inicialmente se había decretado por 3 años y se prorrogó por otros dos. La veda no es una medida que resuelva en definitivo el problema de incremento de especies, ya que si no se toman otras medidas los únicos beneficiados son los predadores que aumentan considerablemente, lo que se ha traducido en un mayor agotamiento de los bancos. Se recomienda mejor que una vez conocida la biología de la especie, cabe poner en práctica de inmediato un programa ostrícola que combata plagas y aplique otras medidas proteccionistas aleatorias.

La talla mínima para capturar el ostión es de 8 cm tomada desde la base de la charnela al extremo posterior de la concha.

El crecimiento del ostión varía de acuerdo con la especie y región en que se encuentre, los tipos de fondos, etc. En general las ostras del Golfo crecen menos que las del Pacífico y las de banco crecen menos que las que se desarrollan en los manglares y sobre fondos lodosos. De ahí viene la denominación de "cascos de burro" para los ostiones de banco y "lengua de vaca" para los que lo hacen en fondos lodosos, los primeros son más o menos redondeados y compactos; los segundos son alargados y frágiles.

Es por eso que algunos ejemplares alcanzan la talla de los 8 cm., después del año mientras otros tienen esta misma talla a los 8 ó 10 meses de edad.

Esta es una de las limitaciones más importantes de tales medidas proteccionistas, por lo que siempre debe actuarse con criterio y conocimiento práctico y directo de cada situación.

Como decíamos en párrafos anteriores las medidas protectoras actualmente aplicadas limitan algo la explotación del molusco pero no representan una verdadera protección para la especie, ya que coincidiendo la veda con una parte de la temporada de lluvias, con frecuencia se pierden grandes cantidades de ostiones por la influencia nociva que el agua ejerce sobre ellos. Si se llegara a desarrollar la ostricultura en escala nacional sobre bases científicas se podrían suprimir las vedas. Esa campaña implicaría dedicar algunas zonas aún no agotadas para coleccionar semilla que se utilizaría para realizar repoblaciones en lugares agotados o en localidades que por razones ecológicas especiales que deben ser examinadas previamente no tienen ostras en la actualidad aunque sean susceptibles, mediante algunas modificaciones, de dedicarse a la cría de este molusco.

Importancia económica:

Las ostras tienen una gran importancia económica, no sólo por el monto de su captura que de por sí es importante ya que se encuentra junto con el atún, camarón y barrilete entre los cuatro productos pesqueros que en México se capturan en mayor cantidad y además porque es el que se consume localmente en mayores cantidades.

Las ostras constituyen uno de los alimentos mejor balanceados, proporcionan vitaminas A, B, C y D así como fosfatos, cloruros, sales de magnesio, compuestos glicerofosfóricos, carbohidratos y proteínas en cantidad considerable y de fácil digestión, ya que en comparación con la carne de res que tiene proteína digestible en un 65 % la de ostión lo es en un 100 %. Son importantes además por su alto contenido en Yodo por lo que se les considera de valor inapreciable en el tratamiento de ciertas enfermedades ocasionadas por deficiencias alimenticias como las tiroideas, anemia, etc.

En ésta una razón más para que nos orientemos hacia la ampliación de las explotaciones ostrícolas.

Los principales estados en los que se explota en la actualidad el ostión son en orden de importancia:

- 1o.- Veracruz
- 2o.- Tamaulipas
- 3o.- Sinaloa
- 4o.- Tlaxcala
- 5o.- Colima
- 6o.- Nayarit
- 7o.- Campeche
- 8o.- Guerrero
- 9o.- Jalisco.

Con localidades de gran importancia en: Laguna Madre, Laguna de Tamiahua, Tuxpan, Coatzacoalcos, Laguna de Términos, Guaymas, Teacapan, Mazatlán, Escuinapa, San Blas, Manzanillo, Chihuahua, Puerto Vallarta y Acapulco.

En Chiapas, Oaxaca, Yucatán y Quintana Roo, no está registrada aun la explotación ostionera; sería necesario organizar una exploración con el objeto de determinar la extensión de los bancos en esas zonas, si los hay, así como las causas de su ausencia en caso de que no los haya.

Aunque aparentemente esta zootecnia resulta cara y por consiguiente puede parecer inabordable, debemos señalar que esto es del todo inexacto; esta opinión parte de que los pescadores en general sólo están acostumbrados en nuestro país a cosechar, pero en la actualidad con el incremento de nuestra población al igual que a todos los países se nos plantean serios problemas en lo que se refiere a la mejor explotación de nuestros recursos naturales, entre ellos en primer lugar los pesqueros. Es por eso que debemos seguir el ejemplo y aprovechar las experiencias de países más adelantados que el nuestro en este aspecto.

En el caso particular del cultivo de ostión figuran en lugares muy importantes, Japón, Francia, Holanda, Italia, Estados Unidos de Norte América, etc. En el primero de estos países, es decir, en Japón, se han alcanzado índices de productividad muy altos, hasta 20 000 bushels por hectárea por año, lo que equivale a 40 000 K de pulpa de ostión.

Los resultados de los trabajos realizados en el noroeste de Sonora fueron los siguientes: se obtuvieron de 80-100 crías por colector, si consideramos que se distribuyeron 10 000 colectores de los cuales se perdieron aproximadamente 1 000 tendremos un total aproximado de 810 000 crías. Si consideramos además que esta es una zona agotada podemos darnos una idea de los resultados que podremos obtener cuando estos trabajos se realicen en zonas no agotadas como Tamiahua, Lag. de Términos, San Blas, Teacapan, etc.

El hecho de que las ostras sean especies que de acuerdo con la Ley de Pesca solamente puedan ser explotadas por cooperativas es considerado por muchas personas como una limitación para el desarrollo de la ostricultura, ya que los permisionarios libres sólo podrán explotar a las ostras en aquellas regiones en las que no haya cooperativas organizadas que se dediquen a la explotación del molusco, lo cual sólo podría suceder en lugares agotados o en los que no las hay en la actualidad. Esto que puede ser una limitación para los permisionarios libres no lo es para nosotros, como biólogos, antes por el contrario, el hecho de que un grupo de pescadores debidamente organizados se interese en la explotación y conservación del recurso, abre las puertas a los biólogos en este campo de trabajo, en que el trabajo colectivo es insustituible.

Para finalizar, tan sólo quiero recalcar la importancia que esta zootecnia tiene para el desarrollo económico y pesquero de México y la necesidad de que un número creciente de jóvenes vaya observando el interés que este grupo tiene, orientándose hacia su estudio biológico-aplicado.