



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



INFORME DE REVISIÓN

Se ha realizado el análisis con el software antiplagio de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", por parte de los docentes reponsables, al documento cuyo titulo es:

CULTIVO DE CONCHAS DE ABANICO

presentado por:

HECTOR ALESSANDRO SUAREZ PEÑA

del nivel **PREGRADO** de la facultad de **INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS** obteniéndose como resultado una coincidencia de **27.59%** otorgándosele el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presenta el reporte de evaluación del software antiplagio.

Observaciones:

APROBADO OBTUVO 27.6 % (MENOR AL 30% REQUERIDO)

Ica, 15 de Enero de 2020

JULIO HERNAN ARENAS VALER
COORDINADOR
SOFTWARE ANTIPLAGIO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y
DE ALIMENTOS DE ALIMENTOS

ANGEL PASCASIO RUIZ FIESTAS
ASESOR
SOFTWARE ANTIPLAGIO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y
DE ALIMENTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

**FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS**



TRABAJO MONOGRAFICO:

**CULTIVO DE CONCHAS DE
ABANICO**

“Argopecten purpuratus”

PRESENTADO POR:

**HECTOR ALESSANDRO
SUAREZ PEÑA**

2019

Índice de Contenido

RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	iv
CAPITULO I MARCO TEORICO.....	5
1.1 INTRODUCCION.....	5
1.2 ANTECEDENTES.....	7
1.2.1. Antecedentes Internacionales.....	7
1.2.2. Antecedentes Nacionales.....	10
1.3 BASES TEORICAS.....	12
1.3.1 Clasificación taxonómica.....	12
1.3.2 Aspectos biológicos de la especie.....	13
1.3.3 Cultivo de la Concha de Abanico (<i>Argopecten purpuratus</i>).....	19
CAPITULO II DESARROLLO O CONTENIDO.....	23
2.1 DESARROLLO DEL TEMA: Cultivo de Concha de Abanico (<i>Argopecten purpuratus</i>).....	23
2.1.1 Infraestructura de cultivo.....	23
2.1.2 Etapa de Producción..	
2.2 OPINION CRÍTICA.....	30
2.3 CONCLUSIONES.....	31
CAPITULO III REFERENCIAS	
BIBLIOGRAFICAS.....	32

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de la especie	12
Tabla 2. Cultivo Inicial o Pre Cultivo	28
Tabla 3. Características de la siembra.....	28
Tabla 4. Primer desdoble.....	28
Tabla 5. Características del desdoble	29
Tabla 6. Segundo desdoble	29
Tabla 7. Características del desdoble	29
Tabla 8. Cultivo intermedio	30
Tabla 9. Cultivo final o engorde	30

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Morfología interna de un pectinado	14
Figura 2. Morfología externa de A. purpuratus a) valva izquierda y b) valva derecha	14
Figura 3. Ciclo reproductivo de concha de abanico (Argopecten purpuratus).....	16
Figura 4. Esquema de un cultivo suspendido de concha de abanico (Argopecten purpuratus).....	21

RESUMEN

El presente trabajo denominado “CULTIVO DE CONCHA DE ABANICO” describe el cultivo de “concha de abanico” *Argopecten purpuratus*, los antecedentes de investigaciones hechas por otros autores, los aspectos biológicos, tipos de cultivo, características morfológicas, ciclo biológico, así como las etapas de cultivo

Finalmente, describe un ejemplo de programa de producción en un área determinada, así como una opinión crítica sobre el cultivo de concha de abanico, el objetivo de este trabajo es de recopilar información sobre el cultivo de concha de abanico y colaborar a futuros estudios.

Palabras clave: Cultivo, suspendido, individuos.

ABSTRACT

The present work called "FAN SHELL CULTURE" describes the cultivation of "fan shell" *Argopecten purpuratus*, the background of research done by other authors, the biological aspects, crop types, morphological characteristics, biological cycle, as well as the stages of cultivation

Finally, it describes an example of a production program in a given area, as well as a critical opinion on the cultivation of fan shell, the objective of this work is to gather information about the cultivation of fan shell and collaborate in future studies.

Keywords: Cultivation, suspended, individuals.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.1 INTRODUCCION.

Según El Ministerio de Pesquería (1984) menciona que los primeros intentos de cultivo de moluscos se dieron en 1971- 1972 en la zona de Pisco ello motivo a que este ente estatal promocionar la actividad de la maricultura, asentándose a partir de 1980 centros de crianza a nivel artesanal; con utilización del fondo marino e instalaciones tipo corral con cercos de paño.

Según Ysla et al. (1986) manifiesta que en 1975 el Ministerio de Pesquería realizó trabajos experimentales en Punta Ripio, Pisco. Ese mismo año la Universidad San Luis Gonzaga de Ica llevó a cabo estudios sobre cultivos de fondo para concha de abanico y almejas, también en Pisco.

En 1980 la Universidad Nacional Agraria La Molina a través de su "Proyecto Cultivos Marinos Perú" inicia estudios sobre aspectos bioecológicos de *A. purpuratus* y *Aulacomya ater* en la Bahía de Paracas (Ysla et al, 1986).

Según El Ministerio de Pesquería (1992) señala que el cultivo de concha de abanico *A. purpuratus* se inicia de forma intensiva en Bahía Paracas a partir de 1983, otorgándose hasta 1985 un número de 57 concesiones, con un total de 178 hectáreas.

Según Avendaño et al. (2001) manifiesta que las primeras experiencias de cultivos suspendido en el Perú se realizaron en 1979, sin embargo esta modalidad no ha tenido el desarrollo que se ha logrado en Chile, porque se dio mayor énfasis al cultivo en corrales de fondo; también señala que las actividades de cultivo se intensificaron en el país, con posterioridad al evento El Niño 1982-1983, debido al explosivo incremento poblacional que generó, y que dio origen a las exportaciones de este recurso.

Según El Ministerio de la Producción (2004) a través de la Dirección Nacional de Acuicultura reporta las estadísticas respecto al cultivo de la concha de abanico *Argopecten purpuratus* en el Perú durante el periodo 1993- 2003, en los primeros años de este periodo se registraron producciones poco significativas, mientras que en los años posteriores al evento El Niño 1997- 1998, la tendencia es creciente.

La “concha de abanico” *Argopecten purpuratus* es un recurso que tiene una gran aceptación en los principales mercados del mundo alcanzando precios elevados. Su producción proviene de bancos naturales y del cultivo, la producción se destina especialmente a su consumo fresco, refrigerado y congelado, siendo los principales mercados Japón, China, Estados Unidos de Norteamérica, Francia y España principalmente. El éxito logrado en Chile con el cultivo de “concha de abanico” ha puesto a esta actividad como una de las más prometedoras en el campo de la acuicultura.

En el Perú el cultivo suspendido de “concha de abanico” se inicia posterior al fenómeno del niño 1982 – 1983; debido al explosivo incremento poblacional que genero este recurso, y que dio origen a las exportaciones. Sin embargo, el restablecimiento de los factores ambientales normales en 1986, y la sobreexplotación del recurso, produjeron la disminución de los bancos naturales y la desaceleración de la inversión en su cultivo. A pesar de ello, esta misma situación de agotamiento ha conducido a intensificar los esfuerzos para desarrollar el cultivo de este recurso con alto valor comercial.

Actualmente, el cultivo de este molusco está generando expectativa, debido al desarrollo técnico y científico alcanzado, permitiendo a la maricultura obtener buenos resultados, apreciándose en los volúmenes de producción que siguen incrementándose y todo para el mercado exterior.

En los últimos años se ha iniciado con fuerza el cultivo de este molusco y son pocas las empresas privadas ligadas a ello, pero de gran envergadura, que desarrolla la actividad de cultivo suspendido de “concha de abanico”. Cabe mencionar también, que el crecimiento de esta actividad se ve favoreciendo por las condiciones oceanográficas de nuestra costa; zonas de afloramiento, que propician una gran actividad primaria (plancton), algunas zonas protegidas y semi protegidas del litoral, y los rangos de salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, etc. que se encuentran dentro de los parámetros óptimos para el cultivo de esta especie . Sin embargo no solo es necesario las bondades que nos brinda nuestro mar para el cultivo de “concha de abanico”, hay la necesidad de conocer y calcular otros medios o sistemas de cultivo de “concha de abanico”.

Según la FAO (2012) menciona que la técnica de cultivo consiste principalmente en una adaptación del modelo japonés, este consiste en instalar, unidades productivas de forma cilíndrica o piramidal, dividida en pisos generalmente 10, estas van de acuerdo a las etapas de crecimiento de la “concha de abanico”. Así en la etapa de captación de semillas, se instalan colectores piramidales, en cambio en el cultivo inicial, intermedio y final estos toman forma cilíndrica. Cada una de estas etapas se realizan en sistemas suspendidos, donde, el proceso culmina con la cosecha (FAO, 2012).

1.2 ANTECEDENTES.

1.2.1 Antecedentes Internacionales.

Uribe, Eduardo y Blanco, José (2001). En su investigación **“Capacidad de los sistemas acuáticos para el sostenimiento del cultivo de pectínidos: el caso de *Argopecten purpuratus* en la bahía Tongoy, Chile”** nos dice que el éxito de un cultivo industrial de *Argopecten purpuratus*, dependerá de la capacidad de carga de la Bahía, de modo que pueda sostenerse esta actividad en el tiempo, con una tasa de

crecimiento adecuada para la especie y sin alterar el medio ambiente. El presente capítulo propone una metodología para estimar la capacidad de carga de Bahía Tongoy, Chile, en base a la disponibilidad de alimento fitoplanctónico y del oxígeno disuelto en la columna de agua. Se considera en el modelo de capacidad de carga la dinámica que experimenta la Bahía, para lo cual se utilizan datos provenientes de mediciones efectuadas entre agosto de 1994 y julio de 1995. Con una alta biomasa fitoplanctónica ($> 8 \text{ mg/m}^3$ de clorofila "a"), oxígeno disuelto mayor de 5 mL/L^1 y con velocidad de corriente modal de 3 cm/s^1 , se estima una producción máxima de 36 ind/m^2 de *A. purpuratus* de talla comercial.

Uriarte, Iker. (2008). En su investigación "**Estado actual del cultivo de moluscos bivalvos en Chile**" nos dice que el trabajo resume las principales especies de moluscos bivalvos cultivados en Chile, así como también el estado de desarrollo en que se encuentran, diferenciándolas en fases de desarrollo: a) experimental, b) transferencia tecnológica y c) industrial. Se discuten los factores que afectan su crecimiento en condiciones naturales y controladas, entre los que destacan: la calidad y cantidad de la dieta, la temperatura del agua, la densidad de los organismos, y la calidad del agua asociados al cultivo. Finalmente, se identifican los problemas que frenan la sustentabilidad de estos recursos en Chile, para lo cual se proponen desafíos y recomendaciones que pueden llevar a resolverlos.

Garrido Barraza, Makarena Francisca. (2015). En su investigación "**Pre factibilidad técnica y económica del cultivo extensivo de ostión del norte (*Argopecten purpuratus*) en el área de manejo de caleta El Membrillo, Valparaíso**" nos dice que en el presente estudio se evaluó la pre factibilidad técnica y económica de cultivar ostión del norte en el área de manejo de los pescadores de

caleta el Membrillo, ubicada entre 33° 01'05" LS y 33°02'30" LS. Para lo anterior, se aplicaron los conceptos y métodos tradicionales de evaluación privada de proyectos. El sistema de cultivo evaluado es un sistema suspendido en base al uso de long lines y linternas, en una superficie de 2,55 Ha, dimensionado para un total de 396 mil semillas anuales, sembradas en cuatro grupos productivos al año, con una inversión inicial de 973 UF. El ciclo de cultivo considerado para cada uno de los cuatro grupos es de 14 meses, permitiendo una producción total de 32,5 ton/año a partir del segundo año. Para efectos de evaluación se consideró un horizonte de 10 años y se analizaron dos flujos de cajas, uno con capital propio y tasa de descuento del 6% anual y el otro con financiamiento externo y tasa de descuento de 5% anual. La rentabilidad estimada del proyecto con capital propio fue positiva con un VAN de 2.031 UF. La rentabilidad para el proyecto con financiamiento externo fue también positiva con un VAN de 2.045 UF. Así los resultados indican que el proyecto propuesto es factible técnica y económicamente en ambos casos analizados, pero que la opción de financiamiento con capital externo es la más rentable, como era de esperarse. El análisis de sensibilidad indicó que el proyecto es sensible a la tasa de mortalidad bastando un incremento de aproximadamente 26% para llegar al punto de equilibrio, con una VAN igual cero. Si bien la disponibilidad de la semilla puede ser un problema, los cambios en el precio de la misma no tendría mayores efectos en la rentabilidad del proyecto, ya que se requería un aumento del 300% en el precio de la semilla para llevar el proyecto a niveles de equilibrio con un VAN de cero. De esta manera es posible indicar que el proyecto es elástico respecto de la tasa de mortalidad, pero inelástico respecto el precio de la semilla.

1.2.2 Antecedentes Nacionales.

Mendo, J.; Wolff, M.; Carbajal, W.; Gonzáles, I. y Badjeck, M. (2008). En su investigación “**Manejo y explotación de los principales bancos naturales de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la costa peruana**”, nos dice La concha de abanico en Perú en la última década se ha convertido en uno de los moluscos de exportación más importante con fuertes fluctuaciones en los volúmenes desde el inicio de la exportación a inicios de los ochentas. En este trabajo se analizan las tendencias en los desembarques, los volúmenes de exportaciones y las biomásas de concha de abanico en la costa peruana durante las dos últimas décadas, y el rol que juega la ocurrencia de los eventos El Niño y La Niña en la producción de los principales bancos naturales. Los niveles poblacionales de los bancos en especial el de Bahía Independencia, Bahía de Sechura e Isla Lobos de Tierra correlacionan muy bien con los desembarques. La productividad de estos bancos es analizada considerando las diferentes estrategias de explotación durante los eventos El Niño 1982-83 y 1997-98 y el posible impacto de las actividades de cultivo (recolección de semillas y engorde). Los cambios de la dinámica de los bancos de Bahía Independencia e Isla Lobos de Tierra durante los periodos de El Niño y La Niña a lo largo de la costa peruana son presentados y discutidos. Finalmente se presentan algunas consideraciones básicas para la elaboración de un plan de manejo de la concha de abanico bajo condiciones de variabilidad climática y grandes variaciones espacio-temporales en la abundancia.

Kanagusuku Gondo, Keny. (2009). En su investigación “**Sistemas de cultivo suspendido de *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819) “concha de abanico” en la Bahía de Samanco – Chimbote**” nos dice que, en todos los sistemas de cultivo

suspendidos dentro del agua, encontramos adheridos a ellos bioincrustantes (biofouling), que constituyen un problema en la maricultura efectuada en aguas marinas. Con el propósito de evaluar a los bioincrustantes presente en sistemas de cultivo suspendido de *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819) “concha de abanico” en la Bahía de Samanco – Chimbote; se sembró individuos juveniles de “concha de abanico” con tallas entre 45 mm y 50 mm aproximadamente, en linternas ubicadas a diferentes profundidades (3, 6 y 9 metros) en dos puntos elegidos en el área de mar de la concesión perteneciente a la Empresa SOMEXPERU. El tiempo ejecución fue de cuatro meses (Octubre del 2006 - Enero del 2007). Durante este periodo se obtuvieron los parámetros fisicoquímicos siguientes: temperatura del agua de 16,2 a 22,3 °C; oxígeno disuelto de 0,89 a 7,71 mg/l; salinidad de 36,1 a 37 partes por mil; pH de 7,13 a 7,45 y transparencia de 2,85 a 3,27 m. Así mismo se registraron el número de bioincrustantes con un total de 26 especies pertenecientes a 9 grupos taxonómicos; siendo las más abundantes *Aglaophenia sp.* (33,15%), *Caprella sp.* (27,52%), *Bugula neritina* (13,50%) y *Bugula cucullifera* (11,50%).

Cisneros, Rosario; Bautista, Jorge y Argüelles, Juan. (2008). En su investigación **“Crecimiento comparativo de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en sistemas suspendidos”** nos dice que con el objetivo de determinar diferencias en el crecimiento de la concha de abanico *Argopecten purpuratus* procedentes de diferentes lugares, se realizaron dos experimentos de cultivo comparativo en sistemas suspendidos, tales como “pearl-nets” y linternas. El primer experimento se realizó con semillas obtenidas en laboratorio (IMARPE) y semillas silvestres colectadas en Bahía Independencia, Pisco; en el segundo, las semillas fueron colectadas de banco natural en Bahía Samanco y Lagunillas, Pisco. El trabajo se realizó en la playa “El Carbón”, Pucusana. Para ambas experiencias se estimaron tasas de crecimiento, los

parámetros K y L^∞ , índice de crecimiento (Φ) y factor de condición (FC). Se aplicó un análisis de covarianza (ANCOVA) y una prueba t para comparar las curvas de regresión longitud- peso. Los resultados mostraron diferencias en el crecimiento y factor de condición entre los grupos estudiados. En todos los casos las tasas de crecimiento observadas son comparables con los estimados por otros autores. Se discute que las diferencias se deberían a la variabilidad genética entre las poblaciones de donde fueron obtenidas las semillas.

1.3 BASES TEORICAS.

1.3.1 Clasificación taxonómica.

Tabla 1.

Taxonomía de la especie

Según Kanagusuku (2009) la taxonomía es la siguiente:

Phylum	Mollusca
Clase	Bivalva
Subclase	Pteriomorphia
Superorden	Eupteriomorphia
Orden	Anisomyaria
Suborden	Pectinina
Superfamilia	Pectinacea (Rafinesque, 1815)
Familia	Pectinidae (Rafinesque, 1815)
Género	Argopecten (Monterosato, 1889)
Especie	<i>Argopecten purpuratus</i> (Lamarck, 1819)
Nombre comunes	Concha de abanico, viera, peines, ostión negro, ostión del norte, scallops, pentoncle o almeja voladora.

Fuente: Kanagusuku (2009).

1.3.2 Aspectos biológicos de la especie.

1. Características morfológicas.

Según kanagusuku (2009) manifiesta que este pectinado se caracteriza por presentar una concha orbicular, con valvas desiguales, siendo la valva izquierda más convexa que la derecha, estas se cierran ajustadamente mediante los músculos aductores (liso y estriado) ubicados en la parte dorsal derecha de la cavidad.

Asimismo, menciona que presentan costillas radiales en número variable de 23 a 26 por valva, cada valva posee prolongaciones, llamadas aurículas, siendo la anterior de mayor tamaño (kanagusuku, 2009).

Según kanagusuku (2009) menciona que las gónadas se ubican en la parte anterior del músculo, donde se encuentra el material reproductor masculino y femenino en un mismo saco, posee un pie poco desarrollado, mientras que su sistema digestivo consiste en una boca rodeada de palpos ramificados, corto esófago, estómago, hepatopáncreas, intestino, ano, todo esto en la parte posterior del músculo aductor, poseen un saco que cubre los órganos internos llamado manto, que es el responsable del crecimiento y encargado de generar las valvas y en el cual existen unos ojos primitivos llamados ocelos.

Según kanagusuku (2009) menciona que el bysso les permite fijarse a voluntad en cualquier sustrato del fondo marino, el sistema respiratorio lo constituye un par de branquias, ubicadas en la base del manto.

Las valvas están compuestas esencialmente por tres capas, la primera está constituida por el periostraco que es delgado d color rojizo (parte externa de la valva); la valva propiamente dicha constituida por carbonato de calcio, y la capa más interna que consiste en una lámina de nácar, la coloración externa varía del rosado a púrpura oscuro, incluyendo el color anaranjado (kanagusuku, 2009).

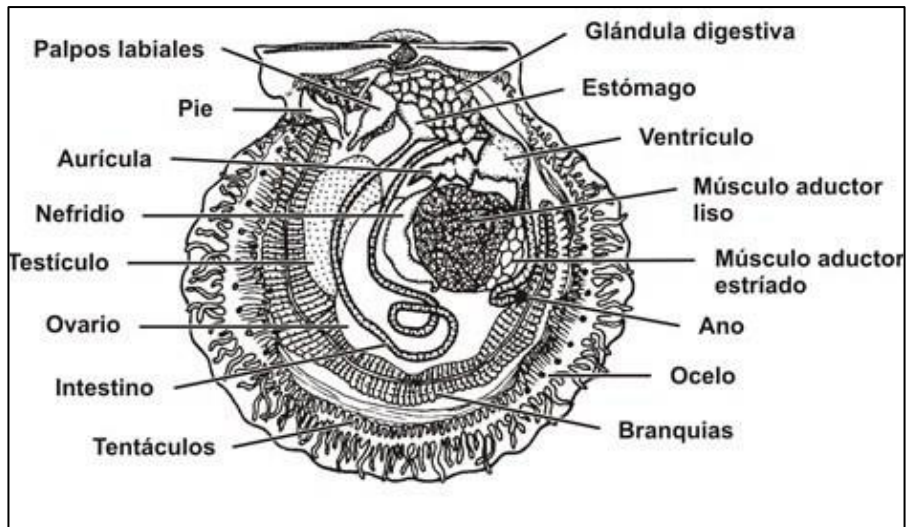


Figura 1. Morfología interna de un pectínido
Fuente: Kanagusuku (2009).

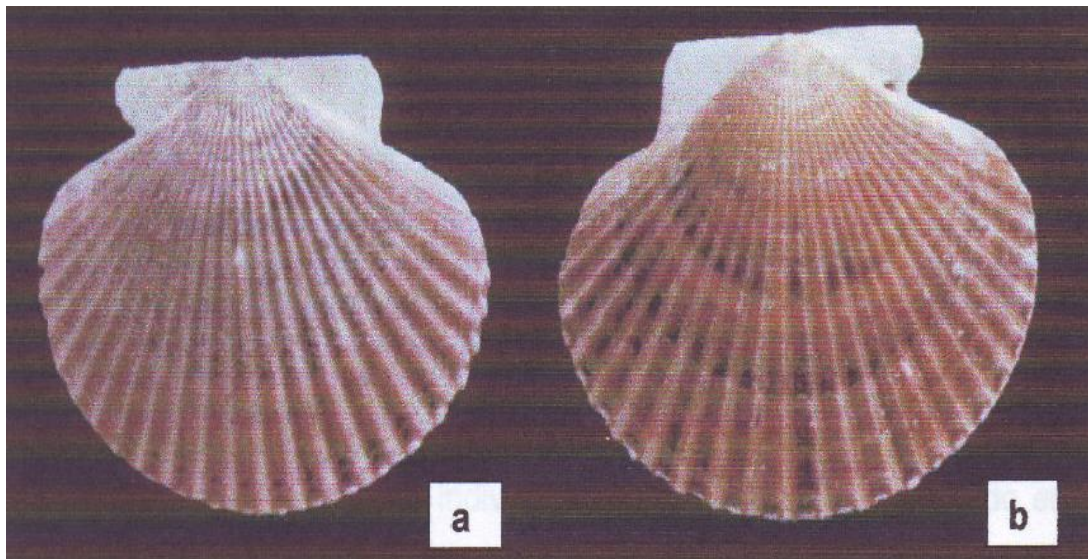


Figura 2. Morfología externa de *A. purpuratus* a) valva izquierda y b) valva derecha
Fuente: Peña (2001) citado por kanagusuku (2009).

2. Reproducción.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004) menciona que es un molusco hermafrodita funcional el cual puede desovar total o parcialmente durante el año, sin embargo, en un año normal se pueden observar dos desoves significativos, los cuales coinciden con la proliferación de microalgas y variaciones de temperatura.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (PRODUCE, 2004) manifiesta que, al ser hermafroditas, tienen los dos gametos, uno de color cremoso (esperma) parte proximal, el otro de color naranja (óvulos) parte distal, pueden adquirir la primera madurez sexual cuando están cumpliendo de 10 a 12 meses, los que podrían llegar a desovar de 1 a 10 millones de óvulos, si el molusco tiene más tiempo, por decir, 2 años de vida y tienen tallas de 120 a 140 mm, pueden llegar a desovar entre 10 a 40 millones de óvulos, el desove se inicia generalmente expulsando al exterior primero el esperma para después seguir con los óvulos, estos organismos son muy sensibles, tal es así, que cualquier estímulo brusco ya sea por algunos de los parámetros fisicoquímicos y biológicos le puede causar la muerte.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004) describe que el ciclo biológico comprende cuatro fases: huevo, larva, juvenil y adulto, la fase de larva es planctónica y presenta tres estadios:

- Trocófora (larva ciliada con un flagelo).
- Veliger (convelo y órgano ciliado nadador).
- Preveliger que se caracteriza por la segregación de la disconcha y el pie que le sirve para adherirse al sustrato adecuado. Forman bancos.



Figura 3. Ciclo reproductivo de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*)
Fuente: Lamarck (1819) citado por Kanagusuku (2009).

3. Alimentación.

Según Kanagusuku (2009) manifiesta que son bivalvos exclusivamente filtradores, se alimentan filtrando abundante fitoplancton, si el fitoplancton desaparece, la mayoría de los moluscos bivalvos migran o mueren de inanición, el espectro alimenticio está conformada principalmente por diatomeas (microalgas pardas), destacando las especies: *Isochrysis sp.*, *Chaetoceros sp.*, *Skeletonema sp.*, *Navicula sp.*, *Nitzschia sp.*, *Thalassiosira sp.*, *Melosita sp.*, *Cyclotella sp.*, entre otras.

4. Crecimiento.

Según kanagusuku (2009) menciona que hay muy pocos trabajos que tratan sobre el crecimiento de esta especie, en IMARPE (Valdivieso, 1979) se determinó el crecimiento de 5 mm en forma mensual durante el verano, pero durante el tiempo de desove este crecimiento disminuyó, las experiencias se llevaron a cabo a nivel de laboratorio.

Según Wolff y Wolff (1983), señalan que las conchas de abanico de Lagunillas tienen un incremento de 5.8 mm mensual y en Laguna Grande tienen un crecimiento de 3.2 mm mensual estas conclusiones fueron de la utilización del método de Petersen y el estudio se efectuó en 1982, estos autores indican que anualmente se formaran dos anillos de crecimiento, y que las conchas de abanico deben alcanzar una altura de 40 – 50 mm después de un año y una altura de 75 – 80 mm después de dos años.

5. Hábitat.

Según kanagusuku (2009) menciona que constituyen parte del bentos marino de la plataforma continental de nuestras aguas costeras, se encuentran en la zona sublitoral hasta 200 metros de la línea de costa en profundidades que van de 2 hasta las 12 brazas, en fondos areno fangosa, arenoso, o de grava, generalmente asociada con algunas algas del género Gigartina y Rhodymenis que juegan un rol protector y de asentamiento de larvas y juveniles de *Argopecten purpuratus* “concha de abanico”, Según kanagusuku (2009) manifiesta que con respecto a los tipos de fondo que existentes en el litoral son los siguientes:

Sargazal: fondo con abundantes algas pardas (*Macrocystis pyrifera*) adheridas a las rocas.

Arenoso: se caracteriza por presentar partículas finas (arenas) que pueden desplazarse entre sí, por lo que se trata de sustrato móvil. Fondo conformado por la concha de abanico, cangrejos y mejillones.

Fangoso: Formado por la precipitación de partículas de arcilla que aportan los ríos al desembocar en el mar. Conformado por el congrio y la anguila.

Las aguas en las que generalmente se las encuentran tienen una temperatura que varía entre los 15°C a 22°C.

6. Relaciones ecológicas.

Según Kanagusuku (2009) manifiesta que, dentro de un sistema ecológico, específicamente dentro del subsistema bentónico en el cual se desarrolla la concha de abanico, ésta se encuentra íntimamente relacionada con diversas comunidades bentónicas, la fauna acompañante con la cual la concha de abanico establece una relación trófica, asociativa y competitiva además se da una dinámica marina y condiciones ambientales que gobiernan su desarrollo y distribución en el fondo marino.

7. Competidores y predadores.

Según Kanagusuku (2009) menciona que en el mundo ecológico la comunidad de la concha de abanico, se desenvuelve directamente con las otras comunidades bentónicas que viven sobre el sustrato compitiendo por espacio y alimento, este tipo de asociación de comunidades bentónicas se da en el mundo submarino por efecto de los requerimientos biológicos inherentes al instinto alimenticio y a los factores ambientales que gobiernan las funciones metabólicas.

Según un informe del IMARPE por la Dra. Matilde Méndez, entre los principales moluscos competidores por alimento puede indicarse a la *Gari sólida* y *Semele solida* conocida como “almejas”, la *Aulacomya ater* “choro” y las diferentes especies de lapas juveniles.

Según Kanagusuku (2009) menciona que entre los predadores pueden indicarse a las estrellas de mar, el erizo *Arbacia spatuligera*; en el grupo de los nemertinos, el gusano rojo *Cerebratulus sp* en su etapa de reproducción, aunque faltarían algunos experimentos para confirmar su acción predatora sobre la concha de abanico; dentro de los crustáceos pueden indicarse el *Cancer porteri*, *Hepatus chiliensis* y

Platyanthus orbigni, otros predadores son los gasterópodos de los géneros *Sinum* y *Polinices*, los cefalópodos del género *Octopus spp* y rayas en general.

8. Distribución geográfica de *Argopecten purpuratus*.

Alamo y Valdivieso (1997) mencionan que se distribuye desde Panamá hasta Coquimbo en Chile, mientras que Navarro et al. (1991), consideran que se distribuye desde Corinto en Nicaragua hasta Valparaíso en Chile. Los principales bancos productivos en nuestro país están situados en Bahía Independencia, Bahía de Sechura, Isla Lobos de Tierra, Bahía de Samanco, Bahía de Paracas, Isla San Lorenzo, Isla El Frontón, Los Chimús, Isla Blanca, entre otros (IMARPE 2004).

1.3.3 Cultivo de la Concha de Abanico (*Argopecten purpuratus*).

1. Condiciones ambientales.

Según Kanagusuku (2009) manifiesta que las condiciones ambientales que necesita la concha de abanico son una temperatura que van desde los 13°C a 20°C para que este molusco pueda vivir tranquilamente pero también puede llegar a soportar extremos de 7°C hasta 28°C.

Según Kanagusuku (2009) menciona que los tenores de oxígeno son de 0.2 a 8 ml/l, un pH de 6.8 a 7.9 y una salinidad óptima de 35 partes por mil. Se distribuye verticalmente entre 3 a 60 metros de profundidad, en los bancos naturales se encuentran entre los 10 a 20 metros.

2. Sistemas de cultivo.

Según Kanagusuku (2009) menciona que para el cultivo de pectinidos se utilizan diversos sistemas en función de las características bioecológicas de la especie cultivada, la topografía y clima de la zona, las condiciones económicas y la disponibilidad de los materiales adecuados.

3. Tipos de cultivo.

- **Cultivo de fondo.**

Según Kanagusuku (2009) manifiesta que es aquella técnica en la cual los recursos o las estructuras que los sustentan están en directa relación con el sustrato, es decir, que se utiliza los fondos marinos como soporte del cultivo, se realiza un corral de malla o red de forma circular o rectangular en el fondo, cuya parte basal va pegada al fondo se le hace como una especie de bolsillo donde se colocan piedras para que el corral no se mueva y la parte superior del corral va adherida botellas descartables, para que ese lado de la red flote, en el interior se colocan las conchitas o el recurso que se quiera cultivar.

- **Cultivo suspendido.**

Según Kanagusuku (2009) menciona que se le llama así, a todas las técnicas que permiten manejar las especies en la columna de agua, favoreciendo de esta manera su alimentación y por ende su crecimiento, hay diversas técnicas pero la más conocida es el cultivo suspendido en línea o también llamado long -line, el long – line es una línea de cordel que posee elementos de flotación (boyas de diferentes tipos, formas y materiales) para contrarrestar el peso de los recursos en cultivo que se encuentran en linternas o peral net o también en bolsas colectoras dependiendo el tamaño del recurso, estas líneas son fondeadas al sustrato con cordeles amarrados a estructuras sólidas llamadas muertos.

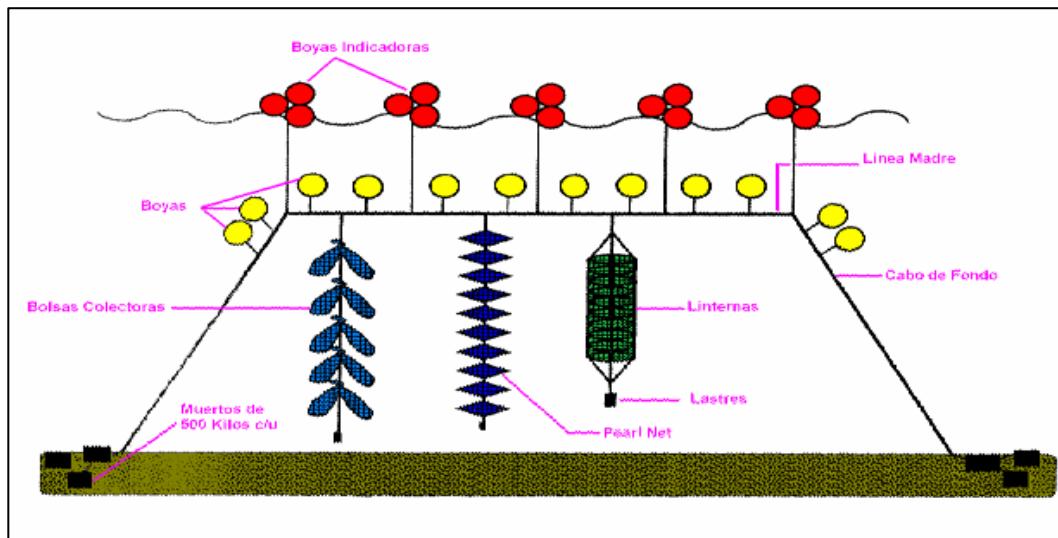


Figura 4. Esquema de un cultivo suspendido de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*)

Fuente: Lamarck (1819) citado por Kanagusuku (2009).

- **Cultivo mixto.**

Según Kanagusuku (2009) menciona que se llama así, cuando se combinan los dos tipos de cultivos anteriores, es decir, en una sola área se pueden encontrar cultivos de fondo y cultivos suspendidos a la misma vez.

4. Problemática del cultivo.

- **Bioincrustantes.**

Según Kanagusuku (2009) menciona que una problemática que afecta a los cultivos de concha de abanico son los bioincrustantes, organismos que se adhieren sobre las estructuras y especies en cultivo, algunas de estas especies de bioincrustantes llamados también epibiontes o biofouling pueden causar enormes daños económicos a la actividad, de ahí su importancia.

- **Manejo de los bioincrustantes.**

Según Kanagusuku (2009) manifiesta que el manejo que se da a los bioincrustantes para controlar el daño que producen es desdoblar los sistemas (sacar del agua el

sistema sucio y cambiar por un sistema limpio) cada 3 o 4 meses dependiendo que tan cargado este el sistema de organismos bioincrustantes.

5. Mercado y comercialización.

Según Kanagusuku (2009) manifiesta que la demanda que tiene la concha de abanico en el mercado nacional es mínima, en cambio en el mercado exterior hay una gran demanda por su carne tan agradable, los principales consumidores de nuestro producto son Francia y Estados Unidos, es decir, que la mayor parte de nuestra producción se va a esos mercados y una mínima se queda en nuestro país para ser comercializada en los terminales pesqueros, mercados municipales y principales supermercados.

Según Kanagusuku (2009) describe que la comercialización de este producto se puede dar en varias presentaciones como entera, con una valva, desvalvado (coral y talo) y solo talo, dependiendo del tipo de mercado donde vaya.

CAPITULO II

DESARROLLO O CONTENIDO

2.1. DESARROLLO DEL TEMA: Cultivo de Concha de Abanico (*Argopecten purpuratus*)

2.1.1 Infraestructura de cultivo.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004)

menciona que el cultivo de moluscos se ha desarrollado a través de diferentes métodos y técnicas, de los cuales para el cultivo de *Argopecten purpuratus* “concha de abanico”, destaca el sistema suspendido de origen japonés con el empleo de Long lines, en el cual se pueden instalar diversas unidades de cultivo: colectores, Pearl nets, linternas precultivo y las linternas de cultivo final, para llevar el recurso a tamaño comercial, este recurso también puede cultivarse en corrales de fondo.

Long Line.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004)

describe que es una estructura flotante de forma trapezoidal, que está formada por la línea madre propiamente dicha, que viene a ser la parte en la cual se unen todas las unidades de cultivo, esto a través de las orejas que se encuentran distantes en un metro entre sí.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004)

menciona que esta línea tiene la capacidad para 100 orejas distantes a un metro entre cada una de ellas en el que se unen los sistemas, lo que significa que normalmente se tiene 100 unidades de sistemas de cultivo y/o cuelgas en un Long – line.

Para armar una línea cuya profundidad en la zona en un extremo es 15 m y en el otro extremo 20 m, se necesitará 60 kg de cabo de 7/8” papellillo, 2 kg de

cabo papelillo 5/16” para las boyas indicadoras, 2 kg de cabo papelillo 3/16” para las orejas de la línea.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004)

menciona que la línea de corrida o fondeo es la parte que va a unir al sistema de anclaje con la línea madre. Si se utiliza dos lastres, estos están unidos entre sí, a una distancia de 5 brazadas. La longitud que tiene la línea de fondeo normalmente, desde el lastre hasta la línea madre, es tres veces la distancia de la profundidad de cada extremo de la long – line, formándose así un ángulo de 45° entre la línea de corrida y el fondo a partir del lastre.

Sistema de flotabilidad.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004)

menciona que se compone normalmente de boyas o flotadores de diversas formas, materiales y capacidades, cuya función principal es impedir el hundimiento de la línea de cultivo, haciendo que se mantenga en suspensión con los sistemas de crecimiento.

Sistema de anclaje o fondeo.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004)

menciona que sirve para evitar que el long – line sea removido fuera de su lugar como consecuencia de las fuerzas dinámicas y empuje que experimentan las unidades de cultivo. Generalmente se emplean lastres de concreto, los cuales tendrán la forma y peso apropiados, que van desde los 500 a 800 kg, dependiendo de las fuerzas que incidan sobre estos, asimismo aparte de ser un buen material de trabajo es más duradero y cómodo en cuanto a su construcción.

Sistema de crecimiento.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004)

menciona que constituido por: Pearl nets de 2, 4, 6 y 9 mm de abertura de malla y linternas L0, L1, L2 Y L3 de diferentes medidas de abertura de malla, dependiendo el uso que se les va a dar con respecto a las tallas, estos sistemas permanecen suspendidos manteniendo a los bivalvos en cultivo hasta lograr los tamaños deseados, llevando a cabo sus respectivos desdobles en el tiempo programado.

2.1.2 Etapas de Producción.

A. Abastecimiento de semilla.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004)

manifiesta que esta fase puede realizarse mediante la captación del ambiente natural o adquisición desde laboratorios especializados (hatchery) en producción de semillas, pudiendo provenir de estaciones pesqueras y/o de centros acuícolas de las direcciones regionales de la producción o de la empresas que se dedican a la producción de semillas de concha de abanico, que cuenten con estudios ambientales aprobados y autorizados por la dirección nacional de acuicultura y de medio ambiente del ministerio de producción.

B. Cultivo Inicial o Pre – Cultivo.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004)

menciona que a partir de esta etapa se inicia con la primera actividad, que es el desprendimiento de las semillas de los colectores, las mismas que son

tamizados por tallas para luego ser cubicadas y contadas, luego sembrarlas en linternas o Pearl nets con las mismas densidades por piso dependiendo de las tallas.

C. Cultivo Intermedio.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004)

manifiesta que después de haber permanecido por espacio de tres meses los moluscos en L1, se realiza el desdoble para pasarlo a L1 y L2, con dimensiones de 80 y 60 unidades por piso con tallas de 30 – 40 mm y 50 – 55 mm, según el tamaño que han alcanzado los moluscos y el tiempo que el sistema ha sido sembrado, lo cual dependerá de las condiciones ambientales tales como parámetros físicos – químicos y biológicos.

D. Cultivo Final – Engorde.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004)

menciona que después de los 90 días de haber sido sembrado el recurso en linternas L2, estas son llevadas al sistema L2 – L3, como resultado del desdoble o desactivación de dicho sistema, con densidades de 30 – 40 unidades por piso con tallas de 60 – 65 mm y 70 – 75 mm, esto dependiendo del tipo de sistema y al tamaño que alcanzaran los bivalvos.

E. Cosecha.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004)

menciona que la última parte del cultivo, se realiza después de aproximadamente 90 días de su siembra en el último sistema, es decir, que en esa fecha se extraen todos los individuos con tallas superiores a los 75 mm, alcanzando el recurso su talla y peso comercial, estando lista para su venta y/o procesamiento en planta.

2.1.3 Programa de Producción.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004)

menciona que se entiende por programa de producción a todas las actividades involucradas para el manejo de los insumos necesarios (semillas, alimentos, suministros, entre otros), en un periodo de tiempo determinado, para la obtención de un volumen de producto deseado, asimismo, permite hacer un seguimiento de como iría el proceso productivo.

A fin de lograr una mejor comprensión del planteamiento de un programa de producción, se presentan los siguientes ejemplos:

Caso 01: Programa de producción para una área de cultivo de 15 Ha.

Según el Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004) menciona los cálculos para este programa de producción se basa en los estudios realizados por Alva, Arenas, Galindo y Flores (2002), y referidos a un área de cultivo de 15 Ha en la zona de la Reserva Nacional de Paracas.

Según Alva, Arenas, Galindo y Flores (2002) manifiestan que de acuerdo a esto, y con una siembra de 1`920,000 unidades de concha de abanico, con tallas iniciales de 2 – 4 mm, al cabo de 10 meses y realizando los desdobles establecidos, se obtendrá una producción de 1`472,880 unidades de concha de abanico, que representan 15,746 manojos, requiriéndose para tal fin 18 long – line de Pearl net y 20 long – line de linternas (precultivo y cultivo), tal como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 2. Cultivo Inicial o Pre Cultivo

FASE II: CULTIVO INICIAL O PRE CULTIVO		
ITEM	UNIDAD	MANOJO
Tiempo de cultivo (meses)	2	
N ° Pearl net por línea (10 pisos/linterna)	1000	
N ° Línea de pre cultivo	8	
N ° Pearl net total	8000	
Total siembra inicial	1920000	
Mortalidad (5.0%)	96000	1000
Supervivencia	1824000	19000

Fuente: Alva, Arenas, Galindo y Flores (2002).

Tabla 3. Características de la siembra

Tamaño (mm)	N ° Semilla/pearl net	Abertura de Malla	% captado	Cantidad de siembra	Manejo	N ° Pearl net
2 – 4	500	2	10	182400	1900	365
5 –8	300	4	20	364800	3800	1216
> 9	200	4	70	1276800	13300	6384
		TOTAL	100	1824000	19000	7965
						8000

Fuente: Alva, Arenas, Galindo y Flores (2002).

Tabla 4. Primer desdoble

FASE II: PRIMER DESDOBLE - PRE CULTIVO		
ITEM	UNIDAD	MANOJO
Tiempo de cultivo (meses)	2	
N ° Pearl net por línea (10 pisos/linterna)	1000	
N ° Línea de pre cultivo	11	
N ° Pearl net total	11000	
Total siembra inicial	1824000	
Mortalidad (5.0%)	91200	950
Supervivencia	1732800	18050

Fuente: Alva, Arenas, Galindo y Flores (2002).

Tabla 5. Características del desdoble

Tamaño (mm)	N ° Semilla/pearl net	Abertura de Malla	% captado	Cantidad de siembra	Manejo	N ° Pearl net
11 – 16	160	4	96	1663488	17328	10397
> 16	100	6	4	69312	722	693
TOTAL			100	1732800	18050	11090
						11000

Fuente: Alva, Arenas, Galindo y Flores (2002).

Tabla 6.

Segundo desdoble

SEGUNDO DESDOBLE - PRE CULTIVO		
ITEM	UNIDAD	MANOJO
Tiempo de cultivo (meses)	2	
N ° Pearl net por línea (10 unidades/reynal)	1000	
N ° Línea de pre cultivo	18	
N ° Pearl net total (pisos)	18000	
Total siembra inicial	1732800	
Mortalidad (5.0%)	86640	1000
Supervivencia	1646160	17148

Fuente: Alva, Arenas, Galindo y Flores (2002).

Tabla 7.

Características del desdoble

Tamaño (mm)	N ° Semilla/pearl net	Abertura de Malla	% captado	Cantidad de siembra	Manejo	N ° Pearl net
20 – 30	100	6	60	987696	10288.5	9877
> 30	80	9	40	658464	6859	8231
TOTAL			100	1646160	17148	18108
						18000

Fuente: Alva, Arenas, Galindo y Flores (2002).

Tabla 8.

Cultivo intermedio

CULTIVO INTERMEDIO		
ITEM	UNIDAD	MANOJO
Tiempo de cultivo (meses)	3	
Densidad de siembra/piso linterna	60	
Densidad de siembra/linterna (10 pisos)	600	
Total siembra inicial	1646160	17148
N ° Linternas	2744	
N ° Linternas/columna	100	
N ° Líneas/línea (2 columnas)	200	
N ° Líneas Cultivo Intermedio Final	14	
Mortalidad (5.0%)	82308	857
Supervivencia	1563852	16290
Abertura de malla Linterna N ° 15 y 21		

Fuente: Alva, Arenas, Galindo y Flores (2002).

Tabla 9.

Cultivo final o engorde

CULTIVO FINAL - ENGORDE		
ITEM	UNIDAD	MANOJO
Tiempo de cultivo (meses)	3	
Densidad de siembra/piso linterna	40	
Densidad de siembra/linterna (10 pisos)	400	
Total siembra inicial	1563852	16290
N ° Linternas	3910	
N ° Linternas/columna	100	
N ° Líneas/línea (2 columnas)	200	
N ° Líneas Cultivo Final	20	
Mortalidad (5.0%)	78193	815
Supervivencia	1485659	15476
Abertura de malla Linterna N ° 21 y 32		

Fuente: Alva, Arenas, Galindo y Flores (2002).

2.2. OPINION CRÍTICA.

El cultivo suspendido de “concha de abanico” implica un mantenimiento constante el cual depende de la estación y presencia de fouling, debiéndose realizar para los sistemas de crecimiento cada dos meses y su cambio respectivo, el reflote cada 4 días, dependiendo de las condiciones del agua de mar, y las boyas cada 8 meses. Estas frecuencias son subjetivas y va a depender de cómo se encuentran las líneas de

cultivo; Es importante que, durante esta actividad del mantenimiento se revisen también los sistemas de fondeos con la ayuda del buzo.

Por otro lado durante las diferentes etapas de producción, la línea de cultivo va adquiriendo peso, como resultado del crecimiento del recurso, y el fouling que paulatinamente va adhiriéndose, lo que va a sumergir la línea en algunas partes, siendo necesario llevar a cabo el inmediato reflotamiento y revisión de línea para equilibrar el contrapeso, es decir levantar la línea madre, instalar boyas o flotadores de contrapeso en aquellas partes sumergidas, eliminando así el seno que se ha formado como producto del hundimiento de ese sector.

2.3 CONCLUSIONES.

Del presente trabajo se puede concluir lo siguiente:

Que el cultivo de concha de abanico *Argopecten purpuratus*, se realiza mediante cultivos de fondo y cultivos suspendidos, que cada etapa de producción tiene una duración de tres meses, que la mortalidad promedio es de 5 % por cada etapa, que la condiciones ambientales para el recurso mencionado van desde los 13 ° c hasta 20 ° c, menciona que es un organismo hermafrodita funcional que desova parcial o totalmente todo el año.

CAPITULO III

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Alva, J.; Arenas, J.; Galindo, O. y Flores, D. (2002). Cultivo de concha de abanico *Argopecten purpuratus*. Convenio Internacional Resources Groups Ltd (IRG) – United States Agency for International Development (USAID) – Asociacion de Buzos a Pulmon Almirante Miguel Grau (ABPAMG – BIOFOR) Pisco, Peru.
- Arakawa, K. 1990. Competitors and “fouling” organisms in the hanging culture of the pacific oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg). *Mar Behav. Physiol.* 17: 67 – 94.
- Concha, M., 1998. Diseño y dimensionamiento de un long line de cultivo utilizando la ingeniería del conocimiento. Proyecto para optar al título de Ingeniero Acuicultor. Valparaíso. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Recursos Naturales.
- Garrido Barraza, Makarena Francisca. (2015). Prefactibilidad técnica y económica del cultivo extensivo de ostión del norte (*Argopecten purpuratus*) en el área de manejo de caleta El Membrillo, Valparaíso. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Ciencias del Mar y Geografía. Escuela de Ciencias del Mar. Chile.
- Illanes J., 1990. Cultivo del ostión del norte *Argopecten purpuratus*. En: Hernández R, Armando. Red regional de Entidades y Centros de Acuicultura de America Latina, Cultivo de moluscos en América Latina. Regional entidades y Centros de Acuicultura de América Latina; Bogotá; Colombia.405-480.
- Kanagusuku Gondo, Keny. (2009). Evaluación de los bioincrustantes presentes en sistemas de cultivo suspendido de *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819)

“Concha de abanico” en la Bahía de Samanco – Chimbote. Universidad Ricardo Palma. Facultad de Ciencias Biológicas. Lima – Perú.

Manual de Cultivo Suspendido de Concha de Abanico (2004). Recuperado el 15 de marzo de 2019 extraído de http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/ACUISUBMENU4/manual_suspendido_abanico.pdf

Mendo, Jaime; Wolff, Matthias; Carbajal, Wilmer; Gonzáles, Isaías y Badjeck, Marie. (2008). Manejo y explotación de los principales bancos naturales de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la costa Peruana. Callao, Perú

Rojas, P. 2005. Tesis Evaluación Económica de un Cultivo de ostión del norte (*Argopecten purpuratus*), para ser implementado en superficies reducidas de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos. Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ciencias del Mar y Geografía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.: n.s., 2005 51 pp. Tesis para optar al título de Ingeniero Pesquero.

Rubio, J.; A. Tapia & M. Quispe. 1997. Evolución de la población de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en el área de Chimbote 27 de Noviembre - 08 de Diciembre de 1999. Inf. Prog. Inst. Mar Perú: 41 – 52.

Rubio, J.; A. Taipe & S. Aguilar. 1998. Evaluación de la población de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en el área de Chimbote 26 de Agosto – 19 de Diciembre 1997. Inf. Prog. Inst. Mar. Perú. (73): 1 – 15.

Rubio, J.; C. Yamashiro; A. Taipe; C. Moron & J. Cordon. 1995. Evaluación de la población de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en el área de Chimbote 06 – 12 de Octubre 1994. Inf. Prog. Inst. Mar. Perú. 16p.

- Tapia, L. 1996. Diagnóstico de la malacocultura a nivel mundial, nacional y regional de limitación de un problema para trabajo de tesis. Univ. Nac. Del Santa (no publicado). 70p.
- Trisolloni, G. 1981. Compendio y traducciones de trabajos científicos en acuicultura: Cultivo de moluscos bivalvos. Traducciones. Perú. 70p.
- Uriarte, Iker. (2008). Estado actual del cultivo de moluscos bivalvos en Chile. Instituto de Acuicultura, Universidad Austral de Chile. Puerto Montt, Chile.
- Uribe, Eduardo y Blanco, Jose L. (2001). Capacidad de los sistemas acuáticos para el sostenimiento del cultivo de pectínidos: el caso de *Argopecten purpuratus* en la Bahía Tongoy. Chile.
- Valdivieso, V; A. Robles & M. Mendez. 1984. Maricultura de moluscos (“concha de abanico”). Ministerio de Pesquería (eds.). Pisco, Perú. 11p.
- Valdivieso, V. 1990. Cultivo de moluscos en el Perú. In Cultivo de moluscos en América Latina. A. Hernández (ed). Edit. Guadalupe Ltda. Bogotá, Colombia. Pp. 329 – 345.
- Vargas, J. 1988. Técnicas de captación de semillas de la “concha de abanico” *Argopecten purpuratus* en la Bahía de Paracas. Tesis Ing. Pesq. Univ. Nac. Agraria La Molina. Lima, Perú. 54p.
- Venturi, V. 1989. Informe final del proyecto de cultivos marinos en el Perú. Investigación sobre maricultura en la zona de Pisco, Perú. Bol. Univ. Nac. Agraria La Molina (28); 1 – 40.
- Ysla, L. 1987. Determinación de la densidad y profundidad óptima de la crianza en cultivos suspendidos para la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*). Tesis Ing. Pesq. Univ. Nac. Agraria La Molina. Lima, Perú. 68p.

Ysla, L. 1987. Análisis y perspectivas del cultivo de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en Perú. In *Acuicultura sostenible: desarrollo y comercio* 9, 10 y 11 de Junio 1999. Comité nacional del PERUPEC, MIPPE y el PECC 8eds.). pp. 1 – 10.