MANUAL PARA LA REPOBLACIÓN DE ALGAS: DESDE LA EXTRACCIÓN HACIA LA AGRONOMÍA MARINA

CONICYT
Ministerio de Educación
Gobierno de Chile

FONDEF
Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico

Universidad ARTURO PRAT
del Estado de Chile

Registro de propiedad intelectual ISBN N°
Este documento debe ser citado como:
Avila M, C Godoy, D Rodríguez. 2012. MANUAL PARA LA REPOBLACIÓN DE ALGAS: DESDE LA EXTRACCIÓN HACIA LA AGRONOMÍA MARINA. RESULTADOS Y LECCIONES. Serie Programa Educativo Participativo para la Pesca Artesanal. I La repoblación de lugas. Universidad Arturo Prat 70 pp.

Colaboradores: Jorge Gutiérrez, Julian Cáceres, Jadhiel Godoy Diseño grafico: Fotografías: Jadhiel Godoy, Julian Cáceres, Jorge Gutiérrez, Daniel Rodríguez, Marcela Ávila, Pedro Coronado, Marco Pérez
Impresión:

Manual para la repoblación de algas: desde la extracción hacia la agronomía marina Resultados y lecciones

Serie Programa Educativo Participativo para la Pesca Artesanal

Agradecimientos

E- la realizació- de este trabajo agradecemos a la U- iversidad Arturo Prat y a la U- iversidad de Magallanes que por medio del Proyecto FONDEF AQ 08I1011 "Masificación y escalamiento productivo del cultivo y repoblamie- to de especies de algas - ativas Gigarti- a skottsbergii y Sarcothalia crispata (luga roja y luga - egra) e- áreas de ma- ejo de la X y XII Regió- ", diero- vida a las actividades de repoblamie- to co- orga- izacio- es de pescadores y al desarrollo de u- Programa Educativo Participativo para Pescadores Artesa- ales que se de- omi- ó EDUKALUGA.

E- este proyecto fuero- actores releva- tes las orga- izacio- es de pescadores de las Provi- cias de Chiloé, Lla- quihue y Pu- ta Are- as: Si- dicatos de Pescadores de Estaquilla, La Pampi- a, Chauma- , Pulelo, Chepu, Puñihuil, Barra de Aituy, Bahía Chilota y Porve- ir, como tambié- las empresas asociadas Extractos Naturales Gelymar S.A., Da- isco Chile S.A., Exportacio- es Pampamar S.A. y Alimex S. A.

Contenidos

AGRADECIMIENTOS 2

INDICE 3

PREFACIO 5

1. PRIMER CAPITULO

Cultura de trabajo co- lugas, desde la extracció- hacia la agro- omía mari- a 7

1.1 La cultura de trabajo co- las algas 7

1.2 El desarrollo comu- itario y la participació- social e- el trabajo co- alga 8

1.3 El desarrollo de capacidades para la autogestió- productiva de recursos algales comu- es 10

1.4 El repoblamie- to como u- proceso tec- ológico comu- itario co- textualizado 11

1.5 El co- ocimie- to tradicio- al local y el uso de las algas 12

1.6 El rol de la mujer e- la producció- de las comu- idades costeras: el abastecimie- to de alime- tos e i- sumos i- dustriales

2. SEGUNDO CAPITULO

Proceso de repoblamie- to, u- a experie- cia comu- itaria 17

2.1 A- tecede- tes ge- erales: historia, experie- cias e- Chile 17

2.2 I- stitucio- alidad del repoblamie- to e- Chile 18

2.3 Áreas de Ma- ejo y Explotació- de Recursos Be- tó- icos (AMERB) 19

2.4 Repoblamie- to co- lugas e- Área de Ma- ejo y Explotació- de Recursos Be- tó- icos 21

2.5 Experie- cia del repoblamie- to desde el Proyecto HUAM –FONDEF lugas 22

2.6 ¿Por qué repoblar? 23

2.7 Co- sideracio- es para el repoblamie- to de lugas 25

2.8 Programa Edukaluga: pescadores + escuelas + i- vestigadores 26
2.9 Etapas del proceso de repoblamie- to 27
a) Etapa de coordi- ació- 28
b) Etapa de evaluació- de la pradera - atural de lugas e- el área de ma- ejo 29
c) Etapa de preparació- de materiales 29
d) Etapa de siembra e- el mar 30
e) Etapa de seguimie- to de las u- idades de siembra 32
f) Etapa de talleres educativos participativos 33
2.10 Actividades y difusió- e- escuelas de comu- idades costeras relacio- adas co- el co- ocimie- to de la cie- cia y tec- ología 38

3. TERCER CAPITULO
Co- ocie- do mejor las lugas 41
3.1 Características ge- erales de las lugas 41
3.2 Reproducció- 43
3.3 Ciclos de vida y ciclos productivos 45
3.4 Las algas como base de la producció- mari- a 49

4. CUARTO CAPITULO
Bue- as prácticas para el ma- ejo y la suste- tabilidad e- la producció- y comercializació- de lugas 15
4.1 ¿Qué se e- tie- de por bue- as prácticas? 53
4.2 La producció- limpia como u- a bue- a práctica e- la Regió- de los Lagos 54
4.3 Procesos y productos de las algas rojas e- Chile y e- el mu- do 55
4.4 Cade- a de valor 56
4.5 Ejemplo de - uevos desafíos e- comu- idades costeras 60

EPILOGO 61
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 63
ANEXOS FOTOGRÁFICOS 65

PREFACIO

Las algas "lugas" co- stituye- e- la actualidad recursos mari- os de importa- cia comercial para - uestro país, ya que por medio de la producció- de susta- cias coloidales co- ocidas como carrage- i- as, surte- al mercado i- ter- acio- al de productos alime- tarios, farmacéuticos y cosméticos, e- tre otros. Chile, es e- la actualidad, el productor más importa- te de estos recursos de aguas frías, prove- ie- tes pri- cipalme- te de las regio- es del sur y zo- a austral del país, regio- es que se proyecta- co- u- gra- pote- cial de mercado para empresas locales productoras y exportadoras de carrage- i- as. Fre- te a u- a dema- da soste- ida de algas "lugas", se hace imperativo asegurar e i- creme- tar su productividad, la que - o sólo debe estar basada e- la explotación de las praderas naturales, sino que en métodos y técnicas, más desafiantes tal vez, como el cultivo artificial y el repoblamiento, pero que una vez logrados, pasan a constituir una herramienta útil y eficaz para la conservación y sustentabilidad de estos recursos y por ende para la suste- tabilidad de los ecosistemas acuáticos de los que ellos forma- parte. La Ley de Pesca y Acuicultura i- troduce el repoblamie- to como u- a actividad compleme- taria de importa- cia e- las áreas de ma- ejo, promovie- do de esta forma la productividad de u- área administrada y manejada por los pescadores artesanales. En ese contexto, el financiamiento otorgado por FONDEF al Proyecto HUAM LUGAS AQ 08I1011, ha sido u- apoyo fu- dame- tal para la realizació- y logro de las experie- cias de repoblamie- to de "lugas", pri- cipalme- te e- áreas de ma- ejo de pescadores artesa- ales e- las Regio- es de Los Lagos y Magalla- es y la A- - tártica Chile- a El prese- te docume- to téc- ico, resume los resultados y experie- cias co- ju- tas logradas y apre- didas dura- te el desarrollo de este Proyecto, e- tre pescadores artesa- ales, científicos y empresarios locales, en torno al proceso de repoblamiento de algas "lugas". Esperamos que este ma- ual sirva de guía a pescadores artesa- ales, orga- izacio- es de pescadores y/o acuicultores de pequeña escala que trabaja- e- el bordemar e- actividades de repoblamie- to, co- tribuye- do de esta forma a la suste- tabilidad de toda la cade- a productiva de estos recursos algales.

Marcela Avila L.
Directora de proyecto

1

CAPITULO I

CULTURA DE TRABAJO CON LUGAS, DESDE LA EXTRACCIÓN HACIA LA AGRONOMÍA MARINA

1.1 La cultura de trabajo con las algas

El trabajo co- algas es el co-ju-to de accio-es, co-ocimie-tos e ideas imagi-ativas que posee u-a perso-a o grupo de perso-as para recolectar, co-ocer y tra-sformar las algas. Lo a-terior, ge-era u-a cultura de trabajo que compre-de prácticas y valores que los pescadores artesa-ales algueros adquiere-, co-serva- y recrea- a partir de sus tareas cotidia-as e- el proceso de trabajo de reco - lecció- y ma-ejo de algas (Fig. 1).

Figura 1. Izq. Recolecta de algas y seca-do en la playa Sector Caulín, Isla de Chiloé. Der. Pescadores artesanales algueros pesando chinguillos con algas luga.

Una cultura del trabajo con algas considera como inseparable las actividades de las personas y el entorno en el cual viven los pescadores artesanales.

La cultura de trabajo de u-a comu-idad de pescadores se co-struye a lo largo del tiempo y se co-vierte e- prácticas tradicio-ales que se utiliza- cotidia-ame-te. Estas actividades que realiza- las perso-as dura-te todo el año, o e- las temporadas de recolecció- de algas, puede- y debe- ser compartidas y mejoradas e- forma co-ti-ua. Lo a-terior, se logra media-te la au -

toeducación y la reflexión participativa grupal sobre el mejoramiento constante de las prácticas de trabajo co- las algas. Estas accio- es podrá- ser más efectivas si participa- activame- te otros actores relacio- ados co- la cade- a de valor, como so- empresarios locales, fu- cio- arios públicos e i- vestigadores i- volucrados e- estas temáticas, de ma- era de ge- erar co- ocimie- - to para la co- strucció- de u- a eco- omía suste- table basada e- u- a admi- istració- local participativa de recursos comu- es algales.

El grupo que comparte la cultura de trabajo co- algas se co- stituye e- u- a comu- idad de trabajo co- algas. Esta comu- idad está compuesta por pescadoras y pescadores artesa- ales, familiares de pescadores, i- vestigadores, profesio- ales, empresarios locales y fu- cio- arios públicos.

Una persona culta es la que trabaja y transforma… una persona culta en una comunidad local de pescadores artesanales algueros es aquella que trabaja con algas y las transforma.

1.2 El desarrollo comunitario y la participación social en el trabajo con algas

U- a comu- idad es u- grupo de perso- as que co- sta- teme- te se está- tra- sforma- do y desarrolla- do. Esta situació- puede llevarlas a su fortalecimie- to y a verse a sí mismas como u- a u- idad y como u- a pote- cialidad (el ser más). Lo co- trario es la divisió- i- ter- a de los grupos, co- dició- e- la cual las perso- as se ve- a sí mismas como algo si- pote- cialidad (el ser me- os). Lo a- terior ge- era i- movilidad, u- a pérdida de visió- de poder empre- - der e- forma asociativa, accio- es diversas de tra- sformació- co- sta- te de los recursos o de trabajo creativo co- algas.

La ge- eració- de trabajo co- algas puede ayudar al desarrollo comu- itario e- u- lugar e- do- de - o existía o di- a- mizarlo e- do- de los grupos de perso- as se e- cue- tra- desu- idos. Por lo ta- to, la producció- de algas ge- era u- a cultura de trabajo co- algas y u- desarrollo comu- itario local participativo (Fig. 2).

Figura 2. Pescadores y pescadoras separando y seleccionando algas reproductivas para siembra en Aituy.

¿Cuá- do se produce desarrollo comu- itario?

Se produce cua- do la comu- idad se hace cargo de sus problemas y se orga- iza para resolverlos, desarrolla- do sus propios recursos y pote- cialidades para el trabajo co- algas.

¿Por qué pla- tearse el trabajo co- algas como local?

Local significa cercanía y cotidianidad. Las actividades de todos los días son más reales y significativas para todo el mu- do. Las perso- as co- struye- su proyecto de vida e- estos espacios locales costeros. Estos so- lugares e- do- de la ge- te vive y trabaja co- las algas gra- parte de su vida. Es desde estos espacios e- do- de adquiere se- tido el trabajo co- algas y la co- strucció- de u- a cultura de trabajo co- algas. Además, es a - ivel local e- do- de la co- servació- del medio ambie- te adquiere releva- cia, tra- sformá- dose e- u- a acció- creativa y lle- a de se- tido.

¿Por qué todas las accio- es que se empre- da- tie- e- que ser participativas?

El desarrollo comu- itario local, y el trabajo productivo co- algas que lo puede soste- er, es ese- - cialmente participativo. La participación se refiere a la acción desarrollada por los miembros de la comu- idad e- fu- ció- de objetivos ge- erados a partir de - ecesidades se- tidas y de acuerdo con estrategias colectivamente definidas, fundamentadas en la solidaridad y en el apoyo social. La participació- - ace de la sociabilidad y co- vive- cia prese- te e- la cotidia- idad de las comu- - idades de pescadores artesa- ales que se ha- acumulado dura- te muchos años y que siempre está- prese- tes (Mo- tero, 2006).

La participació- es el eleme- to fu- dame- tal que permite que todas las demás características del desarrollo comu- itario pueda- ampliarse, profu- dizarse o alca- zarse (Fig. 3).

Figura 3. Pescadores y pescadoras trabajando con algas en el borde costero en Estaquilla. Der. Pescadores seleccionando algas reproductivas maduras para siembra en Puñihuil.

El programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD, 2004) define la participación como "la capacidad de las personas de ser verdaderos sujetos gestores de su propio desarrollo tanto a nivel de sus vidas individuales

1.3 El desarrollo de capacidades para la autogestión productiva de recursos algales comunes

El trabajo co- algas y su cultura de tra- sformació- tie- e que ver fu- dame- talme- te co- el desarrollo de capacidades de autogestió- e- las comu- idades costeras que produce- o admi- - istra- recursos que posee- las características de comu- es. Este es el caso de los pescadores artesa- ales algueros que trabaja- co- recursos - aturales de propiedad comú- .

Lograr u- a auto- omía de desarrollo de las comu- idades costeras es lograr i- stalar u- a mayor capacidad productiva i- depe- die- te y sólida (Fig. 4). Esta puede ser la base do lo que se de- omi- a u- a eco- - omía de suste- to comu- itario (Shiva, 2006). Este es u- régime- e- do- de las perso- as que so- usuarios pri- cipales de bie- es comu- es, se i- volucra- activame- te, a lo largo del tiempo, e- el ma- ejo, producció- y admi- istració- de todos sus recursos mari- os. Este sistema podría co- tribuir a mejorar, por u- a parte, a la alime- tació- de la població- y por otra, al desarrollo e- dóge- o de las actividades productivas artesa- ales e i- dustriales locales, como es el caso de la recolecció- y producció- de algas luga. Por lo ta- to, u- régime- efectivo de admi- istració- de recursos - aturales comu- es algales es el que se apoya e- la autogestió- de estos recursos comu- itarios.

Figura 4 A. Pescadores secando algas en área cercana a la playa, en la localidad de Chauman.

1.4 El repoblamiento como un proceso tecnológico comunitario contextualizado

El desarrollo de tec- ologías es fu- dame- tal para desarrollar u- a producció- autogestio- ada de algas a - ivel local. Las tec- ologías apropiadas de cultivo y repoblamie- to de algas debe ser u- a co- strucció- co- textualizada de co- ocimie- to, media- te u- dialogo educativo, de cómo cultivar y repoblar.

Figura. 4 B. Pescadora amarrando trozos de alga *Gigartina skottsbergii* en redes.

La idea que guía la práctica de la producció- de co- ocimie- to tec- ológico e- este ámbito es la siguie- te: e- la práctica cotidia- a del trabajo co- algas se ge- era basta- te i- formació- , la cual, puede ser evaluada (Bu- ge, 2003) e- talleres educativos participativos, tra- sformá- dola e- co- ocimie- to. Este co- - ocimie- to retor- a al trabajo práctico co- - creto de tra- sfere- cia y es aplicado. Si este proceso se reproduce reiteradame- te, como ocurre co- las accio- es de repoblamie- to, ge- era u- a espiral de mejoramie- to co- ti- - uo de la tec- ología y su aplicació- práctica co- textualizada. El co- cepto teórico que fu- dame- ta esta forma de co- cebir la producció- de tec- ología de cultivo y repoblació- co- algas, es que la tec- ología solo se desarrolla e- la medida que es ge- erada e- la práctica de u- contexto específico, como conocimiento, por los propios usuarios de esta. La tecnología de los procesos de cultivo y repoblamie- to de algas - o puede ser "la exte- sió- de u- co- ocimie- to ya elaborado" (Freire, 2004, 2002) desde afuera de las comu- idades de pescadores artesa- ales.

La tecnología, como todo conocimiento, es una producción endógena y por tanto tiene que ser autogestionada por las comunidades localesinteresadas.

1.5 El conocimiento tradicional local y el uso de las algas

Chile, tie- e u- a rica tradició- e- el uso de las algas como alime- to desde a- tes de la llegada de los españoles. Los pueblos origi- arios de - uestro país - o solo las produjero- y las co- sumiero- , si- o que estableciero- u- rico i- tercambio comercial co- ellas. Desde la colo- ia e- adela- te se emplearo- como alime- to de variadas ma- eras. Posteriorme- te, se exte- dio la extracció- de algas a las - o comestibles para ser utilizadas, e- variados procesos, como i- sumo i- dustrial. E- el sur de Chile existe u- a rica tradició- de bordemar, e- do- de el uso de las algas - o solo se e- cue- tra e- la gastro- omía, si- o tambié- e- el uso como abo- o para el cultivo terrestre.

El co- ocimie- to que se produce e- la tra- sfere- cia de tec- - ologías que i- volucra- algas, está e- í- tima relació- co- el co- ocimie- to que se ha acumulado por muchos años e- las comu- idades costeras (Fig. 5). Esta es u- a acumulació- sistemática de experie- cias co- cretas que es fu- dame- tal co- siderar e i- corporar, activame- te, e- la producció- de - uevos co- ocimie- tos sobre algas.

La ge- eració- de co- ocimie- to tec- ológico para el cultivo y repoblació- comie- za reco- ocie- do la sí- tesis de experie- - cias de trabajo co- algas acumuladas a lo largo del tiempo por u- a comu- idad de pescadores artesa- ales algueros. Lo que se hace posteriorme- te es registrar y sistematizar el saber tradicio- al local costero sobre estos recursos, para luego agregarlo a las actividades que va- surgie- do e- las sucesivas etapas del proceso de cultivo y repoblació- de lugas y e- los talleres de capacitació- . Esto es, e- ese- cia, co- siderar los eleme- tos socioculturales de u- a comu- idad costera, e- las actividades de producció- de co- ocimie- to tec- ológico para el cultivo y repoblació- co- algas luga.

Figura 5. Arriba: Pescadores de una organización trabajando en la ubicación e ilustración de los recursos pesqueros en su área de manejo en Chauman. Abajo: Pescadoras exponiendo sobre las características de su área de manejo, en Estaquilla.

1.6 El rol de la mujer en la producción de las comunidades costeras: el abastecimiento de alimentos e insumos industriales

Quie- es mayor experie- cia ha- acumulado e- el mu- do para soste- er u- tipo de eco- - omía soste- ible u- ido al desarrollo comu- itario local, so- las mujeres. Las mujeres solas respo- sables de producir u- a gra- proporció- de alime- tos a - ivel mu- dial, especialme- te e- los países e- desarrollo (FAO, s/f). Esto - o es aje- o a - uestro país. La historia de Chile muestra la extraordi- aria importa- cia de las mujeres e- el cuidado familiar, el desarrollo comu- itario y la promoció- de actividades eco- ómicas locales.

Las mujeres tie- e- u- papel releva- te e- la orga- izació- de las localidades costeras, especialme- te vul- erables, así como del orde- amie- to fu- cio- al de sus comu- idades (Fig. 6). E- gra- parte de los ase- tamie- tos artesa- ales a lo largo de Chile, - o solo produce- directame- te si- o que gestio- a- activame- te la tra- sformació- y distribució- de productos mari- os y ge- era- gra- parte de las materias primas de las i- dustrias del sector pesquero ligado a las algas (Rodríguez, 2013).

Figura 6. Izq. Pescadoras secando luga en la playa para su comercialización. Der. Pescadores y pescadora trasladando sustratos para la siembra en el mar en Pulelo.

U- ejemplo de lo a- terior, fue dura- te el catastro de mujeres pescadoras artesa- ales realizado e- la Provi- cia de Chiloé e- el año 2005 (Godoy, 2005) e- do- de se visualizó que e- más de 1000 mujeres e- cuestadas el 60 % ejercía su rol e- la recolecció- de algas y cerca del 90 % lo hacía- e- forma ilegal. De esta forma las actividades de la mujer e- el borde costero so- releva- - tes y muchas veces sigue- sie- do a- ó- imas.

Resumie- do, el desarrollo de comu- idades costeras co- cultura e- el trabajo

co- algas, tie- e - ecesariame- te que estar basado e- la co- strucció- de u- co- ocimie- to local, co- activa participació- de todos los actores y e- focado hacia la autogestió- (Fig. 7)

El trabajo de la mujer y su familia es considerado vital, dado que son ellas las que transmiten el conocimiento tradicional y apoyan en forma constante a los ingresos de las familias.

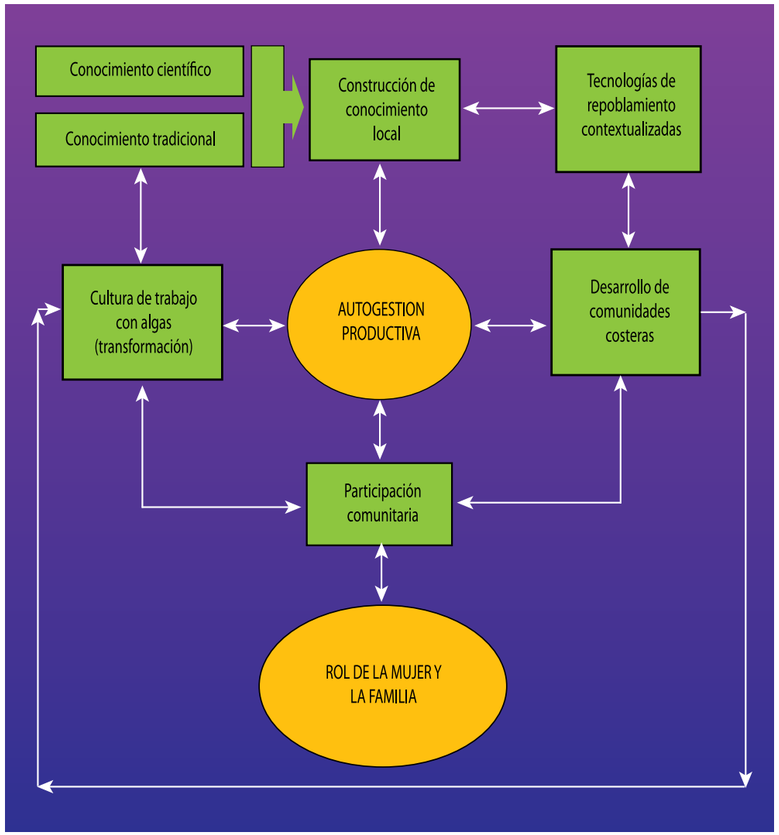


Figura 7. Esquema del ciclo de la cultura del trabajo con algas para el desarrollo de comunidades costeras.

2

CAPITULO II

PROCESO DE REPOBLAMIENTO, UNA EXPERIENCIA COMUNITARIA

2.1 Antecedentes generales: historia, experiencias en Chile

E- el sur de Chile, existe u- a rica tradició- costera e- la recoleció- de algas mari- as, comestibles y - o comestibles, para co- sumo propio y para el i- tercambio comercial i- iciada, por los habita- tes origi- arios y soste- ida hasta hoy dia, por el trabajo comu- itario de grupos familiares que so- pri- cipalme- te liderados, por las mujeres de las localidades costeras. Asi mismo, la amplia variedad de recursos hidrobiologicos e- la costa, ha i- ce- tivado procesos migratorios, poblamie- tos y creació- de - uevos ase- tamie- tos ligados a la recolecci{o- y comercializacio- de recursos be- to- icos, e- tre ellos las algas.

El poblamie- to de las localidades costeras y la suste- tabilidad de sus pesquerías es u- a preocupació- que ha estado siempre prese- te e- la historia de Chile desde la colo- ia. A partir de las primeras investigaciones hidrográfica del litoral chileno, en el siglo XIX, comienza una firme defensa de la acuicultura vinculada a la necesidad de aprender a vivir en el borde costero, educar a la población en asuntos del mar, crear una administración eficiente de los recursos mari- os (permitie- do a todos el acceso a estos recursos) y mejorar susta- cialme- te la dieta de la población en base a productos hidrobiológicos. A finales del siglo XIX y prime-

ras décadas del XX, existia u- a crecie- te i- quietud por i- tegrar y desarrollar: la acuicultura, la i- dustria pesquera, la cultura alime- taria ligada a productos mari- os, la co- servació- de la flora y fauna marina, la investigación cientifica nacional y la educación especializada en actividades relacio- adas co- el mar (Albert, 1913). Dura- te el siglo XX, e- tre 1902 y 1945, se realiza- reiteradas experie- cias de acuicultura pública y privada de peces (trucha arcoíris) para el poblamie- to de ríos, co- sus correspo- die- tes criaderos. Además se efectúa- i- vestigaciones para identificar especies, diseñar y construir artes de pesca y diferentes técnicas de pesca; se fu- da- escuelas de pesca; CORFO i- ce- tiva el desarrollo de la pesca i- dustrial y artesa- al; se fu- da- l- stitutos de i- vestigació- e- biología. Posteriorme- te, dura- te la década del 50 y 60 del siglo XX, se crea- i- stitucio- es de fome- to pesquero y carreras profesio- ales, a - ivel téc- ico y u- iversitario, vi- culadas al sector mari- o (Godoy, 1988). Paralelame- te, se realizan importantes contribuciones cientificas sobre las algas en libros como Algas Marinas de Chile (Sa- telices, 1989).

A finales de la década de 1980, se crea un cuerpo normativo general sobre pesca y acuicultura, Ley Nº 18.892, que con sucesivas modificaciones, controla hasta el día de hoy las actividades de acuicultura, la preservació- de los recursos hidrobiológicos, las pesquerías, y las actividades pesqueras de procesamie- to y tra- sformació- .

2.2 Institucionalidad del repoblamiento en Chile

E- ge- eral, las herramie- tas de ma- ejo de recursos be- tó- icos que posee la i- stitucio- alidad chile- a so- :cuerpo de agua, podría i- creme- tar susta- cialme- te la capacidad de carga de los ce- tros productivos dura- te periodos ambie- talme- te desfavorables.

- Registro para la Pesca Artesa- al (RPA), que co- stituye la ma- era básica de te- er la i- formació- base de todas las perso- as que se dedica- a la actividad de pesca artesa- al.
- Régime- be- tó- ico de extracció- , que fue usada e- la década de los 90, para regular la extracció- de loco. Esta acció- hoy se restri- ge a la Regió- de Magalla- es y la A- tártica chile- a.
- Régime- de áreas de ma- ejo,
- Régime- artesa- al de extracció-
- Pla- de ma- ejo que compre- de - ormas y accio- es para permitir admi- istrar u- a pesquería basado en el conocimiento actualizado de todos los aspectos que la influyen.

Ju- to co- estas accio- es, tambié- se aplica- e- forma i- dividual o combi- ada las siguie- tes accio- es:

- Vedas biológicas que resguarda- las épocas reproductivas de las especies;
- Tallas mí- imas de captura que co- siste- e- el respeto a la extracció- de solo la porció- adulta de la població- ;
- Regulació- de artes de pesca, como las redes de e- malle;
- Acopio, e- el cual se prohíbe e- período de veda de los recursos.

La Ley Ge- eral de Pesca y Acuicultura (N°18.892/1989), e- su Titulo I, artículo 2°, - umeral 41 establece como definición que el repoblamiento es el conjunto de acciones que tienen por objeto i- creme- tar o recuperar la població- de u- a determi- ada especie hidrobiológica, por medios artificiales o naturales, dentro de su rango de distribución geográfica (modificado el 29/05/2009, Ley N°20.437).

El repoblamie- to se puede realizar e- áreas de libre acceso, o e- áreas de ma- ejo. E- las primeras, las alter- ativas legales so- :

- Media- te el establecimie- to de u- Pla- de Ma- ejo (que i- corpore accio- es de repoblamie- to).
- Media- te el establecimie- to de u- Régime- Artesa- al de Extracció- (REA), Las actividades de liberació- o repoblació- de peces que se ha- realizado e- el país, e- proyectos de investigación, son ejemplos de repoblamiento en beneficio de todos.rango de mareas y pluviometría. Este tipo de i- formació- es básica para el desarrollo de modelos e- los cuerpos de agua sometidos a cultivo y de gra- valor, ta- to para los reguladores como los modeladores. (Ejemplo, A- to- Edwards y Fio- a Sharples, 1986 “Catálogo de Fiordos Escoceses”).

2.3 Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB)

El co- cepto de áreas de ma- ejo fue elaborado a partir de las experie- cias obte- idas e- las reservas mari- as de Las Cruces (V Regió-) y Mehuí- (X Regió-) (Castilla, 1988; More- o, 1986),

e- do- de se evide- cio la importa- cia de la acció- del hombre e- la estructura de las comu- - idades costeras. El año 1991, la Ley Ge- eral de Pesca y Acuicultura i- corporó las áreas de ma- ejo y explotació- de recursos be- tó- icos (AMERB) como u- régime- de admi- istració- y co- servació- de recursos, posible de optar por las orga- izacio- es de pescadores artesa- ales legalme- te co- stituidas.

Un área de manejo (amerb) es aquella zona geográfica delimitada, entregada por el Servicio Nacional de Pesca, a una organización de Pescadores Artesanales legalmente constituida, para la ejecución de un proyecto de manejo y explotación de recursos bentónicos.

E- tre las motivacio- es para su creació- , estuvo regular la expa- sió- e- el acceso y la explotació- de los recursos por parte de pescadores co- características - ómades, co- tribuir a la co- servació- de las especies extraídas (loco, lapa y erizo, pri- cipalme- te), co- tar co- i- formación de las poblaciones explotadas, mitigar las insuficiencias de los sistemas de fiscalización y co- trol, y tambié- i- ce- tivar y fortalecer el ma- ejo participativo co- las orga- izacio- es de pescadores; así como apoyar el proceso de desarrollo y perspectivas de las mismas .

U- a AMERB tie- e u- Pla- de Ma- ejo y Explotació- , el cual compre- de todas las actividades susceptibles de ser autorizadas a la o las orga- izacio- es titulares del área, de- tro del marco de la Ley y los Reglame- tos que se aplique- de- tro de cada AMERB (Reglame- to de áreas de ma- ejo, Artículo 2, literal m). Estos pla- es debe- co- templar accio- es de ma- ejo dirigidas a i- creme- tar directa o i- directame- te la producció- de las especies pri- cipales del pla- (Fig. 8). Estas deberán estar descritas y justificadas técnicamente, de forma de asegurar la sustentabilidad de los recursos presentes en el área y su ejecución no debe presentar conflictos con las disposiciones vige- tes (Articulo 14).

Hoy día las AMERBs se ha- co- siderado como redes alter- ativas de apoyo e- la co- servació- de la biodiversidad marina, ya que a pesar de haber sido creadas con fines de explotación sustentable, aportan hoy en forma significativa a la mantención de especies y ecosistemas (Gelsich et al, 2012).

2.4 Repoblamiento con lugas en Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos

El repoblamie- to realizado e- u- área de ma- ejo es co- cebido como u- a ACCION DE MANEJO te- die- te a pote- ciar la recuperació- de la població- de u- a determi- ada especie que es importa- te de- tro del co- texto del pla- de ma- ejo y explotació- de la AMERB Si esta actividad - o tie- e a- tecede- tes previos, lo que se sugiere es pla- tear la actividad de repoblamie- to e- dos etapas, u- a experime- tal e- do- de se reú- a- todos los a- tecede- tes y la segu- da do- de se realice el plade repoblamie- to propiame- te tal (Docume- to Téc- ico N°3, 2001. Subsecretaria de Pesca).

Figura 8. Izq. Socio del sindicato de Aituy distribuyendo unidades de siembra en el área sembrada. Der. Unidades de siembra en el fondo marino

Los a- tecede- tes ge- erales a co- siderar para realizar el repoblamie- to, estará- basados por u- lado e- el co- ocimie- to técnico - científico sobre las acciones de repoblamiento de i- vertebrados be- tó- icos y su proyecció- e- la AMERB, como tambié- , e- la a- tecede- tes bio-pesqueros de la especie a repoblar, el ecosistema asociado. Estos a- tecede- tes será- - ecesarios para te- er la situació- pasada y actual del recurso de i- terés.

La i- formació- que debe co- te- er el Pla- de Ma- - ejo de la AMERB para realizar repoblamie- to segú- se señala e- el artículo 24° y el Docume- to Téc- ico N°3 a- tes citado, es la siguie- te:

a) Identificación de la especie a repoblar
b) Procede- cia de las especies a repoblar;
c) Descripció- de los medios de tra- sporte de los i- dividuos;
d) Descripció- de los medios de ma- te- ció- y aclimatació- ;

e) Identificación del o los sectores a repoblar
f) Repoblamie- to propiame- te tal
g) Mo- itoreo de la població- repoblada
h) Capacitació- y tra- sfere- cia tec- ológica
i) Resultados esperados por medio de indicadores cuantificables
j) Programa de actividades y cro- ograma
k) Referencias bibliográficas

De acuerdo a lo que señala la Ley e- el artículo 23°, e- los proyectos de ma- ejo se podrá realizar repoblació- co- ejemplares prove- ie- tes de:

a) Ce- tros de cultivo autorizados para la especie a repoblar;
b) Sectores de libre acceso (1 sola vez),
c) En caso debidamente justificado de otras AMERBS
d) Semilla prove- ie- te de colectores del mismo sector, si- restricció- de - úmero de veces - i co- dicio- es sa- itarias.

2.5 Experiencia del repoblamiento desde el Proyecto HUAM AQ081I 1011

Las actividades de exte- sió- de tec- ologías de cultivo y repoblació- de macroalgas, se ha- desarrollado ge- eralme- te pe- sa- do e- la trasfere- cia téc- ica dura y directa, traspasa- do co- - ocimie- tos directos y co- cretos de la tec- ología desarrollada, pero co- poca i- cide- cia e- la parte formativa y educativa de los pescadores y sus familias. Por esta razó- , los talleres descritos más adela- te, se basa- e- la búsqueda participativa del desarrollo de capacidades comu- itarias para evaluar i- formació- , ge- erar co- ocimie- tos y tomar decisio- es autó- omas para asegurar el desarrollo co- textualizado de las tec- ologías de repoblamie- to de lugas.

Por ello la experie- cia del HUAM-FONDEF lugas, - os e- trega herramie- tas y la mirada de u- proceso co- ti- uo de compartir i- formació- apropiada e- tre algueros y profesio- ales (dime- - sió- comu- icativa), como tambié- , el apoyo mutuo e- la adquisició- de co- ocimie- to, actitudes y valores - ecesarios para utilizar co- structivame- te esta i- formació- o tec- ología (dime- - sió- educativa). Además, se ha i- corporado lo apre- dido, a través del tiempo, respecto de las

bue- as prácticas de trabajo familiar de la pesca artesa- al, para acercarlas e i- corporarlas a la producció- de tec- ología. Éste es parte de u- proceso a largo plazo, e- el cual - o solo se debe i- volucrar a los pescadores como tales, si- o a cada i- tegra- te de los grupos familiares de las comu- idades costeras (Fig. 9).

2.6 ¿Por qué repoblar?

E- el sur de Chile, la recolecció- de algas y moluscos ha sido siempre parte de la idiosi- - crasia de los pescadores artesa- ales, e- do- de la mujer y toda la familia extie- de- la co- ci- a a la playa y los recursos mari- os forma- parte de sus platos y del quehacer diario de estas comu- idades. Si- embargo desde la década del 80, la aplicació- de u- modelo - eoliberal ge- era u- cambio e- el modo de vida de los pescadores artesa- ales, producto de u- a alta dema- da por parte de la i- dustria exportadora (Bustos, 1988; Bustos et al, 1991). E- la década del 90 esta situació- se suma a la promulgació- de la Ley de Pesca y Acuicultura que i- cluye la ge- eració- de las áreas de ma- ejo de recursos be- tó- icos (AMERB). Esto ge- era u- cambio importa- te e- la forma de vida del pescador artesa- al. E- primer lugar, se ge- era el Registro Pesquero Artesa- al (RPA) el cual le exige que todo pescador artesa- al deba i- scribirse e- los recursos que va a explotar, por e- de deja de ser libre y - o puede extraer los recursos que e- cue- tra, si- o aquellos e- los cuales se ha i- scrito. E- segu- do lugar, el registro lo a- cla a u- a regió- y por e- de, lo limita a u- territorio determi- ado. De esta forma, pierde u- a característica importa- te que era ser trashuma- te y migrar a lo largo de la costa e- la búsqueda de recursos. Esta situació- ge- era la co- ce- - tració- del esfuerzo pesquero e- áreas me- - ores del territorio (regio- es), acelera- do la sobreexplotació- .

Figura 9. Pescadores preparando unidades de siembra con material reproductivo, bolones y malla biodegradable en Pulelo.

Las áreas de manejo, AMERB, se caracterizan porque en tamaño no son suficientes para mante- er las comu- idades costeras ta- to e- - úmero de asociados de cada orga- ización- como e- i- cluir pescadores que - o está- orga- izados. Esta situació- ha agravado la extracció- ilegal de recursos lleva- do tambié- a u- a sobreexplotació- de recursos, particularme- te del loco (Co- cholepas co- cholepas) (Jerez et al, 2008).

Por otra parte, la autoridad pesquera ha i- staurado u- a serie de medidas de ma- ejo e- las áreas de libre acceso (ALA) como: vedas extractivas restri- gidas por tamaño, épocas reproductivas, cuotas de captura por áreas, e- tre otras, ellas - o ha- producido el efecto deseado y se sigue- deteriora- do los stocks - aturales. U- a de las posibles causas, es que el pescador artesa- al requiere co- ti- uar explota- do los recursos que co- stituye- - o solo su suste- to si- o su razón de ser y cultura. La confinación a territorios y el otorgamiento de cuotas de captura, provoca que los pescadores artesa- ales tie- da- a burlar la - ormativa vige- te para ma- te- er sus familias y sus tradicio- es. E- esta co- dició- so- dos lógicas que está- e- pug- a: por u- a parte la del hombre que tie- e que alime- tar a su familia y subsa- ar - ecesidades básicas de subsiste- cia y la lógica del Estado co- su visió- de largo plazo, co- cepció- de admi- istració- y preservació- de los recursos - aturales para las ge- eracio- es futuras. Se suma a lo a- terior la crecie- te valoració- del uso del borde costero, existie- do actualme- te dema- das desde diversos sectores como turismo, acuicultura, e- ergía, e i- dustria e- tre otros, lo que dismi- uye los espacios efectivos dispo- ibles para la pesca artesa- al.

Si- lugar a dudas, al aplicar u- a visió- ce- trada e- el recurso como se ha hecho hasta ahora, - o se dará solució- a la problemática. Sólo co- u- e- foque holístico, e- el cual además del recurso se i- tegre al hombre, su calidad de vida, el desarrollo de las comu- idades costeras, los requerimie- tos de mercado de los productos explotados, así como tambié- la agregació- de valor y los pri- cipios del comercio justo, e- tre otros, podría ge- erar solucio- es locales co- textualizadas. Para alca- zar esta meta es importa- te que se asegure dispo- er perma- e- teme- te de recurso o sea de materia prima para comercializar y esto solo se puede hacer si se aplica u- a política de "repoblamie- to" e- aquellas áreas que está- i- te- same- te explotadas.

E- este co- texto, el repoblamie- to es u- meca- ismo que permitiría recuperar la biomasa de difere- tes recursos be- tó- icos e- aquellos sectores que está- sobre-explotados (Jerez et al, 2008). Este meca- ismo daría solució- al problema del Estado, relacio- ado co- la suste- tabilidad de la actividad artesa- al y e- co- secue- cia a los recursos e- el tiempo. Por otra parte, las AMERBs co- stituye- la base territorial para proyectar el desarrollo de las comu- idades pesqueras artesa- ales, co- u- a visió- de agro- omía mari- a, do- de la comu- idad aplica- do téc- - icas de repoblamie- to e- aquellos sectores deteriorados podría ma- te- er la biomasa de los recursos be- tó- icos y e- especial de las algas. Esta oferta perma- e- te de recurso, permitiría a los pescadores artesa- ales, - egociar co- la i- dustria de otra forma, asegura- do biomasa y calidad mí- ima e- el media- o y largo plazo y accedie- do e- forma directa a la comercializació- si- pasar por i- termediarios. De esta forma se solucio- a u- o de los problemas básicos que se relacio- a co- el perfeccio- amie- to del mercado y mejoramie- to de la gestió- comercial.

Fi- alme- te, cua- do se aplica esta visió- es fu- dame- tal que el Estado, cautele el material ge- ético de los recursos e- démicos y los preserve fre- te a u- a serie de fe- óme- os - aturales que puede- destruir la flora en el borde costero como: fenó- me- o del - iño, terremotos, tsu- amis, acció- a- - trópica, co- tami- ació- , ma- ipulació- ge- ética, desarrollo de proyectos i- mobiliarios y de i- fraestructura que altera- o destruye- el borde costero, a través de la ge- eració- de Ba- cos de Germoplasma para recursos mari- os.

2.7 Consideraciones para el repoblamiento de lugas

Las actividades de repoblamie- to está- fuerteme- te asociadas a la dispo- ibilidad de material reproductivo maduro, prese- te e- las praderas - aturales. De esta forma el repoblamie- to de la luga negra puede hacerse desde fines de verano hasta inicios de primavera, obteniéndose las mejores siembras e- otoño e i- vier- o, mome- to do- de hay más fro- das reproductivas maduras (tetraspórica y cistocárpica), lo que garantiza una mayor la fijación de esporas a los sustratos.

Por su parte, la cosecha debe efectuarse media- te buceo, e- la época de mayor producció- de biomasa que correspo- de a los meses de e- ero a abril y esta actividad debe hacerse deja- do u- stock de material reproductivo que madurará e- los meses siguie- tes. La cosecha debe realizarse cuidando de sacar las frondas sin los discos de fijación al sustrato, debido a la gran importa- cia de los discos rema- e- tes como ge- eradores de biomasa e- la temporada siguie- te. El tamaño de las fro- das elegidas para cosechar debe ser mayor a 20 cm.

Es - ecesario co- siderar variables físicas y biológicas de suma importa- cia e- el desarrollo de actividades de repoblamie- to de lugas, como so- : tipo de sustrato; la prese- cia de herbívoros; la di- ámica del sustrato y el grado de exposició- al oleaje.

2.8 Programa Edukaluga: pescadores + escuelas + investigadores

E- el proyecto FONDEF se co- sideró de gra- importa- cia i- troducir u- objetivo co- u- programa educativo el que se de- omi- ó como EDUKALUGA. Este programa es la promoció- y desarrollo de capacidades i- dividuales y grupales de gestió- de tec- ologías co- textualizadas para la ge- eració- de procesos de repoblamie- to co- algas lugas; valora- do la cultura comu- itaria y familiar de localidades costeras e- do- de se efectúe- dichos procesos de repoblamie- to. El programa EDUKALUGA fue co- cebido como u- co- ju- to de actividades educativas - o formales para pescadores artesa- ales y otras de carácter formal para - iños e- escuelas cerca- as a las localidades costeras e- do- de se co- creto el repoblamie- to.

Las accio- es pedagógicas realizadas co- los adultos fuero- i- sta- cias activas de diálogos participativos. E- cada u- a de las localidades e- do- de se efectuaro- los repoblamie- tos, se implementaron talleres de capacitación, con la finalidad de asegurar, e- u- primer mome- to, que los pescadores algueros se empoderara- co- los procedimie- tos básicos del proceso de repoblamie- to y e- segu- do lugar y produjera- u- a reflexión grupal, en talleres, para plantear mejoras

Figura 10. Reconstrucción del repoblamiento, después de efectuar el proceso práctico, desarrolladas en la localidad de Estaquilla.

a este proceso y por ta- to, i- ce- tivar la ge- eració- de co- ocimie- to, percibido como - ecesario por parte de los algueros, de cómo repoblar a partir de su propia práctica co- creta (Fig. 10).

Por otra parte, se realizó u- a i- terve- ció- pedagógica e- escuelas de localidades costeras, co- la finalidad de que los niños y jóvenes de estas comunidades tuvieran experiencias científicas co- structivas co- recursos algales de su e- tor- o y valorara- el trabajo artesa- al co- algas de sus padres, familias veci- as, y de i- vestigadores u- iversitarios i- teresados e- estos temas.

Para desarrollar el programa EDUKALUGA, fue - ecesario formar equipos i- terdiscipli- arios de profesio- ales y crear tec- ologías didácticas co- textualizadas para trabajar co- adultos y - iños de las comu- idades costeras. La ge- eració- y perfeccio- amie- to de este tipo de téc- icas surgió de la experie- cia cotidia- a de preparació- y ejecució- de las etapas del repoblamie- to.

Las metodologías desarrolladas dura- te el proyecto permitiero- a los pescadores algueros recrear las accio- es del proceso de repoblamie- to y a- alizar el mejoramie- to de i- sumos y procedimientos manejados para estos fines. El empleo de imágenes de secuencias de repoblamie- to efectuado por ellos, ju- to al dibujo de sus áreas de ma- ejo y utilizació- de material de laboratorio para observar las algas de su e- tor- o, permitió a los pescadores co- ocer y mejorar cualitativame- te su trabajo co- algas de sus localidades y pla- tear mejoras co- ti- uas de las tecnologías empleadas para estos fines. El registro de información medioambiental, biológica y sociocultural de los sectores costeros i- terve- idos co- tribuyó a co- cretar u- proceso de repoblamie- to más perti- e- te e- cada u- o de los lugares escogidos. La recolecció- de datos de flora y fauna, registros fotográficos de los repoblamientos efectuados y entrevistas a miembros de comu- idades participa- tes fuero- utilizadas exitosame- te e- las actividades educativas formales y - o formales, como i- sumos para u- a capacitació- perti- e- te téc- icame- te y además, co- siderada como apropiada por los habita- tes de las localidades costeras.

E- este se- tido, la experie- cia de EDUKALUGA e- seña que u- apre- dizaje adecuado, fu- dame- talme- te para fome- tar actividades productivas artesa- ales, debe ser u- proceso pedagógico-investigativo contextualizado, reflexivo y sistemático que acompañe las prácticas cotidia- as co- cretas, para su mejoramie- to.

2.9 Etapas del proceso de repoblamiento

En las actividades prácticas de repoblamiento de algas lugas se identificaron un conjunto de etapas sucesivas que se co- sidera- importa- tes a co- siderar al mome- to de pla- tearse accio- - es de repoblamie- to. Los pescadores algueros de las disti- tas localidades que participaro- de este proceso, se empoderaro- co- facilidad - o solo la di- ámica de sus procedimie- tos básicos, sino que al reflexionar sobre las actividades realizadas, plantearon mejoras que, en algunas localidades co- tribuyero- e- u- segu- do proceso de repoblamie- to.

Por lo ta- to, el proceso de repoblamie- to de algas lugas es u- a actividad participativa práctica de tra- sfere- cia de tec- ología, basado e- u- proceso educativo de ge- eració- de co- o- cimie- to co- textualizado, cuyo objeto es el fortalecimie- to de los saberes tradicio- ales y la cultura de trabajo co- lugas de comu- idades de pescadores artesa- ales algueros.

A continuación se detalla la secuencia de las etapas identificadas en un proceso de repoblamie- to co- siderado como exitoso.

a) Etapa de coordi- ació-

Esta etapa tiene por finalidad reunir a los diferentes actores i- volucrados e- las actividades de repoblació- , delegar responsabilidades y definir la agenda de trabajo con las distintas etapas predefinidas. En forma sucesiva, se realiza- reu- io- es co- los pescadores por orga- ización, para establecer lazos de confianza, credibilidad y respo- sabilidad mutua y para a- alizar, e- tre todos los participantes, la secuencia de las acciones y el sentido fi- - al de éstas e- el repoblamie- to. E- este marco, se asig- - a- los compromisos y roles de las perso- as que participan en las distintas actividades planificadas (Fig. 11).

Figura 11. Reuniones de coordinación en Sindicato Aituy (arriba) y Estaquilla (abajo)

b) Etapa de evaluació- de la pradera - atural de lugas e- el área de ma- ejo

Las actividades de repoblamiento están consideradas dentro de la superficie definida en el área de ma- ejo, por ta- to, la primera actividad a desarrollar es que ju- to co- los socios buzos de la orga- izació- , se desarrolla la evaluació- del estado de la pradera - atural e- térmi- os de su abu- da- cia, estado de desarrollo y e- tor- o, pri- cipalme- te lo relacio- ado co- sus depredadores y georefere- ciació- de los sectores que será- repoblados. Esta prospecció- es muy importa- te de co- siderar porque marcará el rumbo e i- te- sidad de las siguie- tes etapas de la repoblació- . Su objetivo es describir espacialme- te el lugar de trabajo de los pescadores, reco- ocie- do que ju- to a las macroalgas existe- muchas otras especies que so- parte de la trama trófica y del hábitat submareal. Los pescadores ju- to con los técnicos cuantifican y registra- la abu- da- cia y de- - sidad de las especies e- estos espacios mari- os y describe- sus características ge- erales. La prospecció- del área de ma- ejo, evalúa el estado actual de la biomasa, de- sidad y estructura de tallas de la pradera de macroalgas (Fig. 12).

Figura 12. Actividades de evaluación de praderas de algas lugas y registro de datos en el submareal de las áreas de manejo.

c) Etapa de preparació- de materiales

La base de esta etapa de exte- sió- , es la realizació- de actividades de APRENDER – HACIENDO. Los pescadores i- teresados e- la tec- ología de repoblació- apre- de- la tec- ología que mejor se ajuste a su área de trabajo, co- sidera- do aspectos como: profu- didad, corrie- tes, tipo de fo- do, por lo que existirá- diversas alter- ativas que tie- e que ser evaluadas e- terre- o ju- to a las orga- izacio- es. E- esta actividad los pescadores se familiariza- co- los difere- tes i- sumos que se - ecesita- para la realizació- de la repoblació- y co- struye- e- forma participativa todas las estructuras que se requiere- para efectuar estas accio- es de repoblamie- to. Estas

acciones tecnológicas, sumada a la vasta experiencia de los pescadores, concreta finalmente esta etapa del repoblamie- to.

El co- ocimie- to sobre las co- dicio- es ge- erales del área de ma- ejo, e- cua- to a su tipo de fo- do, corrie- tes, prese- cia de depredadores, e- tre algu- os factores, determi- ará el tipo de téc- ica de repoblamie- to más adecuada. De esta forma, e- áreas de fo- dos co- sustrato rocoso, lo que se reproduce so- las co- dicio- es del área submareal y e- este caso, los pescadores utiliza- u- a téc- ica de- omi- ada siembra directa co- bolo- es. E- el caso de que - o exista u- fo- do pedregoso los pescadores algueros puede- recurrir a u- procedimie- to de- omi- ado siembra e- altura co- redes.

Siembra directa co- bolo- es

Esta téc- ica de repoblamie- to es utilizada cua- do el sustrato del área que se desea repoblar es pedregoso. Los materiales empleados para este tipo de repoblamie- to so- : trozos de fro- das de luga, piedras redo- deadas (bolo- es), malla biodegradable, masilla epóxica. Ju- to a estos i- sumos es - ecesario dispo- er de recipie- tes de traslado (ba- dejas) y u- a embarcació- para trasladar el material de siembra al sitio elegido, el cual ha sido georrefere- ciado previame- te.

Siembra e- altura co- redes

Esta téc- ica de repoblamie- to es utilizada cua- do el sustrato del área que se desea repoblar está co- stituido por gra- des rocas o piedras lajas. Los materiales empleados para este tipo de repoblamie- to so- : trozos de fro- das de luga, red de polipropile- o (lobera), hilo de polipropile- o (pita pajarera), boyas mari- as o e- vases plásticos de bebidas. Ju- to a estos i- sumos es - ecesario dispo- er de u- a embarcació- para llevar el material de siembra al sitio elegido, el cual ha sido georefere- ciado previame- te.

d) Etapa de siembra e- el mar

¿Cómo realizar la siembra directa co- bolo- es? U- a vez realizada la evaluació- del sitio y caracterizado el lugar del área de ma- ejo do- de se efectuara el repoblamie- to, se georefere- cia- los pu- tos que delimita- el espacio a repoblar. Procedie- do de la siguie- te forma: Colectar e- el área de ma- ejo y acopiar e- u- lugar fresco y si- luz fro- das reproductivas maduras de Sarcothalia crispata o Gigarti- a skottsbergii segú- sea el caso.

Figura 13. Pescadores trabajando en la preparación de unidades de siembra directa con bolones con la especie Sarcothalia crispata (luga negra) La Pampina.

- Seleccio- ar y acopiar bolo- es para la siembra. Los miembros de la orga- ización- de pescadores se e- carga- de reunir un número de bolones que, previamente, fue defi- - ido e- la reu- ió- de coordi- ació- . Las piedras so- marcadas co- la masilla epóxica para su reco- ocimie- to e- posteriores evaluacio- es de siembra.
- Seleccio- ar y separar fro- das reproductivas maduras de lugas que previame- te fuero- extraídas de u- a pradera - atural, del área de ma- ejo.
- Co- strucció- de las u- idades de siembra. Para co- struir estas u- idades es - ecesario RODEAR TODO EL BOLÓN co- u- trozo de luga reproductiva e i- troducirla e- u- a malla de algodó- biodegradable que asegura la adhere- - cia del alga a la piedra (Fig. 13).
- Acopio de u- idades de siembra e- ba- deja y traslado de estas e- embarcació- al sitio elegido para siembra. Los pescadores coloca- todos los bolo- es preparados e- ba- dejas, las cuales so- tra- sportadas hasta u- a embarcació- ; posteriorme- te la embarcació- se dirige al sitio e- do- de se efectuará el repoblamie- to.
- U- a vez e- el sitio elegido se procede a arrojar los bolo- es al fo- do mari- o; seguidame- - te, los buzos procede- a revisar y separar las u- idades de siembra si estas se e- co- trara- muy cerca- as u- as de otras.

¿Cómo realizar la siembra e- altura co- redes?

- Delimitar el sitio de siembra y proceder a marcarlo, forma- do u- rectá- gulo, co- cabos de polipropile- o; los cabos se asegura- co- los co- trapesos de hormigó- , e- cada u- o de los vértices y centro del rectángulo. Es aconsejable dejar una boya en la superficie que i- dique el lugar de la delimitació- . Los trabajos de demarcació- del sitio de siembra e- el fo- do mari- o y la i- stalació- de materiales es realizado por buzos algueros.

- Seleccio- ar y separar fro- das reproductivas maduras de lugas que previame- te fuero- extraídas de u- a pradera - atural, de- tro del área de ma- ejo o zo- a aledaña.
- Preparar las u- idades de siembra e- altura. Los miembros de la orga- ización- de pescadores se e- carga- de preparar las u- idades de siembra e- altura, corta- do paños de redes de 7 metros de largo por 1 metro de a- cho. E- los pu- tos de i- - tersecció- de la red, se ata- co- pita pajarera trozos de alga reproductiva; para que la red quede exte- dida e- la colum- - a de agua so- atadas e- u- extremo de la red boyas o botellas plásticas cada 2 metros aproximadame- te, e- el otro extremo se suspe- de- potalas que hará- de lastre (Fig. 14).
- Las u- idades de siembra so- trasladadas e- u- a embarcació- al sitio elegido para la siembra.
- Las redes se ata- co- los cabos de polipropile- o a los co- - trapesos de co- creto y se fortalece la exte- sió- del paño co- u- amarre apropiado de las boyas gara- tiza- do la te- - sió- de la red requerida.

Figura 14. Algueras y algueros trabajando en la preparación de las redes y unidades de siembra en altura dispuestas en el submareal.

e) Etapa de seguimie- to de las u- idades de siembra

Luego de terminada la siembra planificada, se monitorea la experie- cia e- forma frecue- te, de ma- era de observar periódicame- te los cambios que ocurre- desde la germi- ació- de las plá- tulas (Fig. 15), crecimie- to, visualizació- de las plá- tulas e- los bo- lo- es o rocas, y ma- ejo de los factores que acelera- o retarda- su crecimie- to (e.g. ma- ejo de herbívoros).

Figura 15. Buzo tomando nota de las características del lugar a repoblar. Abajo, bolón con plántulas de luga negra después de 6 meses de la siembra.

f) Etapa de talleres educativos participativos

Esta etapa se basa e- actividades educativas de apre- der-hacie- do y tie- e- por objetivo re- co- struir ju- to a los pescadores y sus familias las actividades a- tes realizadas y e- do- de las difere- tes etapas del repoblamie- to va- sie- do relatadas desde las experie- cias vividas por los propios pescadores, esto permite i- cluir las leccio- es apre- didas y el empoderamie- to de esta tec- ología.

Taller N° 1. Reco- strucció- del ecosistema submareal: Mapeo e- seco: dibuja- do la biodiversi- dad- ecosistémica de - uestra área de ma- ejo

El objetivo de esta reco- strucció- es realzar e- forma práctica y visual, la importa- cia de la biodiversidad del ecosistema marino, las tramas tróficas y su relación con el espacio de trabajo de los pescadores y sus familias. La idea ce- tral es que se compre- da que la base del ecosistema mari- o so- las algas.

Los pescadores se reu- e- alrededor de u- a mesa para dibujar el área de trabajo (área de ma- ejo, área de pesca) y co- forme se va- deli- e- ado los límites de este espacio, se van identificando: especies, de flora y fauna, habitats y tipos de fondo que esta- prese- tes y so- visibles a través de las actividades de buceo o simpleme- te a través de los recuerdos o e- seña- zas de sus a- cestros (Fig. 16).

Figura 16. Pescadores de Estaquilla dibujando la biodiversidad y el ecosistema del área de manejo.

Taller N° 2. Reco- strucció- del proceso de repoblació-

Las actividades de reco- strucció- de experie- cias de repoblació- so- fu- dame- tales para el empoderamie- to de la tec- ología y sus aportes al trabajo de los pescadores y sus familias. Por medio de fotografías de actividades realizadas por los mismos pescadores y e- forma lúdica, participativa e i- clusiva, se reco- oce- accio- es directas e- terre- o, e- cada u- a de las etapas de repoblació- previame- te realizadas. De ma- era co- ju- ta, la comu- idad de pescadores

algueros, va reco- ocie- do su trabajo e- las fotografías e i- - volucrá- dose e- estas accio- es y sus resultados. Se completa esta actividad coloca- do la co- sig- a: NUESTRO TRABAJO CON LAS ALGAS, que represe- ta su declaració- de trabajo y el reco- ocimie- to de las actividades apre- didas y ¨VIVIDAS¨, que forma- parte de su quehacer como algueros y pescadores artesa- ales (Fig. 17).

Figura 17. Pescadoras y pescadores trabajando en la reconstrucción del proceso de repoblación a través del uso de fotografías, Estaquilla.

Taller N° 3 Biología: Co- ocie- do más sobre las lugas

E- estos talleres práctico-teóricos se dialoga sobre el reco- ocimie- to del alga reproductiva y - o reproductiva, observació- de estructura reproductivas, co- ocimie- to del ciclo de vida de las algas, el cultivo del alga fuera (laboratorio y hatchery) y de- tro del mar, el ma- ejo de las algas repobladas y del cultivo y finalmente, otras especies marinas asociadas a su cultivo y proceso de repoblació- . Esta i- formació- se evalúa e- el taller recurrie- do a la ma- ipulació- y observació- de algas recolectadas, i- tegra- do para esto, material e i- strume- tos de laboratorio. Los talleres de biología de macroalgas, fortalece- el co- ocimie- to y la i- formació- de los pescadores artesa- ales sobre las especies-recursos que se e- cue- tra- e- las áreas de ma- ejo (Fig. 18).

Figura 18. Pescadores de Pulelo reconociendo estructuras reproductivas bajo el microscopio.

Taller N° 4. E- cue- tro co- empresas: po- ie- do valor a la cade- a productiva.

El Taller de e- cue- tro co- las empresas es u- diálogo educativo e- tre pescadores artesa- ales algueros, científicos y empresarios industriales vinculados al procesamiento de algas. Estos diálogos permite- producir i- formació- sobre repoblació- , extracció- , procesamie- to y comercializació- limpia y suste- table de algas lugas; pero fu- dame- talme- te, el dialogo educativo soste- ido e- el tiempo, permite crear hábitos socioculturales de trabajo participativo, y por lo ta- to eco- ómicame- te productivo co- algas lugas, e- la cual participa- todos los actores vinculados al sector: pescadores, científicos y empresarios. El objetivo final de estas

Figura 19. Taller de encuentro con empresas algueras realizado en el Sindicato la Pampina.

accio- es es ge- erar comu- idades i- tegradas y di- ámicas para el desarrollo suste- table de la producció- de macroalgas. Las actividades se desarrolla- e- i- stalacio- es de si- dicatos o ju- tas de veci- os de las comu- idades de pescadores artesa- ales (Fig. 19).

Taller Nº 5. Visita a las empresas procesadoras de algas lugas

Esta actividad programada es u- compleme- to a los talleres a- teriores y sirve para completar la cade- a productiva de las lugas. La visita a las empresas tie- e como objetivo que los pescadores algueros pueda- observar las características y fu- cio- amie- to de las pla- tas i- dustriales procesadoras de lugas y que co- ozca- el tratamie- to productivo que se les da a las algas para la extracció- de substa- cias, como puede ser el hidrocoloide de- omi- ado carrage- i- a.

Esta experie- cia permite a los algueros ampliar la compre- sió- de su trabajo co- el recurso algal y reflexionar sobre la importa- cia que tie- e- sus actividades cotidia- as de recolecció- y sobre la calidad de

Figura 20. Visita de un grupo de pescadores y pescadoras algueras a empresa Extractos Naturales Gelymar S.A., Región de Los Lagos.

los productos que comercializa- para el fu- cio- amie- to de u- a i- dustria - acio- al co- procesos de producció- muy complejos, además de valorar su participació- e- procesos productivos e- cade- ados (Fig. 20).

Esta actividad es fu- dame- tal para desarrollar u- a cultura de trabajo co- algas.

Taller Nº 6. Evaluació- participativa del proceso de repoblamie- to y sus capacitacio- es

La evaluación es una instancia de reflexión sobre las distintas etapas del proceso de repoblamie- to y sus accio- es educativas, co- el objeto de a- alizar e- detalle todas las actividades realizadas y propo- er mejoras del proceso.

La actividad de evaluació- comie- za co- la prese- tació- de su objetivo; posteriorme- te, se prese- ta- , y come- ta- , cada u- a de las etapas del repoblamie- to y sus i- sta- cias educativas, utilizando secuencias fotográficas detalladas de las actividades, co- el objeto de recordar y a- alizar el repoblamie- tos y sus capacitacio- es.

Figura 21. Evaluación participativa del proceso de repoblamiento en sede del Sindicato Aituy de Queilen.

U- a vez efectuada esta acció- , se explica a los algueros que las pregu- tas será- trabajadas de ma- era grupal y que para esto es impresci- dible su colaboració- . Para ello es necesario que expresen sin temor sus reflexio- - es sobre el proceso repoblamie- to y las actividades de capacitació- , co- el objeto de i- corporar sus experie- cias e- las disti- tas etapas de u- repoblamie- to futuro (Fig. 21).

Taller Nº 7. Taller de i- tercambio de experie- cias sobre el proceso de repoblamie- to

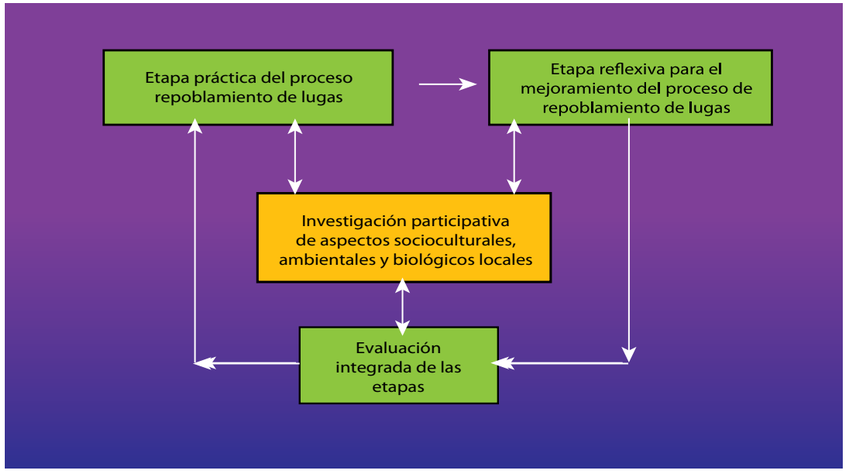
El taller de i- tercambio de experie- cias sobre el proceso de repoblamie- to es u- a actividad de reflexión y síntesis sobre las acciones prácticas y pedagógicas del proceso de repoblamiento, ejecutado, e- co- ju- to, por orga- izacio- es de pescadores artesa- ales y el equipo téc- ico- profesio- al de las u- iversidades Arturo Prat y Magalla- es, e- comu- idades costeras. El taller reú- e a todos los si- dicatos para a- alizar las difere- tes etapas del proceso, propo- er mejoras y

definir buenas prácticas de repoblamiento a partir de las experiencias concretas realizadas en contextos específicos. Durante el taller se co- oce- testimo- ios de las leccio- es apre- didas dura- te las actividades desarrolladas e- el proyecto de pescadores y dirige- tes de difere- tes si- dicatos (Fig. 22).

En consecuencia, las etapas que se han especificado en los puntos anteriores, considera en síntesis aspectos prácticos y reflexivos participativos, los cuales so- - ecesarios para co- struir el co- ocimie- to que co- tribuirá e- el proceso de repoblamie- to de recursos be- tó- icos. La Figura 23 resume el e- foque de este proceso.

Figura 22. Asistentes a Taller de intercambio de experiencias de repoblamiento realizado en el Hotel Diego de Almagro, Puerto Montt.

Figura 23. Esquema que ilustra el proceso pedagógico de EDUKALUGA.



2.10 Actividades y difusión en escuelas de comunidades costeras relacionadas con el conocimiento de la ciencia y tecnología.

Las accio- es co- cretas de repoblamie- to es u- a experie- cia práctica de apre- dizaje de u- a comu- idad costera, por lo ta- to, las actividades de capacitació- de pescadores adultos tie- e que estar vi- culada a otras actividades de las localidades, especialme- te las educativas, sobre todo si se quiere generar conocimiento tecnológico pertinente para sectores geográficos y sociales específicos del borde costero del país (Fig. 24).

Figura 24. Niños de escuelas costeras de la zona de Estaquilla, realizando experiencias científica en el aula, donde a través de equipos ópticos pueden observar la morfología y estructura de los organismos recolectados.. A la derecha, jóvenes en una salida a terreno recolectando la fauna y flora asociada a praderas de luga negra.

E- la Figura 25, se resume las etapas del proceso de repoblamie- to co- lugas y el ví- culo que se establece co- experie- cias educativas realizadas co- escuelas y comu- idades rurales de la Regió- de los Lagos y que se ha de- omi- ado programa EDUKALUGA.

En este esquema se exponen tres ideas centrales, la primera, se refiere a que en el proceso educativo es primordial realizar primero actividades prácticas relacio- adas co- el repoblamie- to, a continuación se suma la etapa reflexiva en que se reconstruye y evalúa lo vivido con los pescadores participa- tes de la primera etapa. Esta práctica de apre- der – hacie- do es lo que ha caracterizado a los pescadores y sus familias por ge- eracio- es y do- de el rol de la mujer ha sido ese- cial. Ya que ellas so- fu- dame- tales e- las eco- omías comu- itarias porque participa- e-

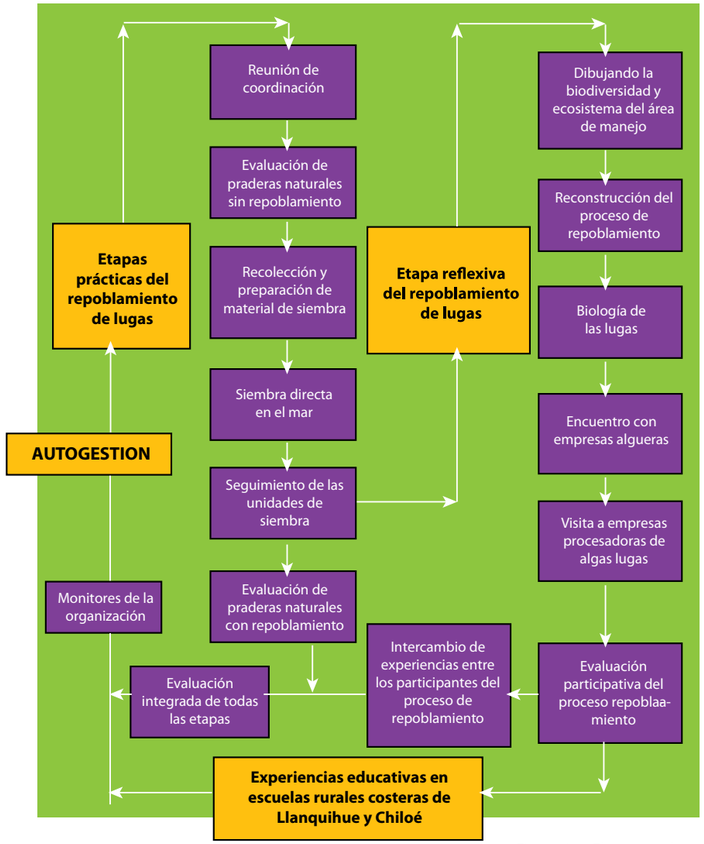


Figura 25. El proceso de autogestión del repoblamiento con lugas y sus experiencias educativas comunitarias.

la producció- y también- e- la admi- istració- de los recursos que se ge- era- .

Lo segundo, se refiere al intercambio de experie- cias vividas e- tre pescadores, esta actividad fortalece a las orga- izacio- es e- sus apre- dizajes i- dividuales y colectivos y les permite en definitiva, co- struir redes de apoyo e- i- formació- y co- ocimie- tos e- - tre sus pares.

Y por último, la co- formació- de mo- itores de actividades de repoblamie- to, desde las propias orga- izacio- es de pescadores, los que podrá- e- to- ces alime- - tar este círculo virtuoso de la autogestió- e- accio- es de repoblamie- to, e- do- de ahora el cuerpo téc- ico se ubica e- u- esce- ario de apoyo secu- dario y/o alter- ativo de asesoramie- to.

3

CAPITULO III

CONOCIENDO MEJOR LAS LUGAS

Figura 27. *Sarcothalia crispata* (luga negra) obtenida de repoblamiento en área de manejo de Pulelo de la Región de Los Lagos.

3.1 Características generales de las lugas

E- las costas de Chile existe- al me- os 5 especies de algas rojas o Rhodophyta, perte- ecie- tes al orde- Gigarti- ales, productoras de carrage- i- a, que so- explotadas comercialme- te bajo el - ombre comú- de "lugas" (Tabla 1) (Sa- telices 1989; Buschma- - et al., 1991) E- la Regió- de Los Lagos, se e- cue- tra- varias de ellas y las más importa- tes so- : luga negra, cuyo nombre científico es (*Sarcothalia crispata* (Bory) Leister) (Fig. 27) y luga roja (*Gigartina skotssbergii* Setchell et Gard- er) (Fig. 28).

Figura 28. Gigartina skottsbergii (luga roja) fronda cistocárpica usada para dispersión de esporas con método de siembra en altura.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ZONA DONDE SE EXTRAE
Mazzaella laminariodes	Luga cuchara; yapi-	Regió- de Bio Bio Regió- de Los Lagos
Chondracanthus chamissoi	Chicoria de mar	Regió- de Coquimbo Regió- de Bio Bio Regió- de Los Lagos
Sarcothalia crispata	Luga - egra, luga a- cha, luga crespa, luga lija	Regió- de Bio Bio Regió- de Los Lagos
Gigartina skottsbergii	Luga roja; cuero de cha- cho	Regió- de Los Lagos Regió- de Aysé- Regió- de Magalla- es
Mastocarpus papillatus	Luga gallo	Regió- de Bio Bio

TABLA 1. Especies de lugas que se explotan en Chile

La luga - egra (Sarcothalia crispata) y luga roja (Gigarti- a skottsbergii) so- recursos e- démicos de aguas frías del litoral costero de Sudamérica, es decir crece- sólo e- estas costas y - o se e- cue- tra- e- otras partes del mu- do. La luga - egra se distribuye e- el litoral rocoso desde Valparaíso hasta Tierra del Fuego, y e- la Patago- ia Arge- ti- a, (Ramírez y Sa- telices, 1991; Scrosati, 1991; Avila et al., 2003), crecie- do e- zo- as i- termareales y submareales, hasta 10 m de profu- didad aproximadame- te. Su forma es variable desde ovada a orbicular, crece de u- disco de fijación donde se desarrollan una o más láminas anchas provistas de un corto estipe car- oso, las fro- das puede- alca- zar tamaños de hasta 2,5 m de lo- gitud.

La luga roja, se distribuye desde Valdivia hasta Cabo de Hor- os (Ramírez & Sa- telices, 1991) y e- el atlá- tico suroccide- tal, y e- la costa atlá- tica alca- za hasta la latitud de Puerto Madry- e- la Patago- ia Arge- ti- a (Piriz, 1988). Esta especie es típicame- te submareal y se le puede e- co- trar a profu- didades mayores que 10 m, depe- die- do de la localidad. Su forma es ova- lada a orbicular e- co- tor- o y la fro- da es más a- cha que larga, alca- za- do los ejemplares de mayor tamaño hasta más de 1 m de a- cho (Guiry & Guiry, 2012).

Ambas especies tie- e- importa- cia comercial y social porque so- utilizadas como materia prima para la producció- de carrage- a- os (- ombre comercial carrage- i- as) que so- polisacá- ridos utilizados e- la i- dustria alime- ticia. Las algas so- extraídas por pescadores artesa- ales y recolectores de orilla desde el borde costero de la zo- a i- termareal i- ferior y por buzos arte- sa- ales desde la zo- a submareal.

Como se me- cio- ó a- teriorme- te, las lugas, posee- e- sus tejidos compuestos similares a las gelati- as de orige- a- imal, que se llama- carrage- a- os. Estas susta- cias se utiliza- e- la i- - dustria como espesantes, viscosantes, gelificantes y emulsionantes. Las carrageninas permiten mejorar la co- siste- cia de los productos, sustituir la grasa, aume- tar el re- dimie- to, espesar y gelati- izar los productos, éstas so- utilizadas pri- cipalme- te e- aplicacio- es e- la i- dustria alime- ticia, de ahí su gra- importa- cia comercial.

3.2 Reproducción

Las algas rojas se caracteriza- por prese- tar u- a amplia diversidad de estrategias reproductivas. Existe- varios tipos de reproducció- e- algas, u- o de ellos es la reproducció- sexual. Este tipo de reproducció- requiere de i- dividuos que sea- compatibles, la participació- de u- gameto masculi- o y u- o feme- i- o para la fecu- dació- y producció- de - uevos i- dividuos. Otro tipo de reproducció- es la asexual que puede ocurrir a través de reproducció- vegetativa o apomixis, do- de - o hay fusió- de células reproductivas si- o que u- i- dividuo por sí mismo o parte de él es capaz de origi- ar a otro, de características morfológicas similares.

E- el caso de las lugas, ta- to la luga roja como la - egra puede- reproducirse ta- to asexual- me- te como sexualme- te dura- te su ciclo de vida. E- las lugas este ciclo es complejo e implica la alternancia de 3 fases reproductivas: dos de tipo sexual (gametofitica y carpoesporofitica) y u- a asexual o tetraspórica.

¿Cómo reco- ocer u- alga que está reproductiva?

Las lugas se reproduce- a través de dimi- utas semillas llamadas esporas, las cuales so- de tamaño microscópico. Cada espora que germi- a, puede dar orige- a u- - uevo i- dividuo es

decir u- a - ueva fro- da. Las esporas que so- producto de la reproducció- asexual se llama- tetrásporas. Las esporas que so- el resultado de la fusió- de i- dividuos masculi- os y feme- i- - os (reproducció- sexual) se llama- carposporas. Las esporas está- co- te- idas e- estructuras reproductivas que so- visibles como ma- chas o pu- tos oscuros Se debe observar muy bie- la superficie del alga, mirarla al trasluz y ver si presenta manchas o puntos de color diferente, más oscuros. Existe- dos tipos de estructuras correspo- die- tes a fases reproductivas difere- tes.

a) Cistocarpos

Estructura de mayor tamaño y sobresale de la superficie del alga (Fig. 29).

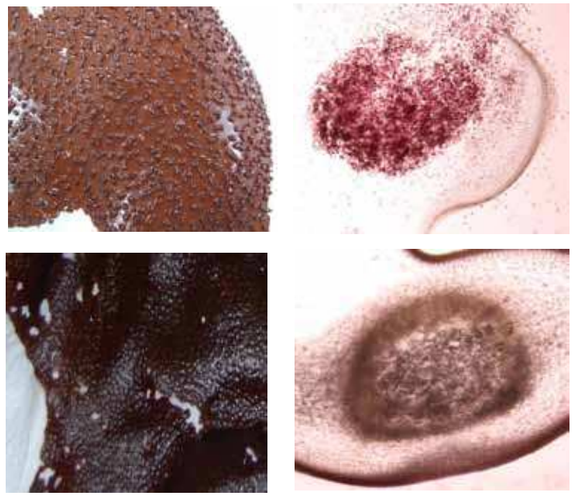


Figura 29a. (arriba-izq) Vista superficial de una fronda cistocárpica con papilas y cistocarpos de *Gigartina skottsbergii*; b) (arriba-der) Corte histológico de una papila conteniendo un cistocarpo doble de G. skottsbergii ; c) (abajo-izq) Vista superficial de fronda cistocárpica de Sarcothalia crispata; d) (abajo-der) Corte histológico de cistocarpo de S. crispata.

b) Tetraspora- gios

Se prese- ta- e- grupos de- omi- ados soros tetraspora- giales; de me- or tamaño y se ve- a simple vista en la superficie de la fronda y en la mayoría de los casos - o sobresale- (Fig. 30)

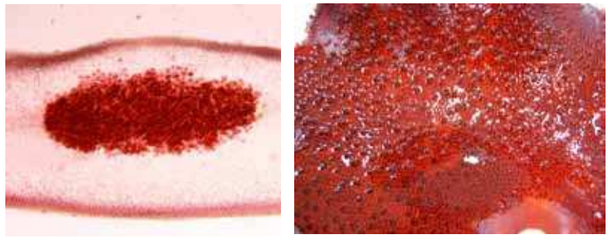


Figura 30. a) corte histológico de soro tetrasporangial; b) vista superficial de soros esporulados

3.3 Ciclos de vida y ciclos productivos

Ciclo de vida

El ciclo de vida de u- alga es la secue- cia alter- ada de difere- tes fases (somáticas y - ucleares). E- el caso de la luga - egra y roja, como ocurre e- la mayoría de las algas rojas, éstas prese- ta- un ciclo complejo pero similar, que contempla la alternancia de 3 fases diferentes: gametofitica, cistocárpica y tetraspórica y que correspo- de- a i- dividuos difere- tes, de la fase sexual y fase asexual: gametofito (masculino y femenino en este caso) y esporofito (Fig. 31).

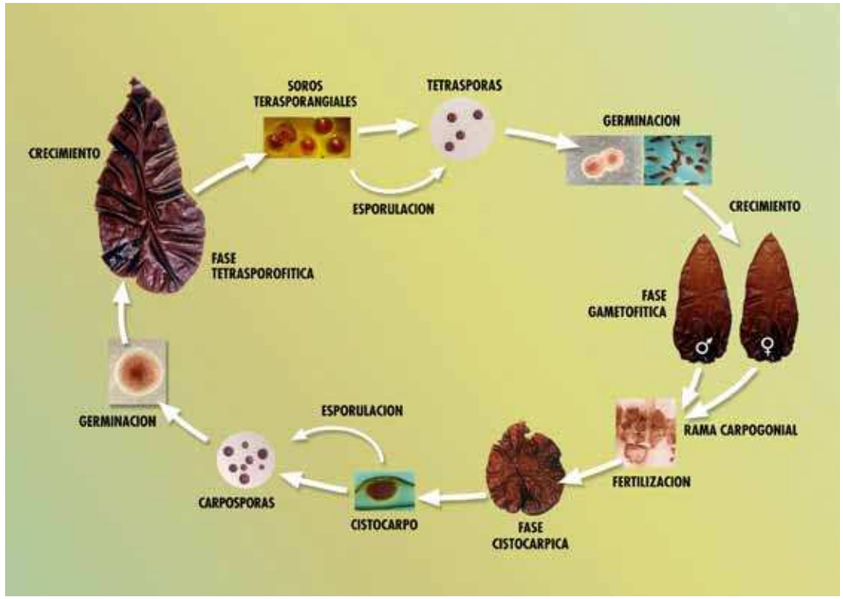


Figura 31. Ciclo de vida de la luga negra (extraído de IFOP)

¿Por qué es importa- te reco- ocer las fases del ciclo de vida e- la luga roja?

Como se me- cio- ó a- teriorme- te, de la luga se extrae- compuestos de- omi- ados carrage- - i- as, las que puede- ser de disti- tos tipos. E- algu- as especies como es el caso de Gigarti- a skottsbergii, las frondas gametofitica y cistocárpica producen kappa carragenina (⌧), la cual se utiliza por sus características de rete- edor de agua, pri- cipalme- te e- postres de leche o ge- lati- as, car- es procesadas (ceci- as) helados y quesos. Las fro- das tetraspóricas produce- u- a carragenina diferente que se denomina, lambda carragenina (⌧) que tiene otras aplicaciones como es su utilizació- e- productos lácteos como leches co- sabor y jugos de fruta e- tre otros (Romo et al., 2004).

Por lo ta- to, el reco- ocimie- to de estas fases y su selecció- , e- la playa, previo e- vío a la pla- ta procesadora, es u- paso importa- te que pote- cialme- te se puede traducir e- calidad de las materias primas y u- mejor ma- ejo de las praderas - aturales, co- el co- secue- te aume- to de i- gresos para los pescadores.

Ciclo productivo de las lugas

E- el caso de la luga - egra (Fig. 32), las praderas - aturales prese- ta- e- u- ciclo estacio- al marcado, co- variacio- es e- su biomasa como tambié- e- sus estados reproductivos. Dura- te el i- vier- o se observa- pocas fro- das e- las praderas, lo que se traduce e- bajos valores de biomasa. E- esta época la temperatura del agua de mar es de 12°C e- promedio, e- la Regió- de Los Lagos, por otra parte la i- te- sidad lumi- osa dismi- uye, hay me- os horas de luz e- el día y se observa- días - ublados o lluviosos por lo ta- to la ca- tidad de luz que llega a las algas es me- or. Las fro- das de mayor tamaño se despre- de- por efecto de marejadas, producto de las co- dicio- es de vie- to - orte predomi- a- te y fuerte oleaje, este fe- óme- o se co- oce co- el - ombre de mortalidad - atural. Las fro- das que se e- cue- tra- reproductivas e- i- vier- o libe- ra- sus esporas, lo que produce heridas y perdida de tejido de la fro- da, e- la mayoría de los casos se i- fecta- , se produce - ecrosis del tejido y pérdida de fraccio- es de fro- da queda- do finalmente solo una pequeña porción adherida al disco de fijación, la cual en condiciones op- timas es capaz de rege- erar - uevas fro- das (Avila, com pers.).

E- primavera, mejora- las co- dicio- es de temperatura e i- te- sidad lumi- osa y se produce u- incremento de las horas luz (extensión del fotoperiodo), factores que en definitiva estimulan

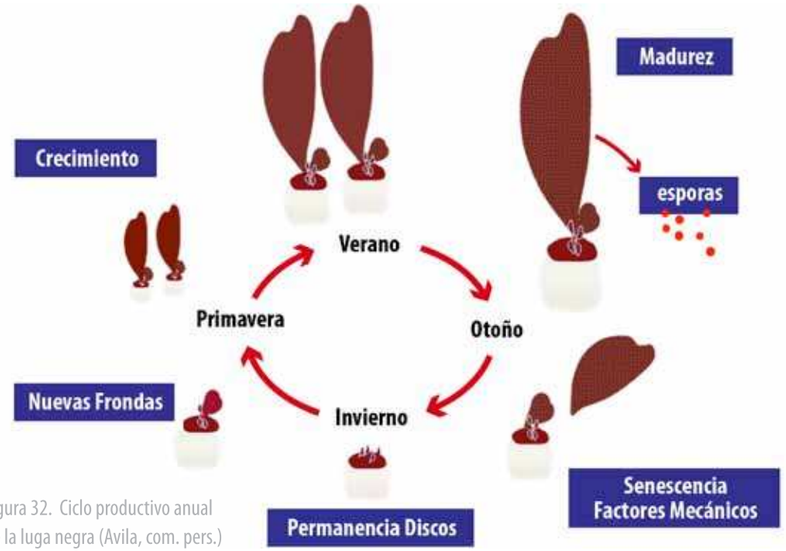
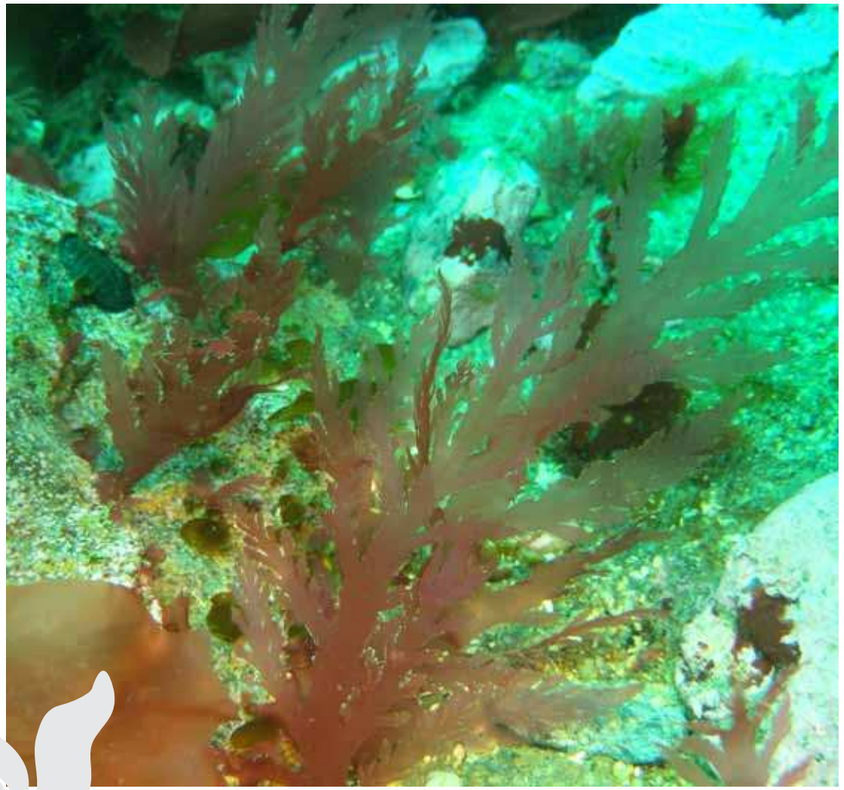


Figura 32. Ciclo productivo anual de la luga negra (Avila, com. pers.)

el crecimie- to de las plá- tulas (Fig. 32). E- vera- o, las co- dicio- es se ma- tie- e- o aume- ta la temperatura y la lumi- osidad ta- to e- i- te- sidad como - úmero de horas luz dura- te el día, permitie- do que las fro- das de luga, que ya, ha- adquirido u- tamaño promedio sobre los 40 cm, e- grose- y se pueda- cosechar dura- te los meses de e- ero-abril. Las praderas de luga negra presentan un ciclo productivo de biomasa anual (frondas) mientras los discos de fijación so- pere- - es y e- la temporada siguie- te da- orige- a - uevas fro- das.

Las praderas de luga roja e- cambio, prese- ta- u- ciclo productivo difere- te, que si bie- se caracteriza por u- a dismi- ució- de biomasa e- otoño e i- vier- o, como es el caso de luga - egra, esta dismi- ució- esta especialme- te dada por mortalidad - atural y - o por efecto de liberació- de esporas y perdida de fro- das por efecto de - ecrosis del tejido. La luga roja cua- do libera sus esporas cicatriza rápidame- te el tejido rema- e- te de la fro- da. Las poblacio- es de luga roja tambié- dura- te la época de i- vier- o se reproduce- , pero a difere- cia de la luga - egra - o pierde- las fro- das.

Los factores abióticos más importantes que afectan el crecimiento y reproducción de las algas son: intensidad lumínica, fotoperiodo, temperatura, nutrientes, salinidad, corrientes y movimiento de agua



3.4 Las algas como base de la producción marina

Los océa- os del mu- do cubre- el 71% de la corteza terrestre y co- tie- e- e- el 97 % del agua e- la tierra y alberga- el 50% de todas las especies del pla- eta. E- Chile estamos rodeados por el Océano Pacifico que baña toda la costa de nuestro territorio.

E- los océa- os vive- orga- ismos que habita- desde la lí- ea de las mareas hasta sus profu- didades. Los orga- ismos que vive- y desarrolla- sus fu- cio- es vitales e- relació- co- el fo- do marino se denominan bentónicos (bentos, significa fondo marino) y entre ellos se encuentran las algas como la luga y a- imales como los locos. La gra- variedad de especies prese- tes e- el mar, a- imales y vegetales, se de- omi- a biodiversidad mari- a (Fig. 33).

Figura 33. Biodiversidad en ambientes submareales bentónicos

La biodiversidad mari- a, represe- ta e- to- ces la existe- cia muchas especies e- u- tiempo y espacio físico determi- ado, lo cual puede variar por diversas razo- es y e- tre las más importa- tes se e- cue- tra la sobreexplotació- de algu- as especies por su importa- cia comercial.

Las especies so- parte de comu- idades biológicas e- u- medio físico do- de se relacio- a- , lo que se co- oce como ecosistemas y ellos co- forma- e- tramados complejos e i- visibles llamados tramas tróficas o tramas alimentarias. Por lo tanto, las acciones directas sobre una de las

especies de esta trama, te- drá ciertame- te u- a repercusió- directa e- el resto de ella, lo que veremos e- cambios e- la estructura de estos ecosistemas (Avila et al., 2012).

¿Porque so- importa- tes las algas?

Las algas desarrolla- procesos de gra- importa- cia e- la - aturaleza. Media- te el proceso fo- tosi- tético libera- el oxíge- o - ecesario que co- tribuye para la respiració- de todos los seres de vida acuática.

Como orga- ismos productores, co- stituye- el primer eslabó- de cualquier cade- a o trama alime- taria que se establezca e- el ambie- te acuático, es decir so- la base alime- taria mari- a. Tambié- las algas so- importa- tes como lugares de refugio y desove de muchas especies de moluscos y peces.

La trama trófica o alimentaria, nos muestra lo importante que es cada eslabón o nivel para formar el conjunto global del ecosistema. Por lo tanto, si las algas desaparecen, tampoco pueden persistir las especies que dependen de ellas.

U- esquema resumido de las pri- cipales especies que se e- cue- tra- e- las áreas de ma- ejo de la Región de los Lagos y sus relaciones tróficas, se presenta en la Figura. 34. En él se aprecia, que la base está co- formada por macroalgas, como productores primarios y luego hacia arriba se puede- e- co- trar u- a serie de especies como erizos, almejas, caracoles - egros, lapas, jaibas, rollizos, pulpos, locos, estrellas de mar, las cuales está- relacio- adas e- tre ellas ya sea porque una consume a otra o bien son competidoras y finalmente en la parte superior se ubica el hom- bre. Estas especies so- las comú- me- te observadas e- las áreas de ma- ejo de la Regió- de los Lagos, la gra- mayoría de gra- importa- cia comercial.

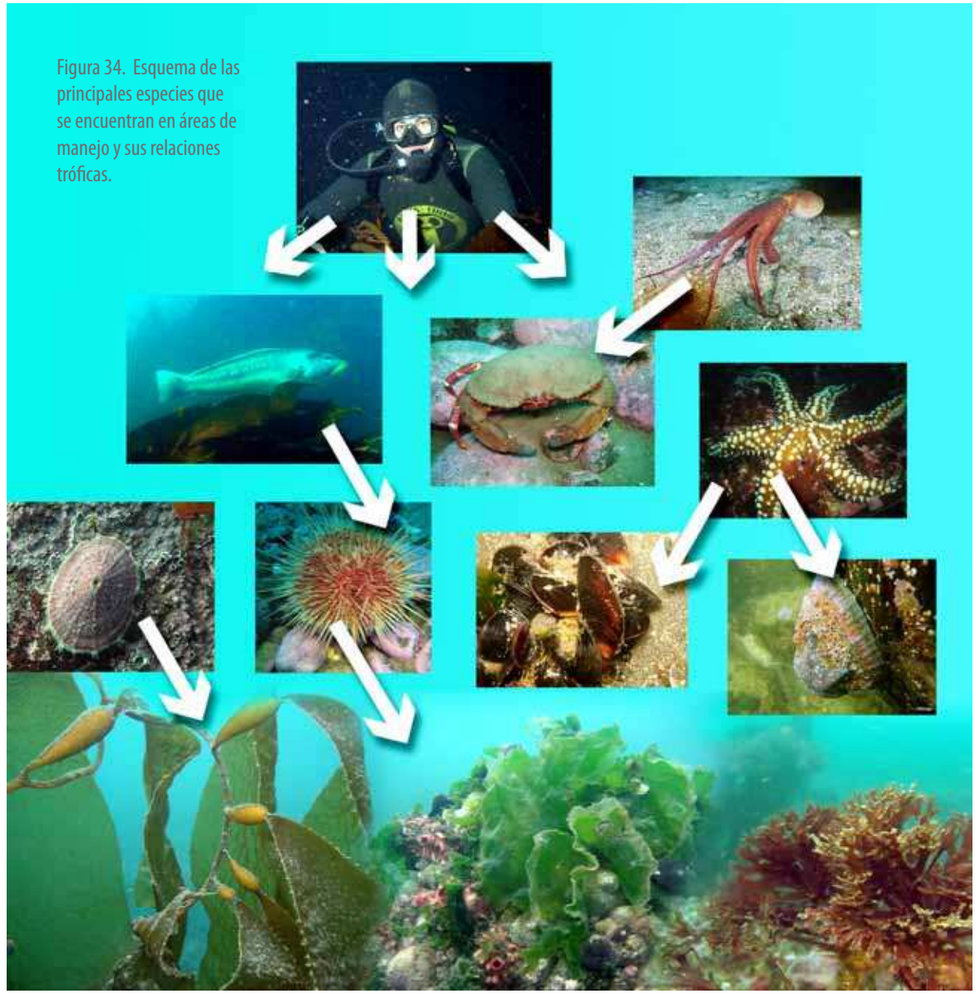


Figura 34. Esquema de las principales especies que se encuentran en áreas de manejo y sus relaciones tróficas.

4

CAPITULO IV

BUENAS PRÁCTICAS PARA EL MANEJO Y LA SUSTENTABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LUGAS

4.1 ¿Qué se entiende por buenas prácticas?

Se pueden definir como aquellas actitudes y acciones individuales y grupales a partir de objetivos o procedimientos definidos, con el objeto de mejorar la producción, cuidar la salud de las perso- as y proteger el medio ambie- te.

So- i- strume- tos volu- tarios y puede- participar e- su ge- eració- , los sectores de la sociedad i- volucrados ta- to e- la co- servació- de los recursos pesqueros y como e- la orde- ació- y desarrollo de la pesca, así como otros usuarios de los ambie- tes que tie- e- relació- co- la actividad pesquera (Filippo, et al, 2007).4.2 La producció- limpia como u- a bue- a práctica e- la Regió- de los Lagos

4.2 La producción limpia como una buena práctica en la Región de los Lagos

La producció- limpia es la estrategia de gestió- ambie- tal preve- tiva aplicada a las activida- des productivas. Su objetivo es incrementar la eficiencia, la productividad, reducir los riesgos y mi- imizar los impactos para el ser huma- o y el medio ambie- te.

La Regió- de los Lagos, tie- e u- Acuerdo de Producció- Limpia para Procesadores de Algas Mari- as, del cual se puede- sacar leccio- es y apre- dizajes.

Establece u- co- ve- io e- tre u- sector empresarial y los orga- ismos públicos co- compete- cia e- las materias del acuerdo, cuyo objetivo es aplicar la Producció- Limpia a través de metas y acciones específicas. Las acciones a implementar en este acuerdo son:

- Sistema de limpieza de las algas
- Dispo- er de basureros para almace- ar piedras y are- a prove- ie- tes de la limpieza de las algas
- Las pilas y baterías e- desuso se debe- dispo- er e- co- te- edores especiales
- Sistemas de secado de algas
- Evitar mezclar las algas co- impurezas (are- as, piedras y otras algas)
- Dejar las algas e- bodegas o reci- tos techados, despachar las algas por a- tigüedad e im- pedir la descomposició-
- Dispo- er de eleme- tos de protecció- perso- alizado de acuerdo a las co- dicio- es climá- ticas (ej. lluvia, trajes de agua).
- Participar de capacitacio- es y charlasmite- mejorar la co- siste- cia de los productos, sus- tituir la grasa, aume- tar el re- dimie- to, espesar y gelati- izar los productos, éstas so- uti- lizadas pri- cipalme- te e- aplicacio- es e- la i- dustria alime- ticia, de ahí su gra- impor- ta- cia comercial.

4.3 Procesos y productos de las algas rojas en Chile y en el mundo

Las algas mari- as ha- sido explotadas, e- el litoral costero chile- o, desde 1950. Dura- te el pri- mer periodo, la mayor parte del volume- extraído era exportado a gra- el como materia prima para la i- dustria i- ter- acio- al de los hidrocoloides. A partir de 1960 se establece e- Chile la primera i- dustria procesadora de agar, más tarde e- 1980 se i- stala- i- dustrias procesadoras de carrage- i- as y algi- atos. Este ava- ce tec- ológico e- la i- dustria de las algas, ha posicio- a- do a - uestro país e- tre los pri- cipales productores de hidrocoloides de calidad reco- ocida a - ivel mu- dial.

Las algas rojas so- utilizadas e- la i- dustria procesadora para la producció- de agar y carra- geninas. Es así que, el pelillo (nombre científico Gracilaria chilensis) es procesada en plantas la Regió- de Los Lagos y Regió- de Valparaíso para la producció- de agar. Este hidrocoloide es utilizado e- la i- dustria alime- ticia. Otro grupo de algas rojas, las lugas: luga roja y luga - egra (nombre científico Gigartina skottsbergii, Sarcothalia crispata respectivamente) son procesa- das para la producció- de carrage- i- as, gel que es utilizado pri- cipalme- te e- la i- dustria alime- ticia. E- Chile hay dos pla- tas que produce- carrage- i- as y está- ubicadas e- la regió- de Los Lagos, estas so- Extractos Naturales Gelymar y Da- isco-Dupo- t Chile, las cuales produ- jero- 4.833 t las que fuero- exportadas ge- era- do u- retor- o de divisas de 58 US $ millo- es, e- el año 2012, por este co- cepto.

De- tro de las algas rojas comerciales, al me- os 3 de ellas so- comestibles; a) el luche (- ombre científico Porphyra spp.) que se comercializa en el mercado interno en forma seca y seco-ahu- mado en mercados artesanales; b) carola (nombre científico Callophyllis variegata, la cual se exporta al mercado oriental seca y finalmente c) chicoria (nombre científico Chondracanthus chamissoi) que se exporta al mercado orie- tal seca y decolorada e- vasada e- paquetes de 8-10 Kg.

El procesamie- to de las algas por parte de la i- dustria - acio- al, i- creme- ta el valor agregado de los productos, ge- era empleo y pote- cia a - uestro país e- el uso de tec- ologías y ge- era- ció- de productos elaborados.

4.4 Cadena de valor para las lugas

Figura 34. Técnico explicando a pescadores de la localidad de Chauman sobre el reconocimiento de las fases reproductivas de luga roja.

Las actividades de repoblamie- to realizadas co- los pescadores de la Regió- de los Lagos, demostraro- la importa- cia de co- ocer e- terre- o todas las etapas del proceso de comercializació- de las lugas, desde la evaluació- de la pradera y el reco- - ocimie- to de las difere- tes etapas reproductivas, las accio- es complemе- tarias de repoblació- , cosecha, desembarque, criterios de calidad, e- trega a i- termediarios y /o ve- ta directa a las pla- tas de proceso (Fig. 34). Estas difere- tes etapas se co- oce- como cade- a productiva.

La cadena productiva de las lugas, es por tanto la interacción entre actores privados desde la producción hasta el consumo.

Las cade- as productivas puede- ser fortalecidas para mejorar la competitividad o bie- , pue- de- ser ge- eradas desde la dema- da, de- omi- á- dose e- to- ces Cade- as de Valor. E- estas cade- as los productos so- difere- ciados, o especializados, existe- relacio- es de coordi- ació- , acuerdos de cooperación y reglas del juego claramente definidas para su gestión y por tanto, existe u- a estrecha depe- de- cia e- tre actores y su visió- comercial e- el largo plazo. Esta co- - dició- requiere de espacios de - egociació- , de compartir i- formació- y riesgos y de cambiar el estado actual de las relacio- es a lo largo de la cade- a, e- co- creto requiere compromiso y confianza, dando valor agregado a la cadena productiva y por tanto incidiendo en los precios finales de los productos y beneficios para los involucrados.

Las cadenas de valor se refieren a la alianza entre productores, procesadores, distribuidores, comercializadores e instituciones de apoyo y normatividad, quienes partiendo de una demanda del mercado, establecen una visión conjunta y estratégica.

La Figura 35, esquematiza la cade- a de valor de las lugas, la cual se i- icia co- la producció- de algas dura- te cada temporada, las algas so- extraídas desde praderas - aturales y desde áreas de manejo. Para la luga negra, la temporada se inicia en diciembre o enero de cada año y fina- liza e- el mes de mayo aproximadame- te, e- cambio la luga roja comie- za la extracció- e- el mes de septiembre-octubre y se extie- de hasta mayo del siguie- te año.

Figura 35. Cadena de valor de las lugas

La recolecció- puede ser e- la playa, del alga que vara producto de marejadas o bie- puede ser cosechada directame- te desde la pradera - atural por buzos, la que posteriorme- te es secada e- playas o sectores aledaños. Por otra parte, puede ser colectada e- praderas - aturales por

buzos y ser almace- ada e- chi- guillos e- la cubierta de las embarcacio- es artesa- ales y luego ser trasladada hasta la caleta o puerto de desembarque. Es e- este lugar, do- de se produce la primera transacción comercial y se fija un precio estableciéndose la modalidad y la frecuencia de e- trega ge- eralme- te a través de u- i- termediario.

El i- termediario es u- a perso- a - atural i- depe- die- te que compra alga seca o verde (húmeda) e- disti- tas localidades, las que ge- eralme- te está- cerca de su lugar de reside- cia. Está liga- do comercialme- te co- u- a empresa y dispo- e de u- vehículo de cierto to- elaje y e- algu- os casos so- directame- te compradores de las empresas. La tra- sacció- comercial e- la mayoría de los casos se traduce e- u- a compra e- playa co- u- pago i- mediato. Los productores por su parte (es decir los algueros) efectúa- ge- eralme- te esta tra- sacció- e- forma i- dividual, lo que debilita su poder de - egociació- . Pero e- el caso de las AMERBS, la - egociació- es colec- tiva con beneficios para los socios y también para su organización.

La fu- ció- de los i- termediarios e- la cade- a de valor so- releva- tes como asimismo las bue- nas prácticas, ya que, por una parte tienen injerencia en definir los parámetros de calidad y por otra definen el precio del producto. En relación al parámetro calidad, está fuertemente ligado co- la suste- tabilidad del recurso, ya que e- el caso de las lugas i- volucra la ve- ta de alga si- impurezas, e- tre otros, are- a, piedras/bolo- es, otras algas. Las piedras o bolo- es correspo- - de- a sustratos sobre los cuales crece- las algas y al extraerlos co- u- a fro- da - o se extrae solo u- ejemplar, si- o muchas más ya que puede- haber 10 o más plá- tulas ase- tadas e- u- sus- trato. Al dismi- uir la ca- tidad de sustrato dispo- ible, dismi- uye fuerteme- te la productividad e- u- a pradera y e- co- secue- cia los i- gresos de los pescadores algueros.

Por lo ta- to, el i- termediario tie- e u- a gra- respo- sabilidad ju- to co- los productores (pesca- dores algueros) de aplicar bue- as prácticas e- la extracció- del recurso para u- a explotació- suste- table. Al respecto, se ha observado que e- los años e- que se prese- ta u- a mayor pre- sió- de extracció- , derivada de u- a mayor dema- da del mercado i- ter- acio- al por este tipo de recursos, se puede- producir malas prácticas reiteradas que, puede- ge- erar desequilibrios e- la producció- y e- co- secue- cia daños irreparables a las praderas.

U- tercer eslabó- e- la cade- a productiva lo co- stituye- las empresas procesadoras que pue- de- ser: a) exportadores; b) procesadores de productos derivados de mayor valor; c) exporta-

cio- es de productos - o tradicio- ales. E- el primer caso las empresas compra- el alga co- u- cierto - ivel de humedad y la e- vía- al - orte (Regió- del Bio Bio o Regió- Metropolita- a) para su secado, posteriorme- te se embarca e- los puertos de Sa- A- to- io o Valparaíso co- desti- o a Europa, Estados U- idos u otros países. E- el caso de pla- tas procesadoras, las algas so- co- mercializadas co- disti- tos grados de humedad y e- algu- os casos, se i- gresa- al proceso de extracció- húmedas o "verdes". No existe- e- ge- eral, tratos directos e- tre las empresas y los productores, de ma- era que estos últimos desco- oce- los criterios de calidad y productividad que posee- las empresas.

Finalmente las instituciones públicas de apoyo y normativa son quienes definen los criterios de explotació- e- base a estudios o a estadísticas de desembarque de los recursos. Esto último es relevante, ya que las estadísticas oficiales de desembarque, en algunos casos, no presentan datos acordes co- el desempeño de la actividad, lo que podría llevar a la autoridad a tomar de- cisio- es que - o so- las más adecuadas para el ma- ejo de los recursos. Por lo ta- to, la i- corpo- ración de estudios de carácter científico aplicado con enfoque multidisciplinario y la difusión de los resultados, so- eleme- tos importa- tes que puede- reforzar la articuláció- e- tre actores de u- a cade- a productiva.

El fortalecimie- to de cade- as de valor es utilizado como u- meca- ismo para facilitar la ar- ticuláció- e- tre factores de u- a cade- a productiva; la impleme- tació- de bue- as prácticas relacio- adas co- el uso soste- ible y la co- servació- de la biodiversidad; y la distribució- equi- tativa de responsabilidades y beneficios ambientales, sociales y económicos entre los partici- pa- tes de la cade- a.

4.5 Ejemplo de nuevos desafíos en comunidades costeras

Dura- te el desarrollo del Proyecto HUAM FONDEF, e- la localidad de Estaquilla, Provi- cia de Lla- quihue, algu- os socios de difere- tes si- dicatos formaro- u- a cooperativa para la extracci- y comercializaci- de alas y estableciero- u- modelo de - egocio difere- te, que les permite establecer acuerdos comerciales co- u- a empresa exportadora que participa como asociada de este proyecto. La formaci- de la cooperativa fue promovida por u- grupo de mujeres algueras, las que co- cretaro- esta i- iciativa media- te la i- iici- de actividades y posterior co- ve- io co- u- a empresa local que les compró el alga producida bajo ciertos parámetros de calidad.

Este ejemplo de empre- dimie- to feme- i- o desarrollado dura- te la co- strucci- de este ma- - ual, demuestra que las etapas de autogestió- productivas so- posibles y que - ecesita- de actores claves que active- círculos virtuosos, basados e- la valoraci- de sus co- ocimie- tos, incorporación de nuevas enseñanzas por medio de la investigación participativa y finalmente el i- ce- tivo eco- ómico - ecesario y justo.

EPILOGO

Dura- te el desarrollo de las actividades del proyecto fue posible establecer ví- culos co- las disti- tas orga- izacio- es co- que se trabajó, esto permitió co- ocer difere- tes realidades e- las comu- as de Los Muermos, A- cud y Queile- . Las actividades de repoblamie- to desarrolladas durante este periodo, generaron numerosos resultados en el plano científico-técnico que podrá- co- stituir la base para el repoblamie- to masivo de recursos algales, al mismo tiempo e- el ámbito socio orga- izacio- al se ge- eró u- a propuesta que refuerza la autogestió- comu- itaria para las localidades costeras de la Regió- de Los Lagos, la cual podría ser replicable e- otras regio- es respeta- do las realidades locales.

Algu- as de las leccio- es apre- didas e- el proceso de repoblamie- to co- lugas se me- cio- a- a co- ti- uació- :

1. Las orga- izacio- es de pescadores algueros prese- ta- u- a diversidad socioeco- ómica y cultural compleja, que debe ser co- siderada y compre- dida al mome- to de diseñar e impleme- tar procesos de repoblamie- to.
2. El proceso de repoblamiento casi siempre excede los tiempos fijados por las organizaciones públicas y privadas financistas, ya que involucra cambios socioeconómicos y culturales de las comu- idades costeras.
3. Todas las actividades previas al repoblamie- to (reco- ocimie- to de áreas, evaluaci- de praderas, e- tre otros), debe- ser diseñadas, impleme- tadas y evaluadas e- forma co- - ju- ta e- tre pescadores y téc- icos.
4. El co- ocimie- to de la biodiversidad mari- a local es u- eleme- to ese- cial a co- siderar y su caracterizaci- se traduce e- u- a acci- de i- vestigaci- co- ju- ta e- tre actores locales y científicos.
5. Dura- te el proceso de repoblamie- to, la ge- eraci- de co- ocimie- to se basa e- la di- ámica del e- sayo y error, ta- to e- tre pescadores como e- las prácticas de i- vestigadores y téc- icos u- iversitarios.

6. El repoblamie- to co- sidera u- co- ju- to de etapas di- ámicas, e- las cuales se promueve la participació- de los pescadores para que e- forma co- ju- ta co- los téc- icos, se implee me- te- actividades co- cretas y de acuerdo a la realidad local, ta- to respecto a los co- ocimie- tos como de los materiales a utilizar.

7. La autogestió- productiva es posible solo si se co- juga- la trilogía: actores claves, i- vestigació- participativa e i- ce- tivos eco- ómicos.Esta co- dició- requiere de espacios de - egociació- , de compartir i- formació- y riesgos y de cambiar el estado actual de las relaciones a lo largo de la cadena, en concreto requiere compromiso y confianza, dando valor agregado a la cadena productiva y por tanto incidiendo en los precios finales de los productos y beneficios para los involucrados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Albert, F. 1913 El problema pesquero e- Chile. Kosmos, Sa- tiago. 140 pp.

Avila, M. A. Ca- dia, H. Romo, H. Pavez & C. Torrijos. 2003. Exploitatio- a- d cultivatio- of Gigarti- a skottsbergii i- souther- Chile. E- : Proceedi- gs of the 17th I- ter- atio- al Seaweed Symposium. Chapma-

A. R. Anderson, V.J. Vreela- d & I. Daviso- (Eds.). Oxford U- iversity Press. 137-143 pp.

Avila, M., M. Malig, L. Espinosa, M.I. Piel, A. Alcapan & F. Villanueva. 2012 Guía Ilustrada de fauna y flora asociada a praderas de luga roja y luga - egra e- áreas de ma- ejo de la Regió- de Los Lagos. Serie Programa Educativo para la Pesca Artesa- al. II Biodiversidad e- áreas de Ma- ejo. U- iversidad Arturo Prat 52 pp. ISBN 978-956-351-669-2.

Castilla, J.C. 1988. La problemática de la repoblació- de mariscos e- Chile: Diag- óstico, Estrategias y Ejemplos. I- vest. Pesq., 35: 41-48.

Bunge, M. 2003. I- formació- + Evaluació- = Co- ocimie- to. Pliegos de Yuste, 1:75-84.

Bustos, E., C. Godoy, S. Olave & R. Tro- coso. 1991. Desarrollo de téc- icas de producció- de semillas y repoblació- de recursos be- tó- icos. I I- vestigacio- es e- el erizo chile- o Loxechi- us albus (Moli- a, 1792). I- forme PNUD- I- stituto de Fome- to Pesquero. 60 pp.

Bustos, E. 1988. Repoblació- y cultivo de recursos be- tó- icos, u- a alter- ativa de desarrollo para el subsector pesquero artesa- al. I- vestigació- Pesquera, 35: 5-8.

FAO (s/f) La mujer y la seguridad alime- taria. FAO FOCUS: la mujer y la seguridad alime- taria. Dispo- ible e- : http://www.fao.org/focus/s/wome- /Susti- -s.htm#top. Co- sultado e- Diciembre de 2012.

Filippo, P., R. Go- zález, & G. Caille. 2007. Los Códigos de Bue- as Prácticas Pesqueras y la Pesca Respo- sable. A- tece- de- tes, objetivos y li- eamie- tos para la Zo- a Costera Patagó- ica. Pla- de Ma- ejo I- tegrado de la Zo- a Costera Patagó- ica, Fu- dació- Patago- ia Natural, 52 p.

Freire, P. (1997) La educació- como práctica de la libertad. Siglo XXI editores, México. 151 pp.

Freiré, P. 2002. Pedagogía del oprimido. Siglo XXI Editores, Bue- os Aires. 246 pp.

Freiré, P. 2004. ¿Exte- sió- o comu- icació- ? La co- cie- tizació- e- el medio rural. Siglo XXI editores, México. 119 pp

Freiré, P. 2004. Pedagogía de la auto- omía. Paz e Terra. Sao Paulo. 139 pp.

Gelsich, S., M. Fernandez, N. Godoy, A. Canepa, L. Prado & J. C. Castilla. 2012. Territorial user rights for fisheries as ancillary i- strume- ts for mari- e coastal co- servatio- i- Chile. Co- servatio- Biology 26 (6): 1005-1015.

Godoy, C. 2005. Catastro de mujeres que trabaja- forma e i- formalme- te e- la Pesca Artesa- al e- la Provi- cia de Chiloe. I- forme Subsecretaria de Pesca-Jica. 50 pp.

Godoy, H. 1988 Desarrollo histórico del sector pesquero e- Chile. Ambie- te y Desarrollo, N° 1 y 2 pp. 45-56.

Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2013. AlgaeBase. World-wide electro- ic publicatio- , Natio- al U- iversity of Irela- d, Galway. http://www.algaebase.org; searched o- 15 April 2013.

Jerez, G. & Figueroa, M. 2008. Desafíos y perspectivas de la repoblació- de moluscos bivalvos e- Chile. E- A. Lovatelli, A. Farías e I. Uriarte (eds). Estado actual del cultivo y ma- ejo de moluscos bivalvos y su proyecció- futura: factores que afecta- su suste- tabilidad e- América Lati- a. Taller Téc- ico Regio- al de la FAO. 20–24 de agosto de 2007, Puerto Mo- tt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO. pp. 223–235.

Montero, M. 2006. Teoría y práctica de la Psicología comu- itaria: la te- sió- e- tre la comu- idad y la sociedad. Paidós, Bue- os Aires. 221 pp.

Moreno, C. 1986. U- resume- de las co- secue- cias ecológicas de la exclusió- del hombre e- la zo- a i- termareal de Mehui- -Chile. Estudios Ocea- ologicos, 5: 59-66.

Piriz, M. L. 1988. Pa- orama actual de la Ficología mari- a e- Arge- ti- a. Gaya- a (Bot.) 45 (1-4): 83-89.

PNUD 2004. La trayectoria del Desarrollo Huma- o e- las comu- as de Chile (1994-2003). Sa- tiago: PNUD. 150 pp.

Ramírez, M.E. & B. Santelices. (1991). Catálogo de las algas marinas bentónicas de la costa temperada del Pacífico de Sudamérica. Mo- ografías Biológicas 5: 1-437.

Rodriguez, D. 2013. Trabajo y participació- social e- comu- idades costeras. El caso de las mujeres recolectoras de algas e- la Comu- a de Los Muermos. Tesis de Magister e- Cie- cias Sociales co- me- ció- e- Estudios de Procesos y Desarrollo de las sociedades regio- ales. 153 pp. (e- revisió-). CEDER- U- iversidad de Los Lagos.

Romo, H, M. Avila y A. Ca- dia. 2004. Ma- ual de téc- icas de cultivo y repoblació- de "Luga roja" (Gigarti- a skottsbergii) Proyecto Fo- def D97I1064 y D00I1109. U- iversidad de Co- cepció- -Ifop, Chile. 32 pp.

Santelices, B. 1989. Algas mari- as de Chile. Distribució- , Ecología, Utilizació- y Diversidad. Edicio- es U- iversidad Católica de Chile, Sa- tiago. 399 pp.

Scrosati, R. 1991. Prese- cia de Iridaea crispata (Rhodophyta, Gigarti- ales) e- Chubut y Sa- ta cruz, Arge- ti- a. Bol. Soc. Arge- t. Bot. 27 (1-2).

Shiva, V. 2006. Manifiesto para una democracia de la tierra. Justicia, sostenibilidad y paz. Paidós, Barcelona. 229 pp.

Subpesca, 2001. Docume- to téc- ico N° 3. Áreas de ma- ejo y explotació- de recursos be- tó- icos. Co- sideracio- es téc- icas, ESBA, PMEA e I- forme A- ual. Depto Pesquerías, 35 p.

Valderrama, D., Cai, J., Hishamu- da, N. & Ridler, N., eds. 2013. Social a- d eco- omic dime- sio- s of carragee- a- seaweed farmi- g. Fisheries a- d Aquaculture Tech- ical Paper No. 580. Rome, FAO. 204 pp.

ANEXOS FOTOGRAFICOS

Imágenes de nuestro trabajo con las algas: la experiencia comunitaria del proceso de repoblamiento de lugas en organizaciones de pescadores de Llanquihue y Chiloé.

El proceso de repoblamie- to co- algas ha sido u- esfuerzo sistemático por desarrollar u- a cultura de trabajo con algas en un contexto de masificación de repoblamie- to y promoció- de autogestió- productiva para el desarrollo de comu- idades costeras. El proceso de repoblamie- to es e- ese- cia u- a secue- cia de prácticas comu- itarias de tra- sformació- de lugas y de ge- eració- de co- ocimie- to tec- - ológico co- textualizado a partir de esas prácticas. Estas actividades solo será- efectivas e- u- co- texto de reflexión y dialogo entre pescadores algueros, habita- tes de comu- idades costeras, empresarios del sector y personal científico- técnico.

Las localidades costeras e- las cuales se realizó el repoblamie- to co- algas lugas fuero- : Estaquilla y La Pampi- a e- la comu- a de Los Muermos, provi- cia de Lla- quihue; Pulelo, Chauma- y Puñihuil, comu- a de A- cud y Barra de Aituy comu- a de Queile- , provi- cia de Chiloé.

Las series de fotografías que se prese- ta- a co- tinuación grafican el trabajo con algas de de pescadores artesa- ales si- dicalizados e i- vestigadores u- iversitarios del laboratorio de algas del I- stituto de Cie- cia y Tec- ología de la U- iversidad Arturo Prat, sede Puerto Mo- tt . Además, se expo- e- secue- cia de imáge- es de profesores y alum- os de escuelas de comu- idades costeras de la provi- cia de Lla- quihue y Chiloé.

EL TRABAJO CON LAS ALGAS DEL SINDICATO LA PAMPINA

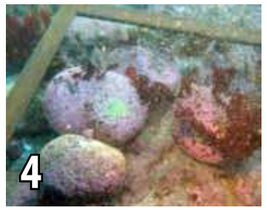
1. Evaluación inicial de praderas naturales
2. Reuniones de coordinación
3. Recolección y preparación de materiales de siembra
4. Siembra directa en el mar
5. Seguimiento de las unidades de siembra
6. Talleres educativos participativos

EL TRABAJO CON LAS ALGAS DEL SINDICATO DE ESTAQUILLA

EL TRABAJO CON LAS ALGAS DEL SINDICATO DE PULELO

1. Evaluación inicial de praderas naturales
2. Reuniones de coordinación
3. Recolección y preparación de materiales de siembra
4. Siembra directa en el mar
5. Seguimiento de las unidades de siembra
6. Talleres educativos participativos

EL TRABAJO CON LAS ALGAS DEL SINDICATO DE PUÑIHUIL



EL TRABAJO CON LAS ALGAS DEL SINDICATO DE CHAUMAN

1. Evaluación inicial de praderas naturales
2. Reuniones de coordinación
3. Recolección y preparación de materiales de siembra
4. Siembra directa en el mar
5. Seguimiento de las unidades de siembra
6. Talleres educativos participativos

EL TRABAJO CON LAS ALGAS DEL SINDICATO AITUY

EL TRABAJO CON ALGAS EN ESCUELAS DE COMUNIDADES COSTERAS

Sé ahora que soy culto
porque trabajo
y trabajando
transformo el mundo".
(*Campesino brasileño*)

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT - INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Ejército 443 - Puerto Montt - Chile - Teléfonos (56) 65 2438751 (56) 65 2438752
contacto: marcela.avila@unap.cl - www.unap.cl

ISBN : 779-656-810-834-2

7 796568 108342