

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

**Estudio de factibilidad para la producción y
comercialización del pepino de mar de Galápagos
(*Isostichopus fuscus*) bajo cautiverio en la zona de
Chanduy Santa Elena – Ecuador**

Augusto Danilo Egred Saá

Proyecto de grado presentado como requisito para la obtención del
título de Ingeniero en Agroempresas

Quito, mayo de 2012

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO
Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición

**Estudio de factibilidad para la producción y
comercialización del pepino de mar de Galápagos
(*Isostichopus fuscus*) bajo cautiverio en la zona de
Chanduy Santa Elena – Ecuador**

Augusto Danilo Egred Saá

Mario Caviedes, Dr.

Director del proyecto.

Raúl de la Torre, Ph.D.

Miembro del comité de tesis.

Antonio León, Ph.D.

Miembro del comité de tesis.

Eduardo Uzcátegui, Ph.D.

Coordinador de Agroempresas.

Quito, mayo de 2012

© **Derechos de autor**

Augusto Danilo Egred Saá

2012

Este proyecto lo dedico a mis padres y seres amados por todo su apoyo y aliento, a mis profesores y futuros colegas por sus enseñanzas y paciencia y a mis amigos por la compañía y todas las risas

"Si un sueño se cumple, entonces nunca fue un sueño..."

-EE.

Índice

• Resumen.....	pág. 1
• Abstract.....	pág. 2
1. Introducción.....	pág. 3
1.1. Antecedentes.....	pág. 3
1.2. Justificación.....	pág. 5
1.3. Objetivos.....	pág. 6
1.4. Hipótesis.....	pág. 6
2. Estudio de mercado.....	pág. 7
2.1. Características generales de los pepinos de mar.....	pág. 7
2.2. El pepino de mar en Galápagos y el Ecuador.....	pág. 8
2.3. Análisis de la oferta.....	pág. 14
2.4. Análisis de la demanda internacional.....	pág. 20
2.5. Análisis de la demanda en Ecuador.....	pág. 24
2.6. Análisis de precio.....	pág. 31
2.7. Análisis y estrategia de comercialización.....	pág. 32
2.8. Pasos para poder exportar.....	pág. 35
2.9. Certificaciones de calidad y permisos.....	pág. 36
3. Estudio técnico.....	pág. 38
3.1. Descripción técnica.....	pág. 38
3.2. Proceso de producción.....	pág. 47
3.3. Tecnología para producción.....	pág. 48
3.4. Colección de reproductores.....	pág. 49
3.5. Inducción.....	pág. 50

3.6. Técnicas para mantenimiento de larvas.....	pág. 51
3.7. Técnicas de cuidado para pepinos de mar juveniles.....	pág. 52
3.8. Adecuación de piscinas.....	pág. 53
3.9. Siembra y cuidado de adultos.....	pág. 55
3.10. Parásitos y enfermedades.....	pág. 55
3.11. Medicamentos y probióticos.....	pág. 56
3.12. Alimentación en cautiverio.....	pág. 57
3.13. Cosecha.....	pág. 58
3.14. Postcosecha.....	pág. 60
3.15. Localización óptima.....	pág. 61
3.16. Tamaño óptimo.....	pág. 62
3.17. Bombas.....	pág. 62
4. Estudio financiero.....	pág. 64
4.1. Inversión inicial.....	pág. 64
4.2. Depreciación.....	pág. 65
4.3. Personal.....	pág. 66
4.4. Costos variables.....	pág. 67
4.5. Costos fijos.....	pág. 69
4.6. Gastos administrativos.....	pág. 70
4.7. Gastos de ventas.....	pág. 71
4.8. Costos de primer año	pág. 72
4.9. Préstamo.....	pág. 73
4.10. Amortización de la deuda.....	pág. 73
4.11. Ingreso por ventas.....	pág. 74
4.12. Impuesto.....	pág. 75

4.13. Flujo de caja.....	pág. 76
4.14. TIR.....	pág. 78
4.15. VAN.....	pág. 78
4.16. Beneficio-costo.....	pág. 79
4.17. Punto de equilibrio.....	pág. 79
4.18. Estado de pérdidas y ganancias.....	pág. 80
5. Conclusiones	pág. 82
6. Recomendaciones.....	pág. 84
7. Bibliografía.....	pág. 85
8. Anexos.....	pág. 88
8.1. Tablas de inversión desglosadas.....	pág. 89
8.2. Procedimiento para exportar.....	pág. 91
8.3. Procedimiento para emisión de certificados sanitarios.....	pág. 92
8.4. Encuesta sobre consumo de mariscos.....	pág. 94
8.5. Resultados completos de encuestas.....	pág. 96
8.6. Fichas técnicas probióticos y suplementos.....	pág. 98
9. Hoja de vida.....	pág. 102

Índice de figuras

- Figura 1: Tipos de equinodermos..... pág. 7
- Figura 2: Pesca artesanal de pepino de mar. pág. 9
- Figura 3: *Isostichopus fuscus*..... pág. 13
- Figura 4: Pepino de mar en mercado..... pág. 31
- Figura 5: Empaque..... pág. 33
- Figura 6: Puerto de Hong Kong..... pág. 34
- Figura 7: Liberación de gametos pág. 39
- Figura 8: División asexual..... pág. 40
- Figura 9: Estados de desarrollo..... pág. 41
- Figura 10: Phytoplankton..... pág. 42
- Figura 11: Algas cafés..... pág. 42
- Figura 12: Partes anatómicas..... pág. 43
- Figura 13: Partes anatómicas desde el interior..... pág. 44
- Figura 14: Pepino de mar de las profundidades..... pág. 45
- Figura 15: Mecanismo de defensa..... pág. 46
- Figura 16: Mecanismo de defensa..... pág. 46
- Figura 17: Piscinas de cría bajo techo..... pág. 48
- Figura 18: Incubadora de larvas de pepino de mar..... pág. 49
- Figura 19: Neguvon, antiparasitario a base de triclorfón pág. 53
- Figura 20: 1 hectárea de piscina..... pág. 54
- Figura 21: Evisceración de pepino de mar..... pág. 59
- Figura 22: Pepinos de mar cosechados..... pág. 59
- Figura 23: Pepino de mar secándose..... pág. 60
- Figura 23: Chanduy en la provincia de Santa Elena.....pág. 61

Índice de gráficos

- Gráfico 1: Tipos de irregularidades en la pesca de pepino..... pág. 10
- Gráfico 2: Densidad de pepino de mar en Galápagos..... pág. 11
- Gráfico 3: Principales exportadores de pepino de mar..... pág. 15
- Gráfico 4: Pepinos de mar capturados por área de pesca..... pág. 18
- Gráfico 5: Principales importadores de pepino de mar..... pág. 23
- Gráfico 6: Género de encuestados..... pág. 26
- Gráfico 7: Edad de encuestados pág. 26
- Gráfico 8: Mariscos consumidos habitualmente pág. 27
- Gráfico 9: Conocimiento del pepino de mar en Ecuador..... pág. 28
- Gráfico 10: Cantidad de personas que probarían pepino de mar.... pág. 28
- Gráfico 11: Preocupación medioambiental del consumidor..... pág. 29
- Gráfico 12: Preocupación de consumo de mariscos criados..... pág. 29

Índice de tablas

- Tabla 1: Estado de pesca en distintos países..... pág. 12
- Tabla 2: Principales exportadores de pepino de mar..... pág. 15
- Tabla 3: Volumen de pepino de mar cosechado en Sudamérica.....pág. 16
- Tabla 4: Producción de pepino de mar en Asia.....pág. 17
- Tabla 5: Pepinos de mar capturados por área en Galápagos.....pág. 18
- Tabla 6: Unidades importadas..... pág. 20
- Tabla 7: Producción, importación y exportación del 2006 al 2008pág. 20
- Tabla 8: Principales importadores..... pág. 22
- Tabla 9: Principales destinos del pepino de mar..... pág. 24

- Tabla 10: Población de las principales ciudades..... pág. 25
- Tabla 11: Composición de Pecutrín.....pág. 52
- Tabla 12: Tiempo en cada fase de pepino de mar.....pág. 58
- Tabla 13: Inversión inicial..... pág. 64
- Tabla 14: Depreciación..... pág. 65
- Tabla 15: Valor residual pág. 66
- Tabla 16: Costos variables..... pág. 68
- Tabla 17: Costos fijospág. 69
- Tabla 18: Gastos administrativos..... pág. 70
- Tabla 19: Gastos de ventas..... pág. 71
- Tabla 20: Costos de primer año..... pág. 72
- Tabla 21: Préstamo utilizado..... pág. 73
- Tabla 22: Amortización..... pág. 75
- Tabla 23: Ingresos..... pág. 75
- Tabla 24: Impuesto a la renta..... pág. 76
- Tabla 25: Flujo de caja..... pág. 77
- Tabla 26: Punto de equilibrio..... pág. 80
- Tabla 27: Estado de pérdidas y ganancias..... pág. 81

Resumen

El pepino de mar (Holothuroidea) de la especie *Isostichopus fuscus* es nativo de las costas del pacífico de América, desde Baja California en México, hasta el norte del Perú. Este animal en las costas continentales fue llevado al borde de la extinción debido a la pesca sin medida para comercializarlo al mercado asiático donde es consumido tradicionalmente debido a sus beneficios y a su sabor. Este proyecto analiza la producción de pepino de mar, su comercialización al mercado asiático y su introducción al mercado nacional criando estos animales en cautiverio, es decir sin seguir explotando los ya limitados recursos marítimos. Este producto se criará y procesará en la zona de Chanduy durante un año, luego del cual se lo sacrifica, procesa, empaca y comercializa. Se tiene prevista una producción mensual continua de 1,036.80 kg. los cuales se empacan y exportan a Hong Kong, puerto libre de impuestos, por medio de una transacción libre a bordo (FOB). Hong Kong ha importado en promedio 4,651 toneladas anuales de pepino de mar, de esto solo 1,5 toneladas son de la especie *fuscus* proveniente del Ecuador debido a que la gran mayoría de la oferta es por pesca. Todo lo que no sea apto para exportación será introducido al mercado nacional, habiendo una demanda de aproximadamente 464,294 potenciales compradores en las principales ciudades del Ecuador. El proyecto necesita de una inversión de \$574,200, un gasto anual de \$319,108 y genera utilidad neta en el segundo año de \$194,384, llegando al décimo a ser de \$612,295. El proyecto tiene un punto de equilibrio anual máximo de 4,457.42 kg. lo cual representa el 35.82% de la producción total; además tiene una TIR de 34% y VAN de \$ 994,003, demostrando ser un proyecto atractivo y rentable.

Abstract

The sea cucumber (Holothuroidea) of the species *Isostichopus fuscus* is native of the Pacific coasts of America, from Baja California in Mexico to northern Peru. This animal was brought to the brink of extinction due to fishing without restraint to satisfy the demands of the Asian market where it is traditionally consumed because of its benefits to human health and its flavor. This project analyses the production and commercialization of the sea cucumber to the Asian market and also introduces this product to the Ecuadorian market by raising these animals in captivity, without further exploit to the already limited marine natural resources. This product will be raised and processed in Chanduy, in the province of Santa Elena. It will grow for one year before it is slaughtered, processed, packed, and sold. A monthly, continuous production of 1,036.80 kg is estimated, which are packaged and exported to Hong Kong which is a duty-free port, through the "free on board" (FOB) method. Hong Kong imported on the last years an average of 4,651 tonnes of sea cucumber; of this entire amount only 1.5 tonnes were of the *fuscus* species from Ecuador mainly because the vast majority of its limited supply depends on fishing. Anything that is unfit for export will be introduced to the local market, having a demand of approximately 464,294 potential buyers in the main cities of Ecuador. The project requires an investment of \$574,200, an annual expenditure of \$319,108 and has an annual net income for the second year of \$194,384, reaching in the tenth year \$612,295 of operations. The project has a maximum annual break-even point of 4,457.42 kg. which represents 35.82% of total production. It also has an IRR of 34% and NPV of \$ 994,003, demonstrating this to be an attractive and profitable project.

1. Introducción

1.1. Antecedentes

El pepino de mar (*Isostichopus fuscus*) es una especie dentro de la clase Holothuroidea que se encuentra en peligro de extinción. Esto no se refiere únicamente a las Galápagos, sino a la especie alrededor del mundo. Para el mundo occidental, el pepino de mar es un animal extraño y curioso que es rara vez visto en las costas continentales. En el mundo asiático, el pepino de mar o, como es conocido en su forma deshidratada manteniendo su nombre en francés, “bêche-de-mer”, ha sido un alimento básico en su dieta. Es un producto de “delicatessen” muy apreciado por varios países principalmente China, Taiwán, Japón, Corea, Malasia y Tailandia. Debido a esto, el pepino de mar es un producto que tiene una alta demanda la cual, a su vez, es cubierta por países como Indonesia, Papua Nueva Guinea, Filipinas y Ecuador con las Galápagos. El pepino de mar es un producto que además goza de tener un precio alto en el mercado asiático, siendo una muy rentable opción de explotación. El principal problema radica en que la demanda es siempre más grande que la oferta, no existen suficientes holothúridos en el mundo para satisfacer la necesidad del mercado. La forma tradicional en la cual se obtienen pepinos de mar es por medio de pesca artesanal lo cual agota las reservas naturales de esta especie. Esto causa un gran desbalance dentro de los ecosistemas en todos los lugares donde se ha explotado pepino de mar, propiciando finalmente la desaparición de la especie. Un claro ejemplo de esto fue lo sucedido en Ecuador continental, donde una pesca sin medidas a lo largo de la costa acabó por prácticamente extinguir el pepino. La pesca en la parte continental del Ecuador tenía como centro de operaciones las provincias de Guayas, Manabí, lo cual incluye a la que hoy en día es la provincia de Santa Elena. El auge de la pesca del pepino de mar empezó en 1988 cuando varias empresas asiáticas empezaron a pescar el pepino *fuscus*. Esta pesca no se regía por ningún tipo de veda o de control, y terminó en 1992 con la prohibición total de la pesca en el continente. Esto tuvo como consecuencia el dejar a una especie en serio peligro de extinción. Con la prohibición vigente estas empresas tuvieron que buscar alternativas, y movieron su atención a las islas Galápagos donde hasta el día de hoy continúan trabajando en la explotación y comercialización de este producto.

Este curioso animalito, al ser un detritívoro; es decir se alimenta y recicla partículas orgánicas que encuentra en los lechos marinos sobre arena o sobre rocas; forma parte vital en los ecosistemas marítimos, son pequeños filtros que ayudan a reciclar nutrientes para que, a su vez, estos sirvan de alimento para otras especies. Esto hace al pepino de mar una especie de gran importancia para los ecosistemas marinos, lo cual pone como prioridad el sacar a esta especie del borde de la extinción, intentando, a su vez, poder cumplir con las demandas del mercado. Sin embargo, el proyecto podría tener que enfrentar varios problemas, siendo uno muy importante, el que el pepino de mar no es un producto de consumo en el Ecuador, y muchas veces es muy difícil para una empresa sobrevivir solo en base a mercados internacionales, sin tener alguna otra opción. Otro problema que se puede dar es la presencia de enfermedades y patógenos que pudieran atacar a los pepinos y diezmar su población, dado el factor de que son criados en cautiverio y es muy difícil controlar brotes de enfermedades. Un tercer problema posible para el proyecto es el obtener los permisos necesarios para poder criar y comercializar una especie que está considerada en peligro de extinción.

El pepino de mar es un alimento consumido por más de una razón. El consumir este alimento da muchos beneficios a la salud debido a diferentes compuestos, minerales y vitaminas que contiene y además es muy bajo en contenido de azúcares, colesterol y grasa. Un ejemplo de estos beneficios es su capacidad de prevenir enfermedades como la arteriosclerosis, regular la presión sanguínea alta, promover la producción de sangre, regular el exceso de grasa en la sangre, mejorar el sistema inmunológico. Además, tiene un alto contenido de proteínas, contiene varios aminoácidos esenciales, varios minerales y vitaminas y compuestos como el EPA y el DHA presentes en el aceite de pescado. También se conoce que el consumo de pepino de mar, ayuda a eliminar la fatiga e incluso se considera un afrodisíaco tradicional en las culturas asiáticas. (Qingdao, 2010).

El Ecuador no exporta grandes volúmenes de pepino de mar a los distintos mercados, sin embargo, la especie de Galápagos, *Isostichopus fuscus*, es una de las menos comercializadas debido a su escasez, y esto le da un precio y un lugar especial en el mercado, donde la demanda es difícilmente cubierta por la oferta, y donde los precios pagados son muy altos. (Torral- Granda *et. al*, 2008)

1.2. Justificación

Basándose en todos estos antecedentes, la mejor opción para reducir la pesca artesanal es encontrar una alternativa que deje al pepino de mar salir del peligro de extinción dentro de su hábitat silvestre, y a su vez, lograr satisfacer las necesidades del mercado por este producto. Con este criterio se realiza este estudio sobre la cría, producción y comercialización del pepino de mar *Isostichopus fuscus* en una zona donde esta especie antes habitaba, como son las costas ecuatorianas en general, incluido Chanduy, en la provincia de Santa Elena. Existen soluciones para todos los problemas planteados anteriormente. La respuesta al primer problema de la falta de mercado interno con el pepino de mar es el introducir este nuevo producto en el mercado ecuatoriano. Los ecuatorianos tienen una gran afinidad por los mariscos, lo cual se demuestra en la gran variedad de platos típicos en los que se los utiliza como ingredientes principales. El problema con el pepino de mar es la falta de promoción que ha existido a su consumo, y hoy en día la prohibición existente a pescarlo en las costas continentales del Ecuador. Esto se puede modificar, haciendo conocer el producto en los principales restaurantes y mercados, dando a conocer sus beneficios a la salud, además de su supuesto efecto afrodisíaco. La solución al segundo problema sobre el control de enfermedades y patógenos dentro de los criaderos es tener un monitoreo permanente de las piscinas, y realizar periódicamente estudios e investigaciones de posibles problemas que se pudiere tener para de esta forma controlar y curar enfermedades y patógenos que ataquen, con la mayor efectividad y en el menor tiempo posible. Para el tercer problema, las medidas que se deben tomar son muy simples, pues el propósito y el enfoque sobre el cuál se realizará este proyecto tiene varios aspectos, por un lado ayudar a la salvación de estos holothúridos por medio de su cría en cautiverio y la comercialización de la especie, de esta forma contribuyendo a la demanda del mercado de pepino sin afectar directamente delicados ecosistemas tan importantes como es el de las islas Galápagos. Con esta visión, no es complicado que se otorguen los permisos necesarios para empezar a criar los holothúridos. Además, tratándose de un producto de gran demanda, el proyecto resultaría como una actividad muy rentable. Solo en el año 2001, entre China, Hong Kong, Japón, Corea del Sur, Malasia, Taiwán y Tailandia se registraron más de 7,300 toneladas de pepino de mar importadas (Toral-Granda *et. al.*, 2008). Es importante recordar que estos países tienen criaderos y piscinas de pepino de mar, sin embargo, la demanda insatisfecha es muy grande lo

cual les obliga a importar miles de toneladas al año. Existe una diferencia clave en el ámbito económico entre la especie *fuscus* de pepino de mar en contraste con las demás, puede llegar a ser un producto tan apreciado y valorado que muchas en épocas de alta demanda se venda por unidad y no por peso, llegando a costar hasta \$5 por unidad. Otro aspecto importante es el valor que tiene el pepino de mar para la salud; ya sea debido a los aminoácidos esenciales que contiene o incluso a sus beneficios afrodisíacos, mucha gente los consume buscando estas ventajas, aparte de su sabor único. Sin embargo, el proyecto no solo tiene como objetivo la rentabilidad, sino también la ayuda a conservar el medio ambiente y además contribuir con las comunidades del sector, brindando fuentes de trabajo estable a un número considerable de personas. Como se puede observar, este proyecto beneficiará a todos los ámbitos, tanto el ambiental, como el social y el económico.

1.3. Objetivos

Objetivo general:

Evaluar la factibilidad de la producción de pepinos de mar *Isostichopus fuscus* en cautiverio.

Objetivos específicos:

- 1.3.1. Recopilar información y analizar los factores necesarios para crear un ambiente ideal donde la cría en cautiverio de pepino sea posible, desmotivando así su pesca artesanal y depredación en el Ecuador.
- 1.3.2. Analizar las posibilidades de abrir un nicho de mercado local para consumo de pepino de mar dentro del Ecuador.
- 1.3.3. Encontrar y evaluar los diferentes mercados asiáticos donde sería posible comercializar el pepino para lograr cumplir con las diferentes demandas.
- 1.3.4. Analizar la rentabilidad de la cría en cautiverio del pepino de mar es una actividad rentable.

1.4. Hipótesis

La cría en cautiverio del pepino de mar de Galápagos es una actividad viable y rentable.

2. Estudio de mercado

2.1. Características generales de los pepinos de mar

Los Equinodermata son el filum de aquellos animales que tienen 5 partes en diferentes lugares de su cuerpo (figura 1). Entre los equinodermos están las estrellas de mar, los erizos marinos y la clase Holothuroidea, en la cuál están los pepinos de mar. Los equinodermos además tienen simetría pentaradial, sin embargo, los pepinos no poseen esta pero si son simétricos bilateralmente y sus órganos aparecen en un múltiplo de cinco. (Vera *et. al*, 2005)

Figura 1

Los diferentes miembros del filo Equinodermata



Fuente: Ciencias Naturales Online, 2009

Además de ser muy demandado por su sabor, el pepino de mar tiene otras razones por las que es muy consumido. Durante siglos muchas culturas de oriente han utilizado el pepino como un nutriente rico en proteínas, bajo en azúcar, grasa y colesterol (<1%). Es un alimento que contiene mucopolisacáridos, ácido nicotínico (vitamina B3) y sulfato de condroitina los cuales previenen la arteriosclerosis, la presión sanguínea alta, promueven la producción de sangre y regula el exceso de grasa en la sangre. También contiene holoturina, la cual tiene la función en el cuerpo

de mejorar el sistema inmunológico. Otro factor muy importante de este alimento, es su alto contenido de proteínas y aminoácidos. Tiene 18 aminoácidos entre los cuales están: ácido aspártico, treonina, serina, ácido glutámico, glicina, fenilalanina, lisina, histidina y arginina. Además de esto, es rico en algunos minerales como selenio, calcio, zinc, hierro, yodo, fósforo, manganeso, y contiene algo de vanadio, al igual que el resto de complejo B y además tiene saponina y taurina los cuales se usa para tratar las deficiencias renales y cardiacos, respectivamente. También Contiene lectinas, que se puede utilizar contra varios patógenos como el causal de la malaria.

Los compuestos de mayor interés en el aceite de pescado son los omegas, también conocidos como el EPA (ácido eicosapentaenólico) y DHA (ácido docosahexaenólico), están presentes en el pepino de mar. (Qingdao, 2010)

Además de estas razones, el pepino de mar es consumido por algunas otras consideraciones. Primeramente tiene la característica de quitar la fatiga permanente; esto es debido a varios de sus compuestos entre estos la taurina el cual es un ácido que provee de energía y vitalidad. Además, aumenta la capacidad de secreción interna masculina, mejora el metabolismo femenino y acelera la capacidad de secreción de hormonas sexuales, siendo considerado un alimento “afrodisíaco” en estas culturas.

2.2. El pepino de mar en Galápagos y el Ecuador

El pepino de mar existente en Galápagos es de género y especie *Isostichopus fuscus*. Sin embargo, el mayor problema que ha existido desde hace muchos años es su sobre explotación y falta de control sobre la misma. En el Ecuador continental, esta misma pesca sin medidas a lo largo de la costa acabó por prácticamente extinguir el pepino. (Narváez, 2005) La pesca era basada en las provincias de Guayas y Manabí principalmente, y no se tienen exactamente los valores de cuantos pepinos se capturaron, pero desde 1988, que empezó la pesca, hasta 1992 cuando la población decayó a niveles alarmantes se estima que se capturaron 420,000 animales mensuales. Ante la inminente extinción de esta especie, el gobierno de turno prohibió su pesca en el continente el 15 de septiembre de 1992 y toda la pesca con sus respectivas empresas comercializadoras se movieron hacia las Galápagos

(Torral-Granda *et. al*, 2003). Hoy en día, estas poblaciones de pepinos están repoblando las costas continentales ecuatorianas, pero no están ni remotamente listas para ser explotadas nuevamente. Este mismo problema está sucediendo en las Islas Encantadas, las Galápagos, donde la pesca incidental, artesanal (figura 2), y la falta de conciencia de los pescadores y de las empresas que lo comercializan están haciendo desaparecer varias especies, siendo la de mayor peligro de todas, el pepino de mar más comercial aquí, el *Isostichopus fuscus* (Sancho y Buitrón, 2000).

Figura 2

Pesca artesanal de pepino de mar en Galápagos



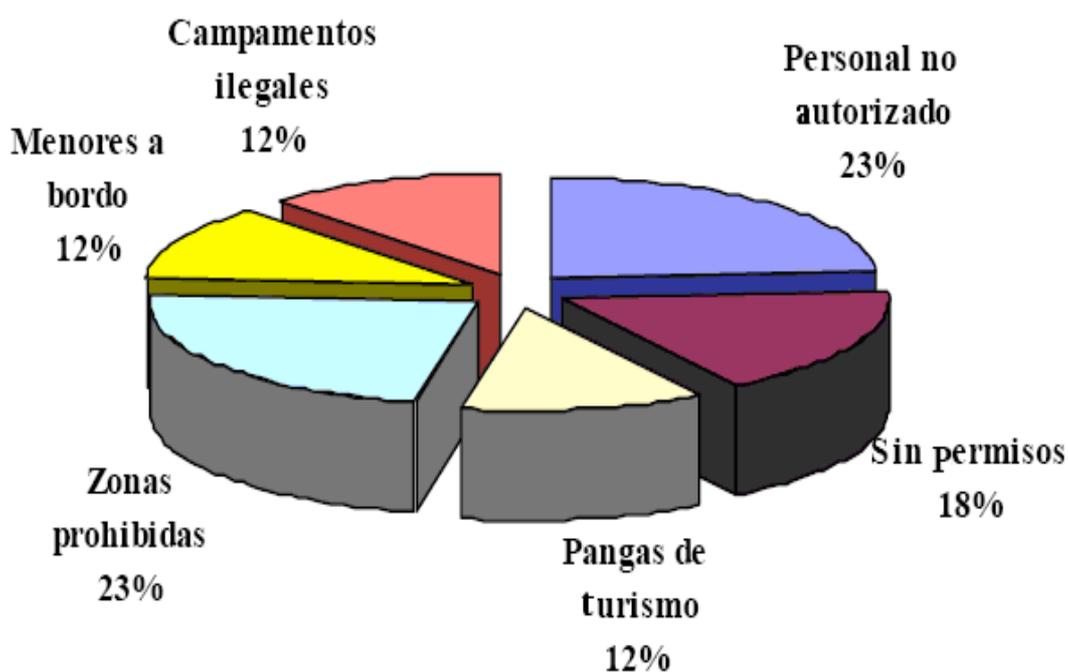
Fuente Parque Nacional Galápagos, 2003

En las Galápagos, se han intentado tomar rigurosas medidas, como elaborar planes de veda cada año hasta de un año como en el 2006, para regular la pesca de pepino y convertirlo en un recurso renovable y no llevar la especie a la extinción. Una vez al año, se lleva a cabo una reunión conocida como Sesión de Autoridad Interinstitucional de Manejo (AIM) convocada por la Dirección del Parque Nacional

Galápagos (DPNG) y, a pesar de que varias de estas medidas si han tenido éxito, la gran mayoría deja siempre muchas brechas, causando que varios problemas como el incremento de la pesca, el irrespeto a las vedas y épocas de reproducción de la especie y la pesca en áreas prohibidas de la reserva marina se sigan dando. Otro problema es la pesca ilícita. Es muy difícil para las autoridades ecuatorianas, monitorear constantemente el mar territorial perteneciente a las islas en busca de pescadores ilegales (gráfico 1). (Parque Nacional Galápagos, 2003).

Gráfico 1

Tipos y porcentajes de irregularidades durante la pesca del pepino de mar en Galápagos

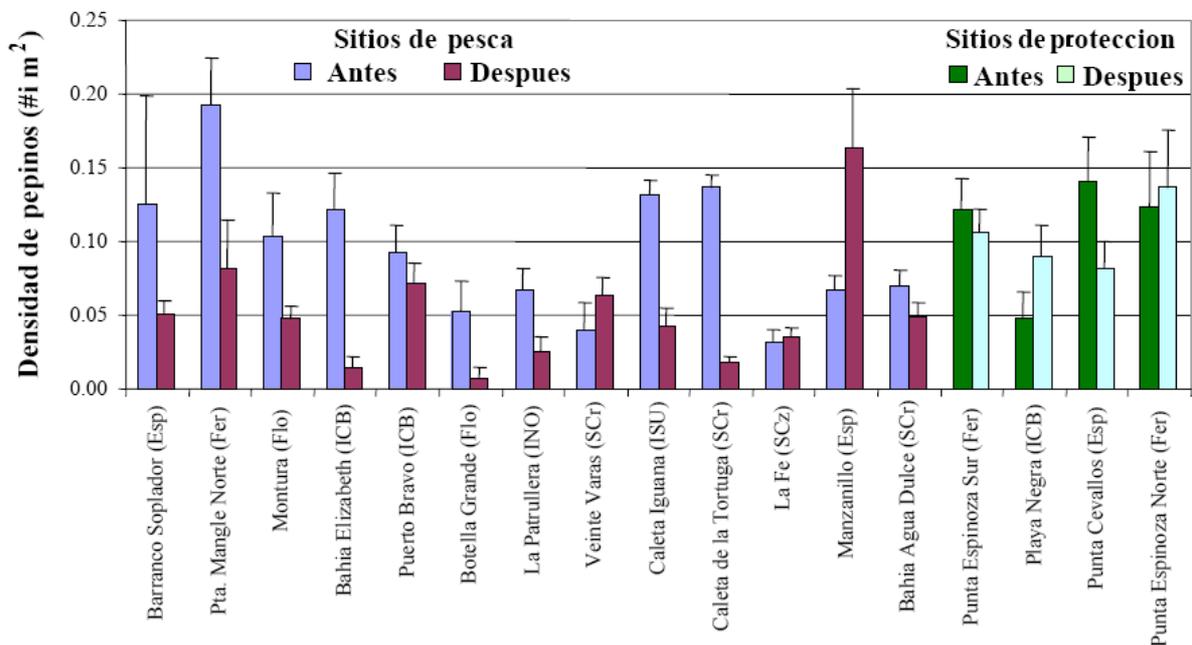


Fuente: Parque Nacional Galápagos, 2003

Todas estas razones llevan al principal problema: El pepino de mar esta desapareciendo del ecosistema de Galápagos. Se realizó un estudio de densidad del pepino de mar en las islas, el cuál reveló que las poblaciones de pepinos que se encontraban en las islas en 1999, para el 2005 se habían reducido en más del 50% (gráfico 2). (Parque Nacional Galápagos, 2003). Al igual que todas las especies, tiene un nicho y forma parte de un medio muy delicado, este es un animal que actúa como filtro marino limpiando y descomponiendo materia sobre la cual vuelven a crecer algas y microorganismos que continúan el ciclo de este ecosistema (Platt, 2010).

Gráfico 2

Densidad de pepinos en los diferentes sitios de captura antes y después de las épocas de pesca



Fuente: Parque Nacional Galápagos, 2003

Este pepino de mar puede llegar a medir 35 cm. Se encuentra distribuido a lo largo del Pacífico, hoy en día ya solo en pequeñas colonias, desde Baja California hasta Perú (Lohr, 2003). Y a lo largo de todas las costas ha sufrido el mismo destino que en el Ecuador: la sobre explotación. Debido a esto, el *Isostichopus fuscus* está ya considerado como una especie en peligro de extinción. Muchos países ya tienen prohibida completamente la pesca de esta especie como por ejemplo Venezuela, o Ecuador continental. En otros lugares, como por ejemplo en Galápagos o en México, se ha intentado tomar medidas para contrarrestar la desaparición y para controlar la pesca, sin embargo estas no siempre son efectivas debido a su incumplimiento (tabla 1) (Toral-Granda et. al, 2003).

Tabla 1
Estado de pesca y medidas de protección en diferentes países

<u>País</u>	<u>Medidas de manejo</u>
Argentina	No hay pesca conocida
Belice	No existe información
Brasil	No existe información
Chile	No se han tomado medidas
Colombia	No se han tomado medidas
Costa Rica	Completa prohibición de pesca
Cuba	Pocos sitios permitidos de pesca, tamaño mínimo de pepino para ser pescado, vedas y monto total a ser capturado por sitio.
Ecuador (Galápagos)	Épocas de pesca, zonas de pesca específicas, monto total capturado por sitio.
Ecuador (continental)	Completa prohibición de pesca.
El Salvador	Sin pesca conocida
Haití	No existe información
Honduras	Sin pesca conocida
Jamaica	Sin pesca conocida
México	Programa "Unidad de Manejo para la Vida Silvestre"
Panamá	Completa prohibición de pesca.
Peru	No se han tomado medidas
Uruguay	No existe información
Venezuela	Completa prohibición de pesca.

Fuente: Toral-Granda et. al, 2008

Por lo general, esta especie de pepino es de color amarillento y tiene grandes papilas blancas distribuidas alrededor de todo su cuerpo (figura 3). Puede vivir hasta los 20 años, su hábitat se encuentra desde los 0,50 hasta los 60m de profundidad y a temperaturas de 18 a 30°C. Se alimenta principalmente de detritos (residuos de materia orgánica), algas y plankton al igual que la gran mayoría de especies de holothúridos (Jackson, 2010).

Figura 3
Pepino de mar *Isostichopus fuscus*



Fuente: Verde Profundo, 2007

2.3. Análisis de la oferta

La oferta debe verse desde dos puntos de vista vitales: la oferta local de la pesca ecuatoriana y la oferta mundial. La principal ventaja comercial, radica en que la demanda es siempre más grande que la oferta, no hay suficiente oferta a nivel mundial para poder satisfacer al mercado existente. Esta ventaja se vuelve abismal cuando se toma en cuenta que de todas las especies de pepino de mar, *Isostichopus fuscus* es endémico de las costas de Sudamérica, desde el golfo de California en México, hasta las costas ecuatorianas incluyendo las Islas Galápagos. De todos estos países, los principales productores son solamente México (en el golfo de California) y Ecuador (en Galápagos) debido a que los demás países tienen agotado el recurso, o solo no es significativa la cantidad como para explotarla (Chávez, 2004). La forma tradicional en la cual se obtienen pepinos de mar, es por medio de pesca artesanal, lo cual agota las reservas naturales de todas las especies de pepino de mar. Debido a esto, se ha fomentado ya varios proyectos sobretodo en países como China y las Filipinas para la cría de estos animales en cautiverio usando tecnología de punta y cada vez investigando más sobre este animal del que tan poco se conocía. La demanda de pepinos ha ido creciendo exponencialmente sobretodo desde los años 90, cuando aún la especie era abundante (Kirshenbaum, 2011). Sin embargo, se ha reducido, en gran medida, debido a su escasez actual mundial y, como consecuencia, de los altos precios que se deben pagar para poder comprarlo (FAO, 2010).

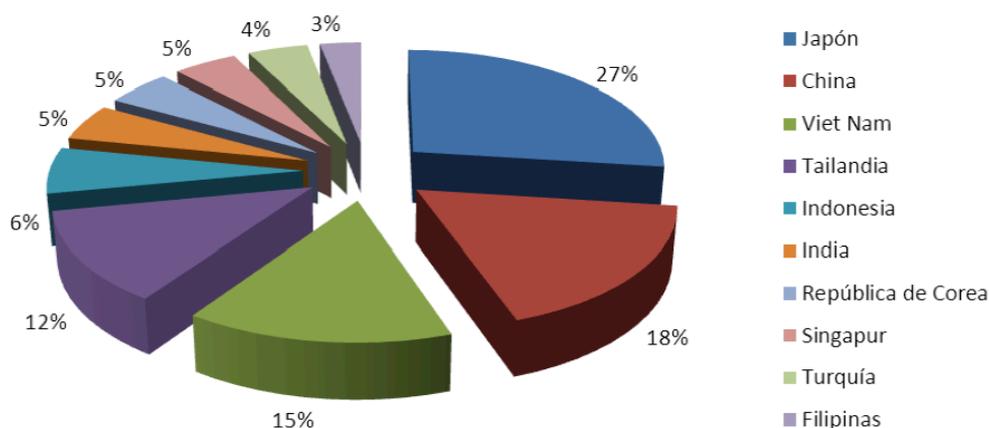
La demanda en países asiáticos por otras especies de pepino de mar es cubierta principalmente por estos mismos países. Muchos de estos países no consumen internamente este producto sino que se dedican a la cría y exportación de estos animales. Sin tomar en cuenta la especie *fuscus*, los principales países exportadores de pepino son China y Japón (tabla 2 y gráfico 3) (PROECUADOR, 2011).

Tabla 2
Principales exportadores de pepino de mar en el mundo
En orden de valor total en dólares del 2006 al 2010

Exportadores	2006 (\$)	2007 (\$)	2008 (\$)	2009 (\$)	2010 (\$)	Total (\$)
Japón	36,975.00	71,725.00	89,452.00	80,922.00	165,891.00	444,965.00
China	53,526.00	51,656.00	52,275.00	61,323.00	72,121.00	290,901.00
Vietnam	38,915.00	50,216.00	38,719.00	37,148.00	78,012.00	243,010.00
Tailandia	42,215.00	38,384.00	47,942.00	37,919.00	36,839.00	203,299.00
Indonesia	12,509.00	19,169.00	19,867.00	17,163.00	34,868.00	103,576.00
India	2,297.00	6,451.00	2,142.00	6,439.00	64,488.00	81,817.00
Corea de Sur	12,817.00	10,558.00	11,684.00	17,508.00	26,379.00	78,946.00
Singapur	15,347.00	14,886.00	17,531.00	12,718.00	16,006.00	76,488.00
Turquía	16,319.00	19,496.00	12,093.00	9,539.00	14,331.00	71,778.00
Filipinas	9,383.00	9,088.00	10,029.00	7,798.00	12,864.00	49,102.00
Total						1,643,882.00

Fuente: PROECUADOR, 2011

Gráfico 3
Principales exportadores de pepino de mar en el mundo
en orden de valor total del 2006 al 2010



Fuente: PROECUADOR, 2011

Según FAO (2010), las Galápagos se mantiene dentro de un promedio de captura de 12 a 30 (siento de 12 a 15 lo predominante) toneladas anuales de pepino de mar *Isostichopus fuscus* excepto en 1992, donde se reportan 152 toneladas (tabla 3). En el 2005, de países como China, Perú y EE.UU. se reportan 1'200.000 pepinos de esta especie importados de los pocos sitios donde estos son pescados principalmente Ecuador y México. En este mismo año, se exportaron del Ecuador hacia China 13,248 kg de peso seco de pepino de mar, y existió aproximadamente 15 toneladas totales de pesca ese año. Estas 15 toneladas son sumamente limitadas al compararlas con las 531 toneladas reportadas de Latinoamérica ese año, y mucho menos aún comparado con las 26.002 toneladas pescadas ese año de todo el mundo. El pepino *Isostichopus fuscus*, tiene una oferta sumamente limitada debido a esta misma escasez (Vera et. al, 2005).

Tabla 3
Volumen de pepino de mar cosechado en el bloque sudamericano

Volumen de pepino de mar (en toneladas)							
Año	México	Chile	Nicaragua	Ecuador	Total en la región	Total cosechado a nivel mundial	Aporte en % de la región
1988	-	-	-	3	3	19,905	0.02
1989	-	-	-	10	10	17,467	0.05
1990	-	-	-	12	12	19,976	0.06
1991	-	-	-	29	29	21,790	0.15
1992	-	237	-	152	389	20,892	1.95
1993	-	13	-	12	25	19,348	0.13
1994	-	4	-	12	16	24,505	0.08
1995	-	106	-	12	118	24,050	0.59
1996	-	115	-	12	127	26,795	0.64
1997	-	1	-	15	16	24,672	0.08
1998	-	30	-	15	316	22,004	1.59
1999	-	108	-	15	357	20,462	1.79
2000	426	1510	-	15	1951	24,509	9.80
2001	481	107	-	15	603	20,431	3.03
2002	290	106	-	15	411	23,445	2.06
2003	285	307	-	15	607	28,085	3.05
2004	265	234	-	15	514	27,540	2.58
2005	312	153	51	15	531	26,002	2.67
Total	2564	3031	51	389	6,035	411,878	1.46

Fuente: Toral-Granda et. al, 2008

Asia, siendo el mayor consumidor de pepino de mar, no llega a producir suficiente pepino de mar para cubrir la demanda de este producto. El mayor productor es Filipinas con un promedio de 1,000 toneladas anuales (tabla 4), lo cual es una cantidad enorme a comparación de lo producido en América. El problema es que primeramente la demanda es muy grande, y aun produciendo tanto no abastece a cubrir el mercado; el segundo problema es que nada de esta producción asiática es de la especie *fuscus*. Debido a estas razones, existe una enorme importación de todo el mundo para satisfacer esta creciente demanda. De la especie *fuscus* en particular, la demanda pretende ser cubierta por México y Ecuador, con poco éxito.

Tabla 4
Producción de Pepino de mar en Asia durante 2006, 2007 y 2008

Producción de pepino de mar años 2006 al 2008 en Asia en toneladas			
País	Producción 2006	Producción 2007	Producción 2008
Filipinas	1,116.00	1,155.00	901.00
China	186.00	275.00	115.00
Maldivas	88.00	113.00	84.00
Sri Lanka	150.00	210.00	180.00
Singapur	320.00	730.00	160.00
Otros	4,428.00	472.00	4,285.00
Totales	6,288.00	2,955.00	5,725.00

Fuente: Toral-Granda et. al, 2008

México y Ecuador han sido los principales exportadores de esta especie desde su auge en los 90's. Lamentablemente la rentabilidad del negocio llevó a la sobreexplotación, llevando a estos países a prohibir su pesca por varios años. En Ecuador la pesca se movió a Galápagos, pero en México tuvo que cerrar por algunos años. Tanto en México como en el Ecuador existen varios problemas para la pesca de este producto. Debido a su escasez, es una especie considerada en peligro de extinción. Debido a esto rigen fuertes leyes y vedas para controlar la explotación del producto. Esto se logra gracias a vedas estrictas y a cupos de pesca máximos, es decir antes de abrir la temporada de pesca se realizan monitoreos de población de pepino de mar, y según esto, se otorga a los pescadores una cantidad máxima que pueden pescar durante esta época. En Galápagos los últimos años han sido muy

irregulares en cuanto a la pesca, debido principalmente al decaimiento de poblaciones de pepino de mar (tabla 5 y gráfico 4).

Tabla 5

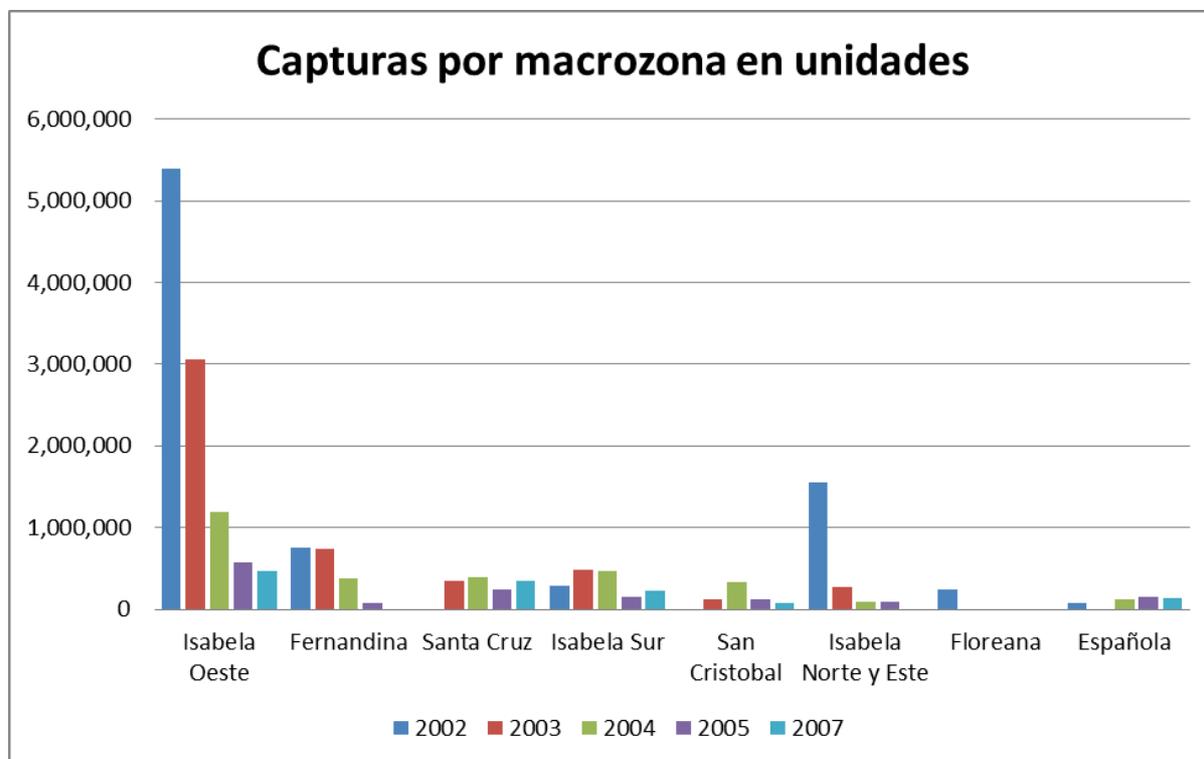
Número de pepinos de mar capturados en Galápagos por área de pesca

Macrozona	2002	2003	2004	2005	2007
Isabela Oeste	5,395,804	3,054,595	1,187,079	580,417	464,362
Fernandina	758,775	736,006	380,751	72,307	-
Santa Cruz	-	340,435	395,043	235,282	345,893
Isabela Sur	279,913	484,814	462,833	149,326	232,914
San Cristobal	-	121,845	327,584	125,030	80,402
Isabela Norte y Este	1,551,529	267,879	88,514	87,154	0
Floreana	235,652	-	-	-	-
Española	79,775	-	117,098	150,852	130,832
Total	8,301,448	5,005,574	2,958,902	1,400,368	1,254,403

Fuente: Lovatelli et. al, 2004

Gráfico 4

Pepinos de mar capturados por área de pesca



La tabla 5 y el gráfico 4 presentan con claridad como el número de pepinos capturado ha ido decayendo año tras año en todas las zonas de Galápagos. En el año 2008, teniendo una población sumamente pequeña de pepinos se dio un cupo de un millón de capturas máximas. Este cupo, dado que era muy pequeño, fue sobrepasado por los pescadores por aproximadamente 2.000 capturas extras. Esto, junto con un deficiente control de tamaño y peso de los individuos capturados, llevó a que la población de animales se redujera drásticamente. La razón principal es que para su reproducción, dado que liberan los gametos en mar abierto, se necesita una densidad mínima de 11 pepinos cada 100 metros cuadrados. La época de pesca se realiza normalmente durante solo 2 meses al año, por lo general en los meses de junio-agosto. Sin embargo, como consecuencia de los últimos años, el Parque Nacional Galápagos en el 2009 extendió la veda de 10 meses normales a todo el año. Durante todo el 2009 el Ecuador no exportó pepino de mar. En el año 2010 se realizó un nuevo estudio de poblaciones de pepinos en Galápagos, teniendo como conclusión que las poblaciones de pepinos no eran lo suficientemente grandes todavía, y extendiendo la veda por otro año consecutivo. En el 2011 se reabrió la época de pesca por 2 meses, de inicios de julio hasta finales de agosto y se fijó un cupo de un millón de individuos a ser capturados. El cupo no fue completado debido a la baja captura, llegando solo 995,478 pepinos de mar, incluyendo los individuos que fueron retenidos y devueltos al mar, por no cumplir con la talla mínima establecida. El producto autorizado para comercializar que salió de las islas fue de 968,456 holothúridos en total (PROECUADOR, 2011).

En México, por otro lado, luego de que la pesca cerrara por varios años, desde comienzos de los 90's hasta el año 2000. Desde este año, la pesca fue reabierta, sin embargo se tiene rigurosos controles y se realizan estudios periódicos sobre como optimizar la pesca y reducir el impacto que tiene en el ecosistema. De todo esto, se han obtenido pobres resultados, y México enfrenta los mismos problemas que Galápagos, poblaciones fluctuantes que se dirigen a la desaparición de la especie *fuscus* (Chávez, 2004).

2.4. Análisis de la demanda internacional

El principal mercado del pepino de mar es el de exportación. Existe un solo mercado que domina el negocio del pepino de mar: el asiático. Aparte de este existen otros, sobretodo de lugares donde existen grandes comunidades asiáticas como en Estados Unidos o Canadá. Otro mercado bastante grande es el español, pues allí también se consume este producto. Sin embargo, el principal y mayor mercado sigue siendo el asiático, haciendo de este el objetivo para el proyecto.

Tabla 6
Unidades de *I. fuscus* importados entre los años 2004 y 2005

<u>Número (unidades) de <i>I. fuscus</i> importados entre 2004 y 2005</u>				
País importador	Puerto de entrada	2004	2005	Total
China	Hong Kong	22.800	14.488	37.288
	Dalian	5.181	0.000	5.181
	Qingdao	1.267	1.235	2.502
	Yantai	0.000	2.883	2.883
Taiwán	Keelung	51.336	10.362	61.639
	Taipei	1.464	5.592	7.056
Perú	Lima	1.087	1.485	2.572
EEUU	Los Angeles	0.175	0.000	0.175
Total importado oficialmente		83.310	35.985	119.295
Total importado		88.773	42.011	130.784
Toneladas que no entran en números oficiales		5.463	6.026	11.489

Fuente: Toral-Granda et. al, 2008

Según la tabla 6, durante estos dos años se ha importado al mercado asiático un total de 119 toneladas de pepino de mar, sin embargo esto no es la misma cantidad que reporta la FAO ni los mercados asiáticos. Existe un volumen mucho mayor de pesca existente que no se contabiliza oficialmente, probablemente debido a pesca ilícita. La única razón para explicar estos números es el hecho de que es un producto con tanta demanda sin cubrir y con tan poca disponibilidad legal que el pescar ilícitamente es una gran opción, a pesar de correr el riesgo de ser capturados los pescadores y confiscada la embarcación (Toral-Granda et. al, 2008). El analizar la demanda de pepino de mar de la especie *fuscus* es muy fácil, pues aunque exista una gran demanda potencial los pedidos no pueden excederse a la realidad: los límites de

pesca anuales. Lo único que se puede aclarar es que la demanda es real y no se encuentra satisfecha. Esto explica el alto precio en el mercado, el como se vende hasta el último pepino capturado y la pesca ilegal como gran negocio. Una forma más completa de estudiar la demanda del mercado asiático por el pepino de mar es a través de los números totales de importaciones y producción interna de pepino de mar para cada país consumidor.

Tabla 7
Producción, importación y exportación de pepino de mar del 2006 al 2008 en los diferentes países asiáticos

Producción, importación y exportación de pepino de mar en los años 2006 a 2008			
País	Producción	Importación	Exportaciones
China (Hong Kong)	0	13,953	11,635
Singapur	1,210	1,962	1,304
China (Taiwán)	0	2,151	708
China	576	1,862	576
República de Corea	0	883	109
Malasia	0	165	581
Filipinas	3,172	0	3,207
Sri Lanka	540	0	720
Maldivas	285	0	285
Otros	9,185	180	808
Total en toneladas	14,968	21,141	20,874
Total en miles de dólares	-	\$670	\$426

Fuente: FAO Fisheries and Aquaculture, 2011

Según los datos de FAO Fisheries and Aquaculture del 2011 (tabla 7) Hong Kong es uno de los países que más mercado tiene en cuanto a importaciones y exportaciones de pepino de mar. Al volver a la tabla 6, y compararla con los datos de la tabla 7 se puede apreciar que de estas 13,953 toneladas importadas, aproximadamente 60 son de pepino de mar de la especie *fuscus*. Tomando en cuenta que este proyecto busca una exportación anual de aproximadamente 12 toneladas, la participación en el mercado de este proyecto vendría a ser de aproximadamente el 60% del mercado de *Isostichopus fuscus* en Hong Kong anualmente.

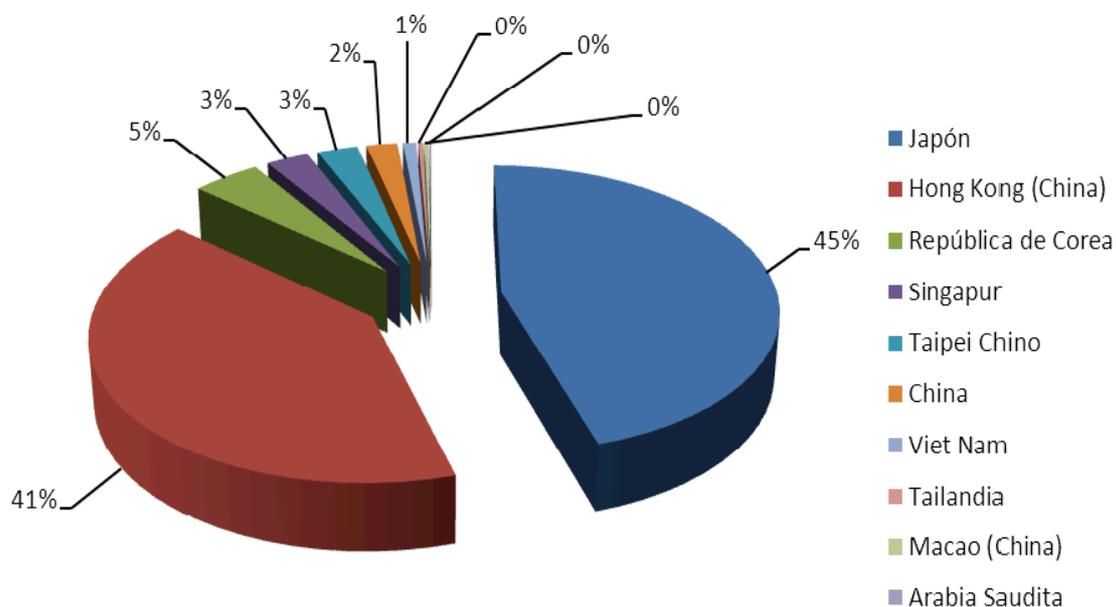
Como se puede ver en la tabla 8 y gráfico 5, los precios pagados por pepino de mar son sumamente altos. Los principales importadores de pepino de mar, en cuanto al valor son Japón y Hong Kong, en el primer caso es debido a su alto consumo existente y sitio estratégico en el mapa, y en el segundo es debido principalmente a que este es un puerto franco, es decir libre de impuestos. Debido a esto la gran mayoría de exportaciones de otros países tienen como destino Hong Kong y Japón, para de ahí ser repartidas a sus destinos finales. Algunos países son solo productores y exportadores, sin embargo, sus volúmenes producidos son muy pequeños a excepción de Vietnam, Tailandia e Indonesia, que tienen volúmenes altos de producción y prácticamente todo lo exporta (PROECUADOR, 2011).

Tabla 8
Principales importadores de pepino de mar en el mundo
en orden de valor total del 2006 al 2010

Importadores	2006 (\$)	2007 (\$)	2008 (\$)	2009 (\$)	2010 (\$)	Total (\$)
Japón	372,004.00	364,679.00	378,722.00	354,434.00	400,540.00	1,870,480.00
Hong Kong	325,350.00	404,290.00	342,705.00	391,885.00	219,109.00	1,683,339.00
Corea de Sur	35,433.00	33,357.00	37,212.00	30,449.00	50,482.00	186,933.00
Singapur	19,476.00	24,083.00	24,445.00	22,547.00	26,065.00	116,616.00
Taipei	15,072.00	22,304.00	24,307.00	21,953.00	28,685.00	112,321.00
China	14,658.00	19,417.00	16,703.00	12,465.00	21,629.00	84,872.00
Vietnam	1,968.00	1,133.00	1,233.00	3,173.00	28,485.00	35,992.00
Tailandia	750.00	1,508.00	4,914.00	3,310.00	2,491.00	12,973.00
Macao	1,655.00	3,395.00	2,198.00	1,985.00	3,055.00	12,288.00
Arabia Saudita	111.00	145.00	-	-	4,867.00	5,123.00
Total						4,120,937.00

Fuente: PROECUADOR, 2011

Gráfico 5
Principales importadores de pepino de mar en el mundo
en orden de valor total del 2006 al 2010



Fuente: PROECUADOR, 2011

Es importante aclarar, que la gran mayoría de pepino de mar es criado en cautiverio, pues en Asia se han dado varias iniciativas para acabar con la pesca y dar paso a la cría en cautiverio de este producto. También es importante tomar en cuenta, que absolutamente nada de esta producción es del pepino de mar *fuscus*, sino de otras especies nativas al Asia como por ejemplo *Apostichopus japonicus* y *Holothuria scabra* (Lovatelli *et. al*, 2004). Dado que Japón y Hong Kong son los mayores importadores de pepino de mar, muchas de las empresas que se dedican a comprar y vender este producto son Chinas o japonesas. Los principales países demandantes de la especie *fuscus* son China (tanto Taiwán como China continental) y Corea del Sur, lamentablemente no existen datos específicos de las importaciones por especie. Lo que si existe, es la cantidad exportada de pepino de mar ecuatoriano legalmente y sus respectivos destinos (tabla 9).

Tabla 9
Principales destinos del pepino de mar ecuatoriano

Destinos del pepino de mar <i>fuscus</i> de Ecuador			
País	Toneladas	FOB (\$)	% total
Taiwán	27.27	1,061.30	87.33
Hong Kong	0.80	83.20	6.85
China	1.78	62.30	5.13
Estados Unidos	0.35	8.61	0.71

Fuente: PROECUADOR, 2011

En la tabla 9 las cifras no cuentan los pepinos capturados ilegalmente, lo cual demuestra la gran demanda que tiene este producto en el mercado. China es el principal demandante, a pesar que mucho de esto será luego exportado a otros mercados asiáticos. Estados Unidos tiene una pequeña demanda debido principalmente a la cantidad de población de origen asiático existente en este país.

Como se puede ver, la demanda internacional por el pepino de mar en general es muy alta, y los precios son muy altos. En el caso del *fuscus* la demanda siempre va a ser igual a la oferta pues la cantidad de pepino depende solo de los cupos dados de pesca, y absolutamente todo lo capturado es vendido. Casi toda la demanda se mueve alrededor del continente asiático, casi toda la pesca realizada en las Galápagos, y gran parte del producto mexicano tienen este mercado como destino (Torral-Granda *et. al*, 2008). Para cuantificar la demanda, se puede hablar de que Hong Kong importa, en promedio,

2.5. Análisis de la demanda en Ecuador

El Ecuador es uno de los países principales de pesca de pepino de mar *fuscus*, sin embargo, no es costumbre entre el pueblo ecuatoriano (y en general en Latinoamérica) el consumir este producto. Esto se puede deber a varias causas, entre ellas el desconocimiento, la falta de acceso al producto, entre otros. Para analizar la demanda potencial existente en el Ecuador se realizó una encuesta a

consumidores potenciales del producto. Esta fue realizada a personas de clase social alta pues el pepino no es un producto de consumo masivo sino más bien de “delicatessen”, haciéndolo poco accesible a las clases socio- económicas mas bajas. En el 2010, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) realizó un sondeo sobre estratos socioeconómicos en urbes densamente pobladas. La clase alta y media alta se ubica en el 11.2% de la población. Este producto sería comercializado a las principales ciudades del Ecuador tanto de la sierra como de la costa, con este objetivo claro se deben tomar en cuenta las poblaciones de dichas ciudades (tabla 10)

Tabla 10
Población de las principales ciudades del Ecuador al 2010

Ciudad	Habitantes
Guayaquil	3'228,534
Quito	2'245,567
Cuenca	483,867
Ambato	361,980
Manta	307,450
Portoviejo	223,086
Machala	217,696
Total:	7'068,180

Fuente: INEC, 2010

Si se toma en cuenta solo la población de las principales ciudades es de siete millones de personas. De esta cantidad al obtener el 11.2% de clase alta y media alta se obtienen 791,636 personas, es decir el mercado potencial nacional.

La encuesta se realizó en base al consumo de mariscos de los ecuatorianos debido a la gran cantidad de gente que desconocía del producto y a que ningún encuestado lo había probado. El objetivo de la encuesta era hacer conocer a los potenciales

consumidores el producto y tomar datos de sus reacciones hacia el consumo de pepino de mar.

Las encuestas fueron realizadas a una muestra de 100 personas de varias regiones de la Sierra y Costa del Ecuador. De estas se realizó a aproximadamente la misma cantidad de hombres y mujeres y de varias edades, predominando entre 18 y 25 años (gráficos 6 y 7).

Gráfico 6
Género de encuestados

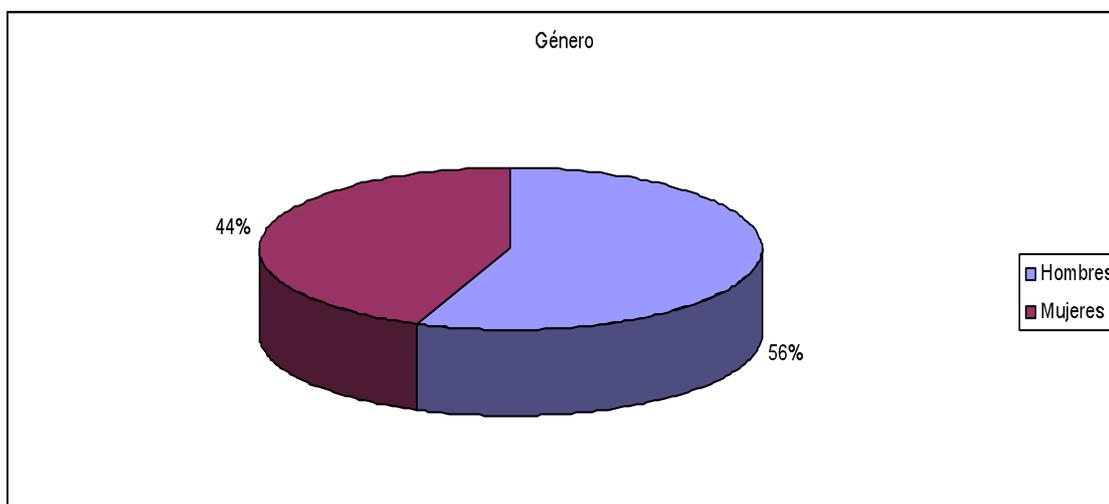
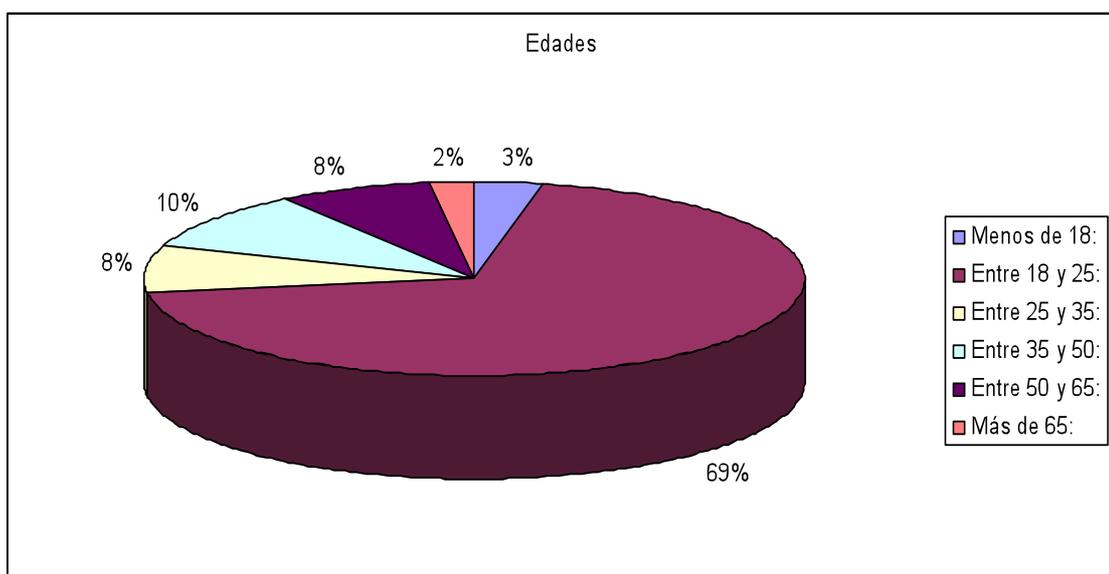
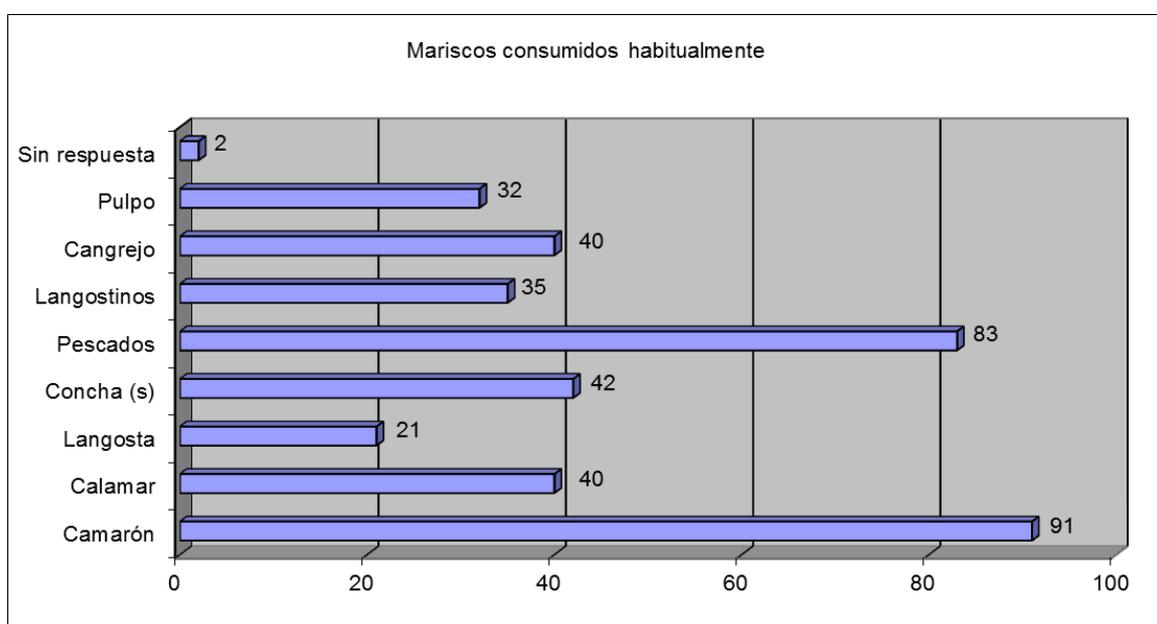


Gráfico 7
Edades de encuestados



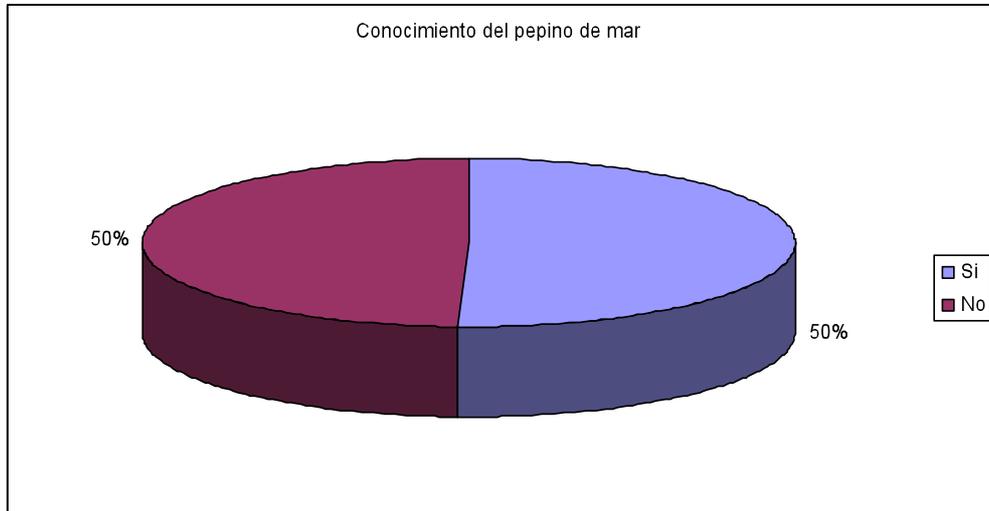
La primera conclusión a la que se pudo llegar en base a las encuestas es que al menos el 90% de los ecuatorianos de clase media alta y alta consumen mariscos con regularidad y tienen gusto por los platos con mariscos (gráfico 8).

Gráfico 8
Mariscos consumidos habitualmente



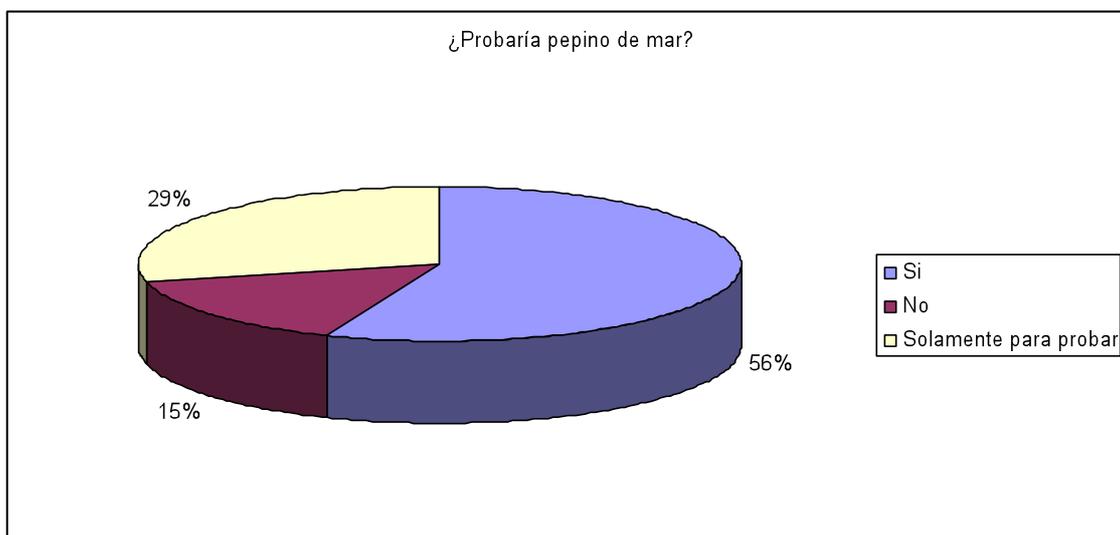
Una vez conocido que los ecuatorianos son consumidores de mariscos, y como es evidente que el pepino de mar no consta entre las opciones habituales de consumo, se debía saber que tanto el público conoce sobre el pepino de mar. Según las encuestas, tan solo el 50% de las personas conoce sobre el pepino de mar, ya sea como animal o como alimento, dando a conocer que una de las grandes razones por la cual no se consume pepino de mar en el Ecuador, es debido al desconocimiento de sus habitantes sobre este producto (gráfico 9).

Gráfico 9
Conocimiento del pepino de mar en el Ecuador



La información recopilada muestra que, una vez explicado lo que es el pepino de mar, sus cualidades alimenticias y nutricionales un 85% de los encuestados estaban interesados en probarlo. De estos un 29% dijeron que lo harían “solo por probar” es decir por experimentar algo nuevo sin esperar que les guste (gráfico 10).

Gráfico 10
Cantidad de personas que probarían pepino de mar en Ecuador



Tomando en cuenta que un 85% de personas probarían pepino, ya se puede hablar numéricamente de la cantidad de demanda potencial que podría existir en el Ecuador. El 85% de esas 791,636 personas en las principales ciudades del país es de 672,890. Este sería el número de personas que se tomarían en base como mercado potencial para el producto. Ahora bien para cumplir con los estándares que las personas buscan al comer un marisco en lo que significa a cría y al medio ambiente se realizaron dos preguntas más dentro de la encuesta:

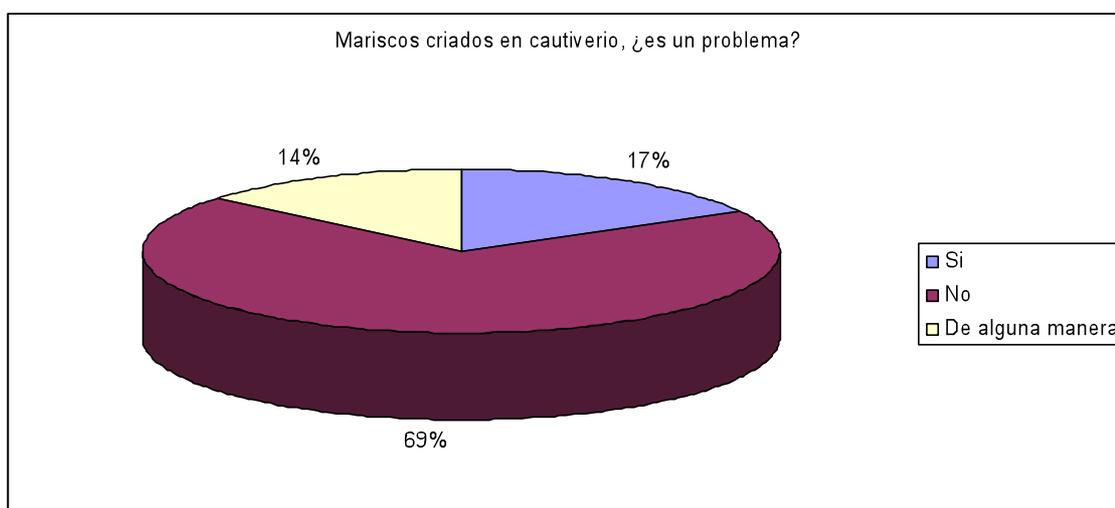
Gráfico 11

Preocupación medioambiental del consumidor al adquirir un producto de pesca en el Ecuador



Gráfico 12

Preocupación de consumo de mariscos criados en cautiverio



Como se puede ver (gráficos 11 y 12) al comprar un marisco el 56% de las personas está consiente de que no haga daño al medio ambiente, que sea un recurso renovable, que no se venda en vedas, etc. y por otro lado un 69% no tiene ningún problema con que los mariscos se críen en cautiverio. En el caso de la primera pregunta se lo puede ver como un “valor agregado” al producto, es decir las personas consientes estarán felices de pagar por un producto elaborado sin causar serios impactos al medio ambiente. Si se toma en cuenta los 672,890 compradores potenciales, en ese caso se estaría hablando de 376,818 personas que estarían aún más dispuestas a comprar el producto. En el otro caso es un limitante en cierta forma, sin embargo la cantidad de compradores potenciales a los cuales no les importa si es o no de cautiverio es un número lo suficientemente grande como para abastecer sin problema la demanda nacional, aproximadamente 464,294 potenciales compradores en total.

La encuesta realizada llevaba preguntas de fácil entendimiento y con opción múltiple de respuestas. Se hicieron una gran variedad de preguntas, algunas ya mencionadas sirvieron para encontrar la demanda potencial, sin embargo otras son útiles para comercializar el producto con mayor facilidad entendiendo que es lo que consume más la gente. Una de estas preguntas es: ¿En qué tipo de preparaciones consume usted mariscos?, con lo cual se concluyó que la gran mayoría de encuestados consumen mariscos en ceviche (85.7%). Esto puede servir para encontrar los nichos de mercado en el cual los clientes van a consumir más pepino de mar, siendo las cevicherías un ejemplo. También se encontró que un 44.4% y 41.3% de los encuestados encuentran desagradable algún marisco debido a su sabor o su textura respectivamente.

En el Ecuador no se consume habitualmente pepino de mar, sin embargo, se puede apreciar que los ecuatorianos tienen un gran gusto por la comida del mar en general, por los pescados, camarones, conchas, langostinos e incluso se ha ganado un nicho como comida “afrodisíaca” en varios restaurantes de las ciudades del Ecuador. Desde este punto de vista la demanda potencial interna podría llegar a ser alta y sustentable, siempre y cuando se la maneje con cautela y no como principal fuente de mercado para el pepino de mar sino como un mercado alternativo y en algunos casos sustituto.

2.6. Análisis de precio

El pepino de mar tiene una diferente gama de precios dependiendo de diferentes factores como especie, presentación y el mercado en el que se este vendiendo o comprando. El pepino de mar de especie *fuscus* goza siempre de tener un precio alto debido a su escasez a lo largo del año (Toral-Granda *et. al*, 2008). La presentación de pepino seco en salmuera es la más demandada debido a su buena vida en percha y su fácil manipulación y transporte. Debido a la época actual, la llamada era del Internet, las negociaciones internacionales en este tipo de tratos de compra-venta se hacen mayoritariamente por Internet, lo cual hace que sea muy fácil ver los diferentes precios que ofrecen exportadores y los compradores existentes ya sea en América o en Asia. Los precios pueden variar y venderse ya sea por kilo o por unidad, siendo el precio por unidad de \$1.40 hasta incluso \$5 c/u. Esto quiere decir que, estimando un peso de 25g por cada individuo seco, daría 40 individuos por kg. y un precio de aproximadamente \$200 a \$218 por kg. Este precio varía dependiendo a la época del año, momentos donde no existe producto en el mercado debido al agotamiento de las reservas luego de épocas de pesca causan que los precios lleguen a ser excesivamente altos. Así mismo, en momentos donde existe bastante oferta, es decir en épocas de pesca, se vende más por kilogramo de producto seco, costando aproximadamente de \$55 a \$60 el kilo en promedio (figura 4).

Figura 4

Pepino de mar en mercado de Chinatown en Nueva York



Fuente: Family Styles, 2009

En el caso de este proyecto, lo más conveniente sería tener abierta ambas formas de comercialización dependiendo del pedido y del cliente. Los precios son fluctuantes pero se puede usar el precio por kg. en el caso de pedidos que sean grandes y precios unitarios para pedidos mas pequeños (de menos de 100 kg.). Los precios deben darse dependiendo del mercado, manteniendo siempre un mínimo posible en el cual no exista pérdida (menor precio de lo que costó su producción).

2.7. Análisis y estrategia de comercialización

El pepino de mar es un producto que goza de tener una gran demanda. Este se comercializa principalmente deshidratado, y se lo consume como alimento rehidratándolo. En su forma deshidratada tiene como nombre (en francés) “bêche-de-mer”.

En el mundo asiático, el pepino de mar ha sido un alimento básico en su dieta; es un producto de “delicatessen” muy apreciado por varios países principalmente China, Taiwán, Japón, Corea, Malasia y Tailandia. Debido a esto, el pepino de mar es un producto que tiene una alta demanda la cual, a su vez, es cubierta por varios países del mundo, tanto en Asia, África y América. El pepino de mar es un producto que además goza de tener un precio alto en el mercado asiático, siendo una muy rentable opción de explotación. Este pepino de mar esta listo para sacrificar aproximadamente al año de haber sido fecundados. Esto les da un tamaño aproximado de 24 cm. de longitud, y un peso aproximado de 271gr. Luego de esto debe pasar por un proceso de evisceración, cocción en agua salada y secado. Al final de este proceso se puede empacar y enviar (Vera *et. al*, 2005).

Por su naturaleza, el “bêche-de-mer” es un producto deshidratado y salado, lo cual lo hace mantenerse en excelentes condiciones por largos periodos de tiempo sin la necesidad de rigurosas cadenas de frío o controles de temperatura (Total-Granda *et. al*, 2008). Debido a que es un producto con el propósito de ser comercializado de forma indirecta, es decir sin contacto directo con el consumidor final como en el caso de farmacéuticas, restaurantes, cadenas de supermercados, etc. el empaque no debe ser excesivamente atractivo sino ser enfocado en preservar la calidad del producto la mayor cantidad de tiempo posible. Con este propósito, el empaque debe ser fundas plásticas, de PET o Polipropileno, (figura 5) y el producto en su interior

estar empacado al vacío. La etiqueta por cada empaque será simplemente un “sticker” con el nombre del producto, empresa, lugar de producción, fechas de elaboración y vencimiento, código de barras e ingredientes. La duración del producto seco al 95%, salado y empacado al vacío es de aproximadamente 12 meses sin necesidad de refrigeración de ningún tipo (Total-Granda *et. al*, 2008).

Figura 5

Empaque de pepino de mar de 1 kg. listo para ser sellada al vacío.



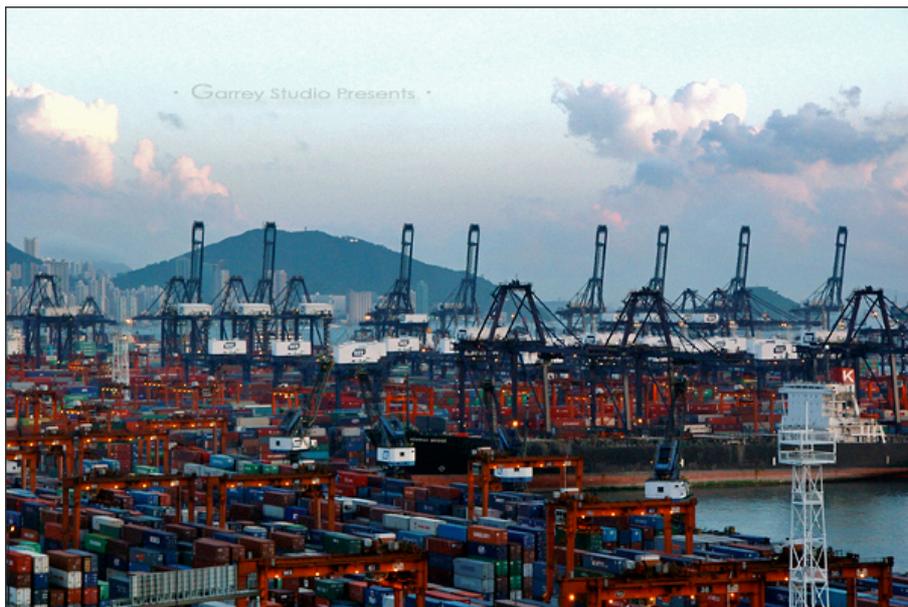
Fuente: Pescadores Nacionales de Abulón, 2010

Los envíos de la mercadería se harían dependiendo de la localización del cliente. Si este se encuentra dentro del Ecuador, la negociación se puede dar vía telefónica, e-mail o directa, sin embargo, será requerido que primero se haga el depósito antes de poder enviar la carga. Esto es una medida preventiva, pues al ser un producto de alto valor y relativamente fácil comercialización puede ser subjetivo a robos y estafas. Los pedidos y clientes fuera del Ecuador se pueden poner en contacto a través de mail o página web de la empresa. Los puntos más importantes en estas negociaciones es saber la cantidad que el cliente necesita, donde se encuentra el cliente, y la vía de transporte que necesita. Con la diferencia de los pedidos nacionales, en el caso de comercio internacional se pediría un depósito inicial con el 50% del valor total a ser cancelado, y el otro 50% luego de llegada la mercancía al destino internacional acordado. La venta se realizaría ya sea por kg. o por unidad dependiendo de lo que desee el cliente, es decir utilizando la medida de kilogramos en pedidos mas grandes

y unitarios para pedidos más pequeños (más costosos). En cuanto a la definición de pedido grande, este sería uno que supere los 100 kg.

El transporte depende netamente del cliente. Debido a que el producto tiene una muy alta durabilidad puede viajar tranquilamente por vía marítima, o en el caso de ser volúmenes pequeños o de necesitar el producto de urgencia se puede utilizar transporte aéreo sin dificultad. El producto como tal puede ser vendido a comercializadores, los cuales se encargarán de toda la logística de transporte, es decir el producto es puesto en puerto ecuatoriano y el resto se encarga el comercializador o puede ser llevado hasta puerto destino, es decir Hong Kong (figura 6), de donde será recibido por el comercializador (Vera *et. al*, 2005).

Figura 6
Puerto de Hong Kong



Fuente: Garrey Photo Studio, 2011

2.8. Pasos para poder exportar

Para poder exportar cualquier producto desde el Ecuador se debe seguir una serie de pasos necesarios. Según el Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones (PROECUADOR, 2011), Primero se necesita obtener un registro de exportador ante la Aduana del Ecuador.

“Para obtener el registro como Exportador ante la Aduana, se deberá gestionar previamente el RUC en el Servicio de Rentas Internas, una vez realizado este paso se deberá:

- Registrar los datos ingresando en la página: www.aduana.gob.ec, link: **OCE's** (Operadores de Comercio Exterior), menú: **Registro de datos** y enviarlo electrónicamente.
- Llenar la Solicitud de Concesión/Reinicio de Claves que se encuentra en la misma página web y presentarla en cualquiera de las ventanillas de Atención al Usuario del SENA, firmada por el Exportador o Representante legal de la Cía. Exportadora. Recibida la solicitud se convalidan con los datos enviados en el formulario electrónico, de no existir novedades se acepta el Registro inmediatamente.”

Una vez realizado este paso se debe hacer una declaración de exportación:

“Es un formulario Declaración Aduanera Única de Exportación en el que todas las exportaciones deben ser presentadas, siguiendo las instrucciones contenidas en el Manual de Despacho Exportaciones para ser presentada en el distrito aduanero donde se formaliza la exportación junto con los documentos que acompañen a la misma.”

Para realizar este paso se necesitan los siguientes documentos:

- Factura comercial original.
- Certificado de origen.
- Documento de transporte.
- Orden de embarque impresa.

Cuando ya se tiene el formulario se debe empezar con la fase de pre-embarque. Esta fase empieza por presentar la orden de embarque que es un documento con los datos de la intención previa de exportar. Se utiliza el formato de la orden de embarque en el que se registran los datos de la exportación como los datos del exportador, la descripción de la mercancía, la cantidad y peso y la factura provisional.

“Una vez aceptada la Orden de Embarque por el Sistema Interactivo de Comercio Exterior (SICE), el exportador se encuentra habilitado para movilizar la carga al recinto aduanero donde se registrará el ingreso a Zona Primaria y se embarcarán las mercancías a ser exportadas para su destino final.”

Luego se realizan los pasos de la fase post-embarque que incluye varios trámites a realizarse luego de que se embarque las mercancías:

“Se presenta la DAU definitiva, que es la Declaración Aduanera de Exportación, en un plazo no mayor a 30 días hábiles posteriores al embarque de las mercancías. Para las exportaciones por vía aérea de productos perecibles en estado fresco podrá presentarse una sola Declaración Aduanera, para varios embarques hacia un mismo destino, realizados dentro de un mismo mes. Esta declaración y sus documentos de acompañamiento y de soporte deberán presentarse hasta 15 días posteriores a la finalización del mes. Previo al envío electrónico de la DAU definitiva de exportación, los transportistas de carga deberán enviar la información de los manifiestos de carga de exportación con sus respectivos documentos de transportes. El SICE validará la información de la DAU contra la del Manifiesto de Carga. Si el proceso de validación es satisfactorio, se enviará un mensaje de aceptación al exportador o agente de aduana con el número de refrendo de la DAU. Numerada la DAU, el exportador o el agente de aduana deberán presentarla ante el Departamento de Exportaciones del Distrito por el cual salió la mercancía junto con los documentos que acompañan a la misma.”

2.9. Certificaciones de calidad y permisos

Hong Kong es un puerto libre y por ende tiene una gran cantidad de importaciones de alrededor del mundo todos los días, es por esto que tienen estándares de calidad altos sobre los productos que adquieren, sobretodo en la parte sanitaria. Además el pepino de mar es un producto “delicatessen” por el cual los consumidores están dispuestos a pagar altos precios. Debido a esto la calidad exigida en este producto es muy alta. Hong Kong exige una serie de certificados a continuación listados:

- Certificado de calidad para productos del mar y derivados.
- Certificado sanitario
- Certificado de origen.

En el Ecuador es posible obtener certificados de este tipo de diferentes instituciones. Existen algunas certificaciones dirigidas a exportadores de productos marítimos que se pueden utilizar para garantizar la calidad del producto. Estas certificaciones son:

Certificación de exportador: Este es entregado por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (Agrocalidad), sirve para garantizar la calidad y el origen del producto y su inocuidad en el proceso de producción.

Certificación Sanitaria: Emitida por el Instituto Nacional de Pesca. Es un aseguramiento oficial mediante el cual se ofrece garantías de que los productos han sido capturados, recibidos, procesados, almacenados y embarcados bajo una cadena de trazabilidad y condiciones de conformidad. (Instituto Nacional de Pesca, 2012)
(Formulario completo en anexos)

Certificado de origen: Este garantiza la procedencia de los productos y es emitido por la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (Vera *et. al*, 2005). Los mercados asiáticos se rigen por la Ley de Sanidad Alimentaria (Food Sanitation Law). Esto quiere decir que existen una serie de requisitos que cumplir para garantizar la inocuidad del producto exportado. Estos pasos son ya responsabilidad del comprador, sin embargo es importante mencionar que el productor proveer todos los documentos necesarios para que el comprador no tenga problemas al obtener el producto.

- Primeramente se debe presentar un cuestionario para importación de alimentos, del cual se hace cargo la Estación de Cuarentena del Ministerio de Salud del puerto de destino
- Se necesita tener presente el certificado sanitario, los ingredientes del producto y el método de manufacturación.
- El producto es sometido a una inspección en el que se analiza si existe presencia de conservantes, saborizantes, químicos, pesticidas y colorantes.

Luego de cumplir estas exigencias el producto es aceptado y se otorga un certificado que indica que el producto está listo para su distribución y consumo, es decir luego de estos procesos el producto está en manos del comprador y la transacción se completa (Vera *et. al*, 2005)

3. Estudio técnico

3.1. Descripción técnica

Los pepinos de mar son descritos como seres vermiformes que tienen cuerpos alargados y de textura suave. Tienen la boca a un lado y el ano en el otro, a diferencia de otros equinodermos que tienen la boca y el ano en el mismo lado. Son invertebrados con endoesqueleto y tienen cinco filas de “pies” en forma de tubo que les sirven para adherirse a superficies, para moverse e incluso para respirar. Estos tubos son movidos de forma hidráulica en base a agua marina y a un sistema hidráulico interno característico de los pepinos de mar.

Son organismos que se han adaptado a casi todos los ecosistemas marinos, se los puede encontrar desde en áreas tropicales hasta en áreas polares, en arrecifes o en playas, incluso existen grandes adaptaciones a muchas profundidades, desde zonas intermareales hasta en aguas muy profundas, 11 o 12 kilómetros bajo la superficie. Los pepinos de mar se dividen, taxonomicamente, en tres principales ordenes: Apodacea, Aspidochirotacea y Dendrochirotacea. Cada orden tiene decenas de familias y cientos de géneros y especies (Sanchez, 2004).

Los pepinos de mar no tienen un sistema nervioso muy desarrollado; no tienen un verdadero cerebro sino un pequeño tejido neural que manda estimulaciones nerviosas a los tentáculos o pies y a la boca y faringe. Además de esto, tienen terminaciones nerviosas dispersas en la piel los cual les da un sentido de sensibilidad a la luz y de tacto. Si el tejido neural de los pepinos es extraído quirúrgicamente, el animal no tendría problemas en su funcionamiento o movimiento, lo cual da a decir que es una especie muy primitiva.

En general, la clase Holothuroidea se puede reproducir por forma sexual y también por forma asexual, varias especies se reproducen solo de forma sexual, sin embargo, se ha descubierto que la mayoría puede hacerlo asexualmente dependiendo principalmente de las características ambientales a la que la especie esta siendo sometida en el momento de le reproducción.

Tienen separación de género, los machos y las hembras son separados, sin embargo, si existen reportes de algunas especies que presentan hermafroditismo. La reproducción sexual consta de dos fases, la de gametogénesis y la de transmisión, conocida vulgarmente como desove. La primera es la formación de los espermatozoides y los ovarios por separado, y la transmisión es la liberación de los gametos al agua (figura 7). Por otra parte, existe otro método en el que los pepinos

de mar recolectan los óvulos fecundados del agua y los tienen ya sea dentro de su cuerpo o fuera de él, esto como un método de protección (Mackey y Hentschel, 2001).

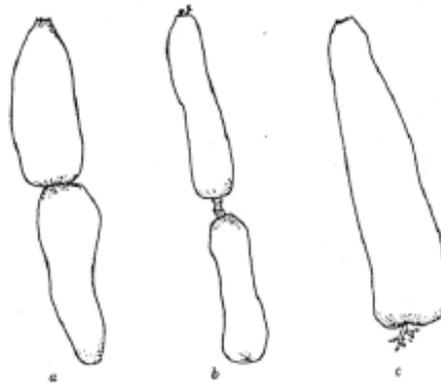
Figura 7
Liberación de gametos en el agua



Fuente: Art-Centre, 2009

La reproducción asexual se da por división (figura 8). Se han descubierto 3 métodos por los cuales el pepino se divide. La primera, en la cual el pepino se divide en tres partes, inflando la de la mitad y separándose en dos partes. La segunda, es parecida a la primera pero el pepino solo se divide en dos y se separa. La tercera, se separan la parte superior y posterior, y cada parte camina para diferentes lados separándose y estando solo conectado por su intestino. Finalmente, se logra separar y dividir en dos. Luego de la fase de división, el pepino debe regenerar ya sea su parte posterior o superior (Mackey y Hentschel, 2001).

Figura 8
División asexual del pepino de mar



Fuente: Mackey y Hentschel, 2001

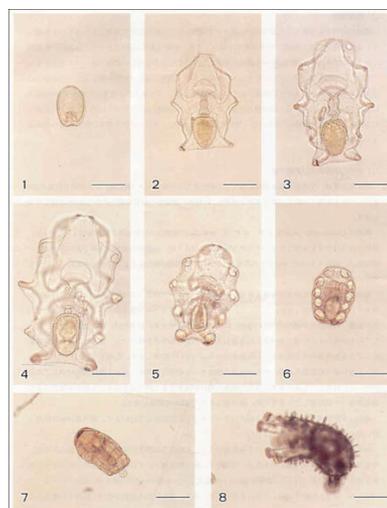
Los factores que influyen en su reproducción sexual son la temperatura del agua, la disponibilidad de alimento, la comunicación química entre los machos y las hembras e incluso la fase lunar. La reproducción sexual debe ser muy coordinada, los gametos deben ser soltados al mismo tiempo, ya que las pérdidas de gametos serían muy grandes y habría muy pocos óvulos fecundados y descendencia. La temperatura del agua tiene influencia ya que la subida de unos pocos grados en el agua induce el desove y también en la época de reproducción. Por otra parte, los factores que influyen en la reproducción asexual son el tamaño de los individuos, pues con individuos más grandes hacen que los pepinos de mar pongan énfasis en la reproducción sexual en vez de dividirse. Si los individuos son pequeños, entrarán en división. También se ha encontrado, que la cantidad de alimento disponible influye en el tipo de reproducción, cuando no existe suficientes bacterias, plankton o detritos de los cuales los pepinos se alimentan, hace que estos prefieran la división a producir gametos. Esto debido a que los pepinos de mar dejan de comer luego de la división mientras regeneran sus nuevas partes, lo cual asegurará la reproducción y la supervivencia de la descendencia en tiempos de escasez de alimento. Otro factor que influye es las tasas de mortalidad de la población, se ha descubierto que en hábitats poco favorables las tasas de mortalidad aumentan, lo cual hace a los pepinos dividirse asexualmente (Mackey y Hentschel, 2001). Debido a que se busca tener individuos de gran tamaño, la reproducción ideal para el proyecto sería sexual y no por división asexual.

Una vez nacidos, la primera etapa de desarrollo larval del pepino se llama Auricularia. Este mide alrededor de un 600 hasta 750 μm de longitud, dura alrededor de 7 a 10 días en temperaturas de 18 a 26°C. Poco a poco, la larva va creciendo hasta que la cavidad que une al estómago con el esófago adquiere una forma semicircular, este punto es la auricular intermedia. Luego, los cilios se desarrollan en cinco pares de círculos simétricos, los tentáculos primarios se forman y llega la etapa de Auricularia tardía. Al finalizar estos procesos, termina también la etapa de Auricularia y la larva entra en etapa de Doliolaria el cual tiene forma de barril. Esta etapa dura uno o dos días y al final, ya se pueden ver cinco tentáculos fuera del cuerpo. Luego de esto viene la etapa de Pentácula, donde el número de cilios en el cuerpo empieza a disminuir y la larva toma forma más redonda y empiezan a aparecer el sistema esquelético de la larva. También a aparecen ya los primeros pies de tubo. Al finalizar esta etapa, ya dejan de llamarse larvas y pasan a conocerse como pepinos de mar juveniles (figura 9) (Mackey y Hentschel, 2001).

“El principal cambio en la etapa juvenil es la aparición de los pies en forma de tubo y la capacidad de ingerir alimentos. El intestino, la boca y las papilas se hacen claramente visibles. En el próximo par de meses, el pepino de mar juvenil crece alrededor de 1 cm de longitud asumiendo la apariencia de un individuo adulto. El cuerpo cambia de color poco a poco de un aspecto blanquecino transparente a un rojo, gris o coloración verde. Casi no hay diferencia morfológica entre un joven y un adulto pepino de mar.” (Lovatelli *et. al*, 2004)

Figura 9

Estados de desarrollo del pepino de mar

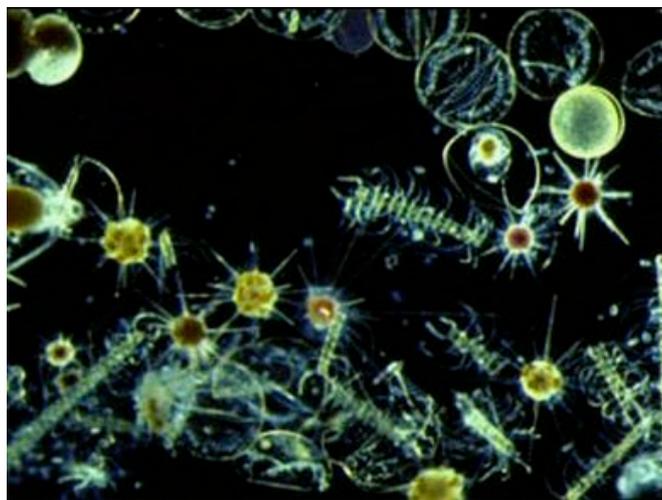


Fuente: Yuan y Renbo, 2009

Los pepinos de mar suelen alimentarse de desechos de otras especies y en general de sedimentos marinos como detritos, por esto, se les podría describir como “aspiradoras marinas”, pues son filtros que limpian los océanos. Se alimentan de los desechos en la zona bentónica de los océanos. Otra parte muy importante de su alimentación son las algas marinas (figura 11); también se ha encontrado que se alimentan de plankton y otros microorganismos (figura 10) (Narváez, 2005).

Figura 10

Phytoplankton en microscopio (400x)



Fuente: JT Science, 2001

Figura 11

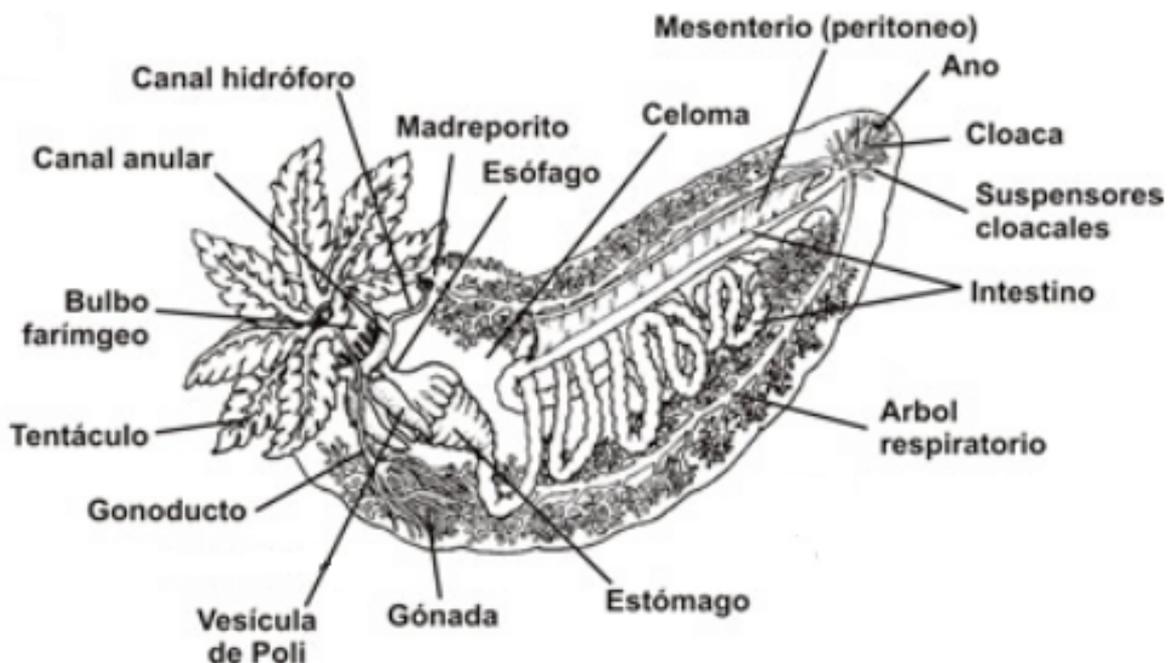
Algas cafés típicas de costas poco profundas



Fuente: MarineBio, 2011

El sistema digestivo de los pepinos de mar empieza en la boca, detrás de la boca existe una faringe la cual esta rodeado de varias placas calcáreas (la cual es parte del esqueleto). Luego de la faringe, la mayoría de pepinos tiene un esófago y un estómago, sin embargo algunos tienen directamente el intestino, el cual es usualmente en forma de espiral. Finalmente el sistema digestivo termina en la cloaca y el ano (figura 12)

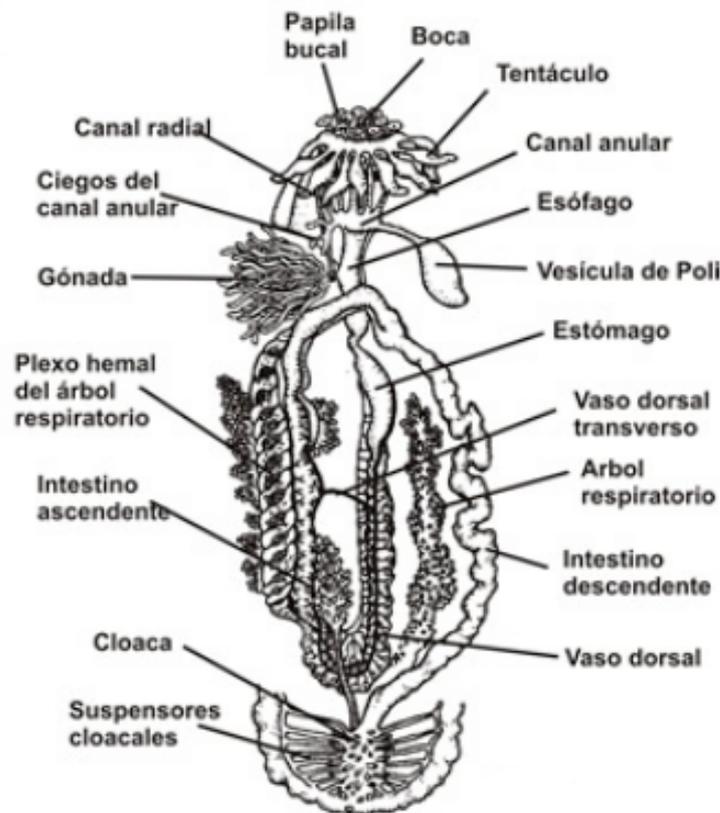
Figura 12
Anatomía del pepino de mar



Fuente: Asturnatura, 2004

El aparato respiratorio de los pepinos de mar se basa en unas ramas de respiración que extraen el oxígeno del agua. El agua entra por el ano, entra a estas ramas, se extrae el oxígeno y vuelve a salir el resto por el ano. El intercambio de gases se da debido a delgadas paredes de los túbulos de las ramas, las cuales extraen el oxígeno del agua (figura 13) (Sánchez, 2004).

Figura 13
Partes anatómicas de un pepino desde el interior al exterior



Fuente: Asturnatura, 2004

El sistema circulatorio de los holothúridos es hidráulico. Este sistema es el que le da movimiento a los pies en forma de tubo. Además de esto, tienen un líquido el cual podría considerarse como sangre.

Es un fluido celómico que está en contacto directo con los órganos. Este fluido contiene coelomocytes, fagocíticas, las cuales tienen la función de los glóbulos blancos, y hemoglobina, la cual es de color rojo en algunas especies, sin embargo, en otras es de pigmentación amarilla debido a que se ha encontrado que aproximadamente 10% de la sangre contiene vanadio. Esto se puede apreciar con facilidad en un pepino de mar de las profundidades, pues es completamente transparente y sus órganos internos son de color amarillo (figura 14).

Figura 14

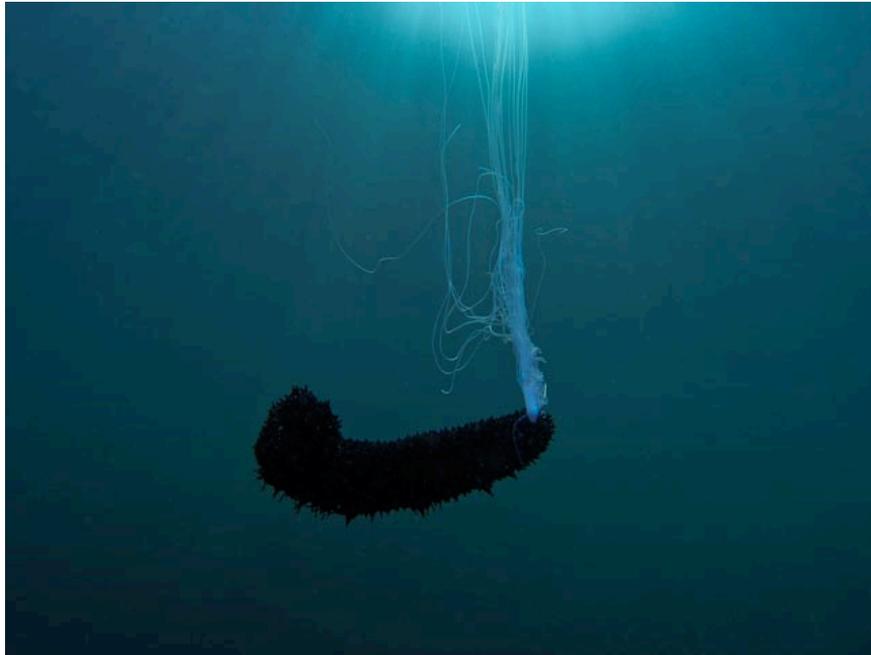
Enypniastes , un género de pepino de mar que habita a grandes profundidades, es completamente transparente.



Fuente: Barely Imagined Beings, 2009

Además de los humanos, los pepinos de mar también se pueden ver depredados por peces grandes. Esto lo evitan en parte por su piel dura, sin embargo, también tienen métodos de defensa. Cuando el pepino de mar se encuentra en peligro, es capaz de expulsar, a través del ano, sus intestinos para distraer a su depredador, luego de esto, se esconde para pasar por un largo proceso de regeneración. Otra forma de defenderse, es expulsar igualmente a través del ano una serie de tubos de color blanco llamados tubos de Cuvier. Estos son muy pegajosos y dejan enredado al depredador dándole tiempo al pepino de mar para escapar (figuras 15 y 16).

Figura 15
Mecanismo de defensa del pepino de mar



Fuente: Animal Review, 2008

Figura 16
Mecanismo de defensa del pepino de mar



Fuente: Word Press, 2008

3.2. Proceso de producción

Los procesos de producción dependen de muchos factores, uno de los más importantes es la extensión con que se cuenta y cuantos individuos se desea producir. Sin embargo, una idea general a los procesos desde el inicio sería lo siguiente:

- 3.2.1. “El proceso comienza con el desove de los pepinos de mar, obteniendo los ovocitos y espermatozoides por separado para la fertilización. Este proceso se realiza a nivel de laboratorio, donde permanecerán las larvas por 72 días hasta que logren alcanzar un tamaño aproximado de 3.5 cm. y se conviertan en pepinos de mar juveniles.
- 3.2.2. El traslado de los pepinos a las piscinas es a los 72 días y para esto, se requiere, la preparación previa de las piscinas, desinfectándolas y con un fondo que contenga pirámides rocosas donde se formarán algas de las cuales se podrán alimentar formando un ecosistema artificial. Cada una de estas pirámides tendrá una base de 1m, que permitirá colocar máximo 20 pepinos para facilitar su crecimiento. Por tanto, en una hectárea, se pueden colocar 1,600 pirámides, y esto dará un total de 32,000 pepinos de mar.
- 3.2.3. Se estima tener un porcentaje de mortalidad de 30% para larvas y 20% para pepinos, especialmente al pasarlos a las piscinas por esto se considera vital para su correcto desarrollo el control de crecimiento, enfermedades y alimentación hasta el momento de su sacrificio. Las condiciones necesarias, se realizan en una serie de pasos como regular la salinidad del agua, la cual no debe sobrepasar de 35 gramos por cada litro (lo cual es el promedio mundial de salinidad en los océanos), la temperatura la cual debe estar en 24°C aproximadamente, el peso y tamaño de los pepinos, y realizar cambios de agua diarios en las piscinas. La alimentación consiste en algas o en microorganismos obtenidos del mar y se les puede aportar peso a través de un suplemento proteínico. El mantener siempre un control sobre el agua va a garantizar su protección contra enfermedades.
- 3.2.4. Luego de aproximadamente un año, se puede realizar la cosecha, los procesos para su deshidratación, y finalmente, su empacamiento y posterior despacho.” (Vera *et. al*, 2005)

3.3. Tecnología para producción

Existen diferentes métodos, sin embargo hoy en día la tecnología de punta para la cría de pepinos de mar se encuentra en China. En cuanto a las instalaciones: Un criadero ideal empieza por tener una instalación con tanques para la cría de larvas de 2600 m³ dividido en tanques de 10 a 20 m³ con una profundidad de 1,4m cada uno (figura 17). En segundo lugar se debe tener una sección para la cría de juveniles, esta área tiene un volumen de 4000m³, divididos en tanques de 30 m³ y con una profundidad de 1,7m cada uno. Otro factor muy importante es el de producción de phytoplankton el cual es un tanque de 500 m³, 4 tanques filtros de 200 m³ /h de capacidad y 5 canales de sobrecarga de 200 m³ cada uno. Además, es importante resaltar la necesidad de sistemas de drenaje y bombas de agua de alta capacidad, al igual que calentadores para elevar las temperaturas del agua si es que es necesario (Yuan y Renbo, 2009).

Figura 17

Piscinas de cría bajo techo



Fuente: Yuan y Renbo, 2009

Para la formación de nuevas larvas y sus primeras etapas de crecimiento, se utilizan marcos de metal. Cada una de estas equipadas con pantallas de polietileno como sustrato, cada una de 50 x 50 cm (figura 18).

Figura 18

Incubadora de larvas de pepino de mar



Fuente: Yuan y Renbo, 2009

En cuanto a las condiciones: La temperatura ideal que se utiliza es aproximadamente 24°C. El mejor nivel de salinidad es de 31.6 g de sal por litro de agua, y el pH óptimo es de 7.8. El oxígeno disuelto en el agua debe estar mantenido a más de 5 mg/litro. Todos estos sistemas de cría son los de máxima tecnología existente (Yuan y Renbo, 2009). En el Ecuador no existe este tipo de tecnología y muchos de estos equipos deberían ser importados, lo cual haría que la inversión fuera demasiado alta. Por este motivo se debe improvisar haciendo un criadero más real a las condiciones del lugar donde se lo va a implementar (Yuan y Renbo, 2009).

3.4. Colección de reproductores

Se debe realizar en una época fija del año dependiendo del sector donde se vaya a recolectar. El momento óptimo de recolección depende de cada especie de pepino pues la temperatura debe estar más baja de lo normal, ya que el proceso de desove empieza cuando la temperatura vuelve a subir. En el caso de la especie *fuscus* en los

sectores de Chanduy hasta Manabí la época ideal es entre agosto y septiembre, en la cual el agua está más fría y los animales no están buscando reproducirse aún. Se deben elegir los individuos adultos de grande tamaño y que se puedan ver saludables y de características favorables. Esta selección debe ser manual, luego de esto, se debe mantenerlos en un medio completamente limpio, se debe estar seguro de que no sufran de maltrato en el transporte ni cambios de temperatura muy bruscos. Luego de la recolección, se los debe mantener en tanques con una densidad de 30 individuos por m³ por 2 a 3 días. Durante este tiempo no se les proporciona alimento alguno. En este punto, se sube la temperatura de su medio 2 a 3 °C de la original intentando mantenerlo en 1° por día. A los 7 a 10 días ya estarán listos para inducirles al desove (Lovatelli *et. al*, 2004). Es importante recordar que es prohibida la pesca de este animal en las costas ecuatorianas, así que se necesita un permiso especial del Ministerio del Ambiente para obtenerlos, es decir es de suma importancia presentar el proyecto al ministerio debido a las leyes existentes con respecto a pepino de mar de la especie *fuscus* en el Ecuador. Se necesitan 50 reproductores para obtener las 100,000 a 115,000 larvas que se necesitan tomando en cuenta un 30% de pérdidas

3.5. Inducción

Para esto lo primero que se hace es, una vez elevados los dos grados en la parte anterior, se revisa el fondo del tanque por la presencia de oocytos, pues estos son los indicadores de que los pepinos están a punto de liberar sus gametos. Para inducirles existen dos métodos, el primero, es secar los reproductores a la sombra, seguido de chorros violentos de agua; la segunda es someterlos a cambios bruscos de temperatura subiendo y bajando varios grados. Por lo general, los machos son los primeros en soltar sus gametos, lo cual induce a las hembras a hacer lo mismo. Una vez realizado este proceso, se vacía el tanque y se remueve a los reproductores. Los huevos resultantes son lavados con cuidado y el tanque rellenado con agua limpia a una temperatura de 22°C. Los huevos son divididos en 3 tanques de 100 litros cada uno. Estos tanques servirán de hogar para los pepinos hasta que lleguen a los 32-35mm de longitud, cuando son “sembrados” en las piscinas definitivas. Los reproductores vuelven a tanques separando machos de hembras para evitar

liberación de gametos indeseados, hasta necesitar de ellos nuevamente dentro del siguiente mes. Las reproducciones se harán mínimo una vez al mes hasta obtener suficientes huevos, es decir aproximadamente 100,000 a 115,000 individuos para poder compensar las pérdidas existentes en cautiverio de 30% a 50% en las etapas de larva y juveniles y 10% en etapa adulta. (Vera *et. al*, 2005)

3.6. Técnicas para mantenimiento de larvas

Primero se debe mover el agua donde están los huevos cada 30 minutos, se debe añadir EDTA (o ácido etilendiaminotetraacético), el cual es un compuesto que ayuda a precipitar metales y iones, en una concentración de 3 a 4 ppm y mantener la densidad de larvas en mínimo 300/L. Esto aumentará en un 90% el nacimiento de larvas. El primer proceso de selección se hace antes de que se formen los pies de tubo, se detiene el movimiento del agua y se observa, aquellas larvas con malformaciones que se hundirán al fondo del tanque. Cuando aparezcan bocas en las larvas se las debe comenzar a alimentar con 1,000 a 5,000 partículas los cuales se miden en unidades de células/ml debido a que son de tamaño casi microscópico, estas pueden ser de cualquier tipo de alimento para animales marinos, ya sea balanceado, algas marinas, entre otros. En estas etapas, se necesita que el agua no tenga movimientos, los cambios se deben hacer 1/3 a 1/2 de agua por día. La temperatura se la debe mantener alrededor de los 23°C. Aún se debe utilizar EDTA en estas etapas, para minimizar muertes por enfermedades y otros organismos. Luego de 72 días aproximadamente se ha terminado la metamorfosis de las larvas y se tiene pepinos de mar juveniles de 32 a 35mm (tabla 14), con lo que se los puede cambiar a las piscinas donde empiezan su crecimiento (Yuan y Renbo, 2009).

Tabla 11

Tiempo en cada fase de pepino de mar desde la fertilización hasta 35mm.

Fase	Tiempo
Fertilización	0
Expulsión de primer cuerpo polar	4 min.
2 células	52 min.
4 células	70 min.
32 células	140 min.
Blástula	3 h.
Gástrula	6 h.
Eclosión de huevo	10h.
Elongación	14 h.
Auricularia	3-15 d
Doliolaria	19-24 d
Pentáctula	21-26 d
Metamorfosis completa	
Juvenil 1 mm.	28 d
Juvenil 5 mm.	40d
Juvenil 10 mm.	47 d
Juvenil 20 mm.	56 d
Juvenil 35 mm.	72 d

Fuente: (Lovatelli et. al, 2004)

3.7. Técnicas de cuidado para pepinos de mar juveniles

El cambio de agua se debe hacer 1 vez pasando un día hasta 1 vez al día, pues es importante debido a que muchas partículas y temperatura pueden causar que se formen y proliferen organismos indeseados. Por supuesto esto depende de un control riguroso de los tanques y piscinas tanto de temperatura, nivel de oxígeno, pH del agua y salinidad. Sin embargo en promedio, el cambiar de un 30 a un 60% de agua al día es ideal. Se debe clasificar a los pepinos de acuerdo con sus tamaños, pues no todos crecen de igual tamaño, esto se debe hacer con mucho cuidado. También es de gran importancia prevenir enfermedades y organismos nocivos; un problema grave es causado por bacterias, causándoles lesiones e incluso la muerte. Estos se

deben tratar con antibióticos en cantidades de 1 a 3 ppm. Por otra parte, también puede haber presencia de organismos como pequeños crustáceos y otros. Estos, se pueden tratar con plaguicidas como por ejemplo triclorfón (figura 19) en cantidades de 1.2 ppm por 12 horas, y luego realizar un cambio completo del agua (Yuan y Renbo, 2009).

Figura 19

Neguvon, antiparasitario a base de triclorfón 90%



Fuente: Ecuaquímica, 2011

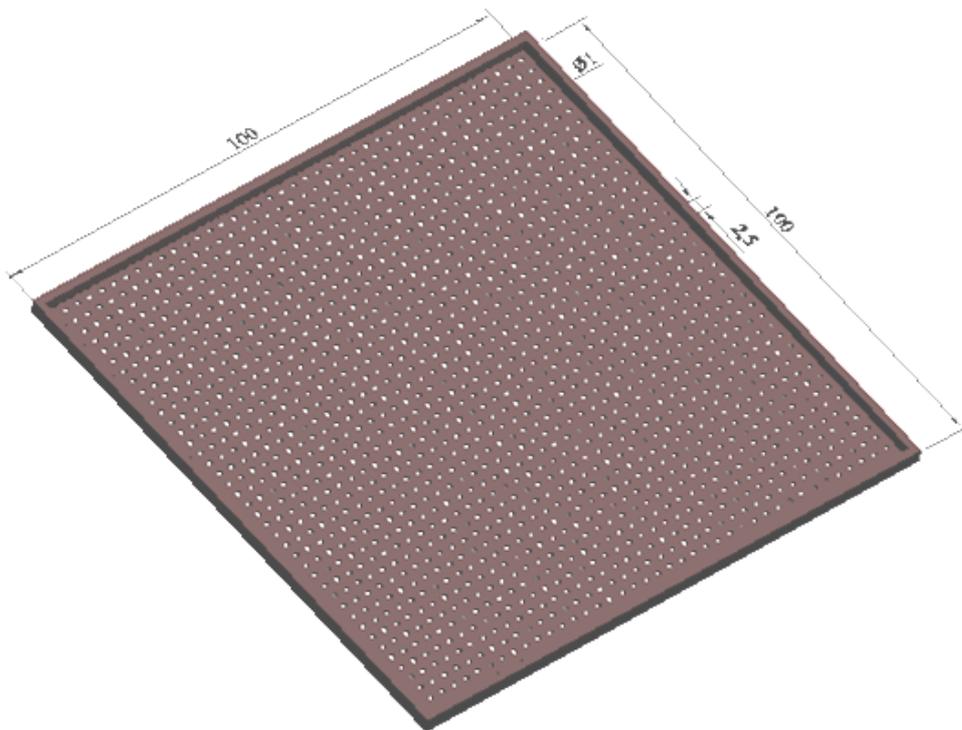
3.8. Adecuación de piscinas

Las piscinas deben adecuarse para empezar un ciclo de cría. Además existen algunos cambios que se les debe hacer debido a que anteriormente eran utilizadas para la cría de camarón. Lo primero que se debe hacer es drenar por completo la piscina y dejarla al ambiente hasta que el suelo se encuentre completamente seco. Luego se debe ingresar a cada piscina una retroexcavadora. Esta se encargará de remover el fondo para eliminar cualquier impureza existente como por ejemplo sedimentos que se crean debido al uso de la piscina, basura, troncos, piedras, etc. que pueden limitar y afectar el crecimiento normal de los animales. Una vez seco el fondo se toman muestras para realizar posteriormente análisis de suelo, midiendo el pH, acidez total, porcentaje de materia orgánica, cantidad de nitrógeno, fósforo,

hierro, calcio, magnesio y potasio con el objetivo de saber cuantos problemas habrá en cuanto a la cantidad de compuestos que se crearán con el tiempo en el fondo de la piscina (Lara *et. al*, 2010). Además la retroexcavadora debe realizar huecos pequeños en el fondo de la piscina, estos deben ser en línea recta y serán un total de 3200 (figura 20). Dentro de estos pequeños huecos se colocan algunas piedras de río, aproximadamente 3 a 4 piedras por cada hueco intentando darle una forma piramidal logrando tener formaciones de 1m. de diámetro y 50 cm. de altura. Luego se debe encalar la piscina, es decir aplicar cal apagada al fondo manualmente para desinfectar el fondo de microorganismos dañinos posibles y para neutralizar los ácidos del suelo y mejorar la alcalinidad del agua para estabilizar el pH y aumentar el nivel de dióxido de carbono para la producción de plankton (agua de mar tiene normalmente entre 7.5 a 8 de pH) (Vera *et. al*, 2005).

Figura 20

1 hectárea de piscina



Fuente: Vera *et. al*, 2005

3.9. Siembra y cuidado de adultos

La siembra se realiza una vez por mes. Esta se hace manualmente bajando el nivel de agua de las piscinas y sembrando 20 pepinos por cada pirámide de piedras. Una vez sembrados en las piscinas su mantenimiento es relativamente fácil, una vez por día se debe hacer control de peso y tamaño de los pepinos y se debe tener riguroso control del nivel de salinidad, temperatura y oxigenación de la piscina. El cambio de agua se puede hacer una vez cada dos días dependiendo de estos factores. Los pepinos se alimentan de los detritos que entran en el agua así como de las algas crecidas en piedras del fondo. Se les suministra suplementos vitamínicos y minerales además de medicamentos y probióticos para la piscina dependiendo de lo necesario.

3.10. Parásitos y enfermedades

La clase Holothuroidea se enfrenta a una gran cantidad de enfermedades y parásitos. Los principales parásitos que afectan a estos animales son bacterias, protozoarios (organismos unicelulares) y metazoarios (organismos, pueden ser pluricelulares con capacidad de locomoción y sin pared celular). En cuanto a los metazoarios, existen aproximadamente unas 150 especies que parasitan a los holothúridos, específicamente turbelarios (o gusanos planos), gasterópodos (una clase de caracol), copépodos (crustáceos microscópicos), cangrejos y peces. Estos parasitan principalmente el sistema digestivo de los pepinos, llegando a ser letales en ciertos casos debido a las enfermedades que pueden causar. Estas enfermedades son principalmente de tipo estructural, afectando la piel, el sistema respiratorio, entre otros. Los protozoarios parasitan principalmente el sistema sanguíneo de los holothúridos. Los principales protozoarios que atacan a los holothúridos son esporozoos, es decir microorganismos que viven dentro de otras células. La probabilidad de que los protozoarios pasen enfermedades a los pepinos es muy baja, incluso en hospederos muy contaminados por estos parásitos. Los agentes más comunes y peligrosos que atacan a estos animales son las bacterias. Han sido muy poco investigadas y la mayoría incluso se desconoce los tipos de bacteria que

atacan, sino básicamente se conocen los síntomas que pueden darse. Uno de estos ataques es llamado ulceración de la piel. Empieza por formarse pequeñas manchas blancas en el integumento, cerca de la cloaca de los pepinos afectados. Luego estas manchas se transfieren a todo el integumento causando la muerte del individuo. El problema es causado debido a que la bacteria destruye las células epidérmicas poniendo en exposición las partes más delicadas del animal. Solo se han identificado 3 especies de bacterias que causan enfermedades y muerte a los pepinos de mar: *Vibro sp.*, *Bacteroides sp.* y *α -proteobacterium*. Estas bacterias son muy peligrosas, incluso para los seres humanos (en el caso de comer mariscos crudos). (Eeckhaut et al, 2004)

3.11. Medicamentos y probióticos

Son sumamente importantes para la cría en cautiverio los productos químicos que se deben utilizar para mantener en buenas condiciones las piscinas y por ende los pepinos de mar. En medicamentos se incluye ya sea los plaguicidas que se deben utilizar para evitar que parásitos contaminen a los pepinos de mar, además de antibióticos para eliminar el mayor problema potencial: las bacterias. Estos últimos deben suministrarse solo si se encuentran primeros síntomas, pues el uso de antibióticos sin medida o como “prevención” puede causar bacterias mutadas e incluso inmunes a algunos productos, las cuales podrían significar el fracaso total de este proyecto. Los probióticos, por otra parte, son bacterias benéficas que sirven para limpiar las piscinas de compuestos que se crean debido a la descomposición anaeróbica de materia orgánica. Estas bacterias eliminan compuestos que pueden llegar a ser tóxicos para los pepinos de mar como por ejemplo nitritos, amonio y el sulfuro de hidrógeno. Los probióticos son sumamente importantes y deben ser aplicados mensualmente como preventivo en las piscinas dependiendo del nivel de oxígeno existente, o en otros casos aplicar más seguido en caso debido a niveles bajos de oxígeno. Se debe tener cuidado de no aplicar probióticos mientras existan antibióticos en el agua, pues sería inefectivo por completo. Es importante usar dosis bajas de antibióticos y plaguicidas para evitar problemas de intoxicación a los pepinos

de mar. Los antibióticos se pueden usar en cantidades de 1 a 3 ppm. Por otro lado, los plaguicidas se deben utilizar dependiendo del producto, por ejemplo el triclorfón en cantidades de 1.2 ppm por 12 horas. Es importante destacar que luego de utilizar este tipo de productos, dejándolos actuar por un tiempo de 12 horas a 1 día es importante realizar un cambio de agua completo para evitar sobreexposición a los animales. En el caso de los probióticos se deben usar como preventivos una vez al mes de 250 a 500 g. por piscina y como correctivo en cantidades de 1 kg por piscina (Ecuacuímica, 2011). (Ficha técnica en anexo 8.6)

3.12. Alimentación en cautiverio

Mucha de su alimentación se basa en microorganismos que vienen del mar, esta es una de las razones por las que cambiar el agua diariamente es tan importante. Sin embargo, se debe suplementar otros alimentos para aumentar la velocidad de crecimiento y el peso de los pepinos de mar. A las larvas y a los pepinos de mar juveniles, es decir antes de que alcancen los 32 mm de largo se les alimenta por medio de cualquier alimento para peces o camarones que sea peletizado. Esto último es debido a que los pepinos no se encuentran en la superficie, y necesitan que las partículas se hundan con relativa facilidad. En el caso de los pepinos ya pasados a las piscinas, estos se alimentan principalmente de partículas del agua de mar, ya sean detritos, plankton o de las algas que crecen en las pirámides de piedra formadas en el fondo de la piscina. A los pepinos reproductores se los alimenta con lo mismo de los juveniles pues están en un tanque pequeño separado de los demás y deben estar muy saludables para que tengan la capacidad de crear y soltar una gran cantidad de gametos con facilidad. Además de estos alimentos es importante destacar que a todas las etapas se les suministrará adicionalmente un suplemento mineral y multivitamínico que ayudará al crecimiento y desarrollo adecuado de los pepinos. Este será Pecutrín, de Bayer el cual se suministrará en dosis dependiendo del requerimiento de los animales. Este producto tiene las siguientes especificaciones: (Ficha técnica en anexo 8.6)

Tabla 12

Composición de Pecutrín

COMPOSICIÓN:
Calcio 22.8 g.
Fósforo 18.7 g
Cloruro de Sodio 5.0 g
Magnesio 1.2 g
Azufre 0.20 g
Trazas de Potasio
MICROELEMENTOS (PPM)
Cobre 2,000
Cobalto 18
Hierro 650
Manganeso 900
Zinc 2,300
Yodo 110
Selenio 20
Molibdeno 10
VITAMINAS POR kg
Vitamina A 300,000 UI
Vitamina D3 50,000 UI
Vitamina E 100 mg

Fuente: Ecuaquímica, 2011

3.13. Cosecha

Luego de un año, los pepinos de mar se pueden cosechar pues deben haber alcanzado los 25 a 30 cm de longitud y un peso aproximado de 270 g. La cosecha debe hacerse manualmente, primero bajando el nivel de agua de las piscinas para poder cosechar con mayor facilidad. Una vez fuera del agua, se le aplica fuerza al animal. Esto hace que éste expulse sus intestinos como modo de defensa, a la vez que muere debido a que son animales delicados. Cada trabajador dedicará algunas horas al día a la cosecha, pues es un proceso que se debe hacer de manera continua

durante todo el mes. En total se deben cosechar un promedio de 2073 pepinos por día, logrando así completar el pedido al final de cada mes. Este número se divide para los 12 trabajadores de campo, dando un total de 173 pepinos a ser cosechados y eviscerados por persona al día. Una vez cosechados y exprimidos se les realiza una incisión ventral (figura 21), para volverlos a exprimir y lavarlos en agua de mar; es decir son limpiados en campo. Terminado este proceso, los pepinos de mar son llevados en baldes al área de cocción (figura 22).

Figura 21

Evisceración de pepino de mar



Fuente: The Seattle Times, 2004

Figura 22

Pepinos de mar cosechados



Fuente: Revista Opción de México, 2011

3.14. Postcosecha

Una vez cosechados y eviscerados, los pepinos pasan a ser cocinados en agua de mar. Para esto se los coloca en la olla de vapor calentada por el caldero. Esto es para que mantenga su calidad y sean salados al mismo tiempo, dándole un tiempo de vida mucho mayor al producto. Este proceso se realiza en grupos de aproximadamente 300 kg. cada vez. Se los cocina por aproximadamente 40 minutos. Una vez terminado el proceso se los deja enfriar en la salmuera restante (agua de mar evaporada resultando de una gran cantidad de sal y muy poca agua). Se transfiere todo el contenido a un recipiente plástico y se lo deja reposar por aproximadamente 10 horas (Barajas y Cabanillas, 1996). Este proceso sirve para salar por completo al pepino, para que se mantenga en excelentes condiciones por más tiempo y además ayuda a deshidratar al producto lo más posible. Luego de esto, se los saca de la salmuera y se los coloca al sol sobre láminas de plástico negro. El color del plástico ayuda a absorber el calor y a acelerar el proceso de escurrimiento y secado, se los deja al sol hasta que quede un producto de aproximadamente 25-30 g de peso y 5 cm de largo (figura 23).

Figura 23

Pepino de mar secándose al sol, en proceso de convertirse en Bêche-de-mer.



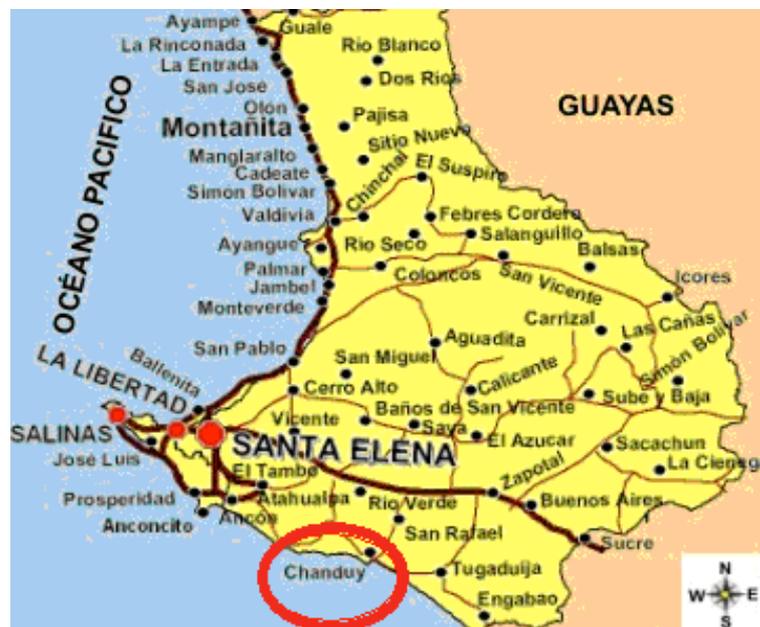
Fuente: Kisim Piksa, 2009

3.15. Localización óptima

La localización óptima para realizar el proyecto sería una camaronera de alquiler o venta. En el sector de Chanduy (figura 24) las camaroneras son abundantes debido a que es un sector ideal para la cría de animales marinos gracias a su clima y a la calidad del agua. La idea de alquilar piscinas camaroneras en lugar de construirlas es básicamente debido al enfoque ecológico del proyecto. El ecosistema sobre el cual se construyen las camaroneras es completamente destruido; por lo general los ecosistemas sobre los que se construyen las camaroneras son manglares o suelos dulces y fértiles ideales para la agricultura y ganadería. Este tipo de ecosistemas no pueden seguirse sobrexplotando, además de ser ilegal, por lo cual se busca alquilar o comprar una camaronera ya existente en el área.

Figura 24

Chanduy en la provincia de Santa Elena



Fuente: Viajox, 2011

3.16. Tamaño óptimo

El tamaño óptimo mínimo para la realización de este proyecto es de aproximadamente 28 hectáreas de terreno. Esto es debido a que se espera obtener un cargamento de pepinos de mar mensualmente a partir del segundo año. Para obtener esto, es ideal tener una piscina por cada cosecha, trabajando durante el mes en procesar esa piscina para al final tener listo el pedido mensual. Al ser 12 meses se necesitan 12 piscinas y dado que se necesita aproximadamente 1 hectárea por cada 20,000, pepinos se utilizarán piscinas de 2 hectáreas cada una. Esto da un tamaño total de aproximadamente 24 hectáreas. Las otras 4 hectáreas se utilizaran para la infraestructura necesaria para el proyecto y los caminos para los transportes.

3.17. Bombas

Las bombas de agua son el corazón del proyecto, pues sin estas maquinarias sería imposible tener animales marinos criados en piscinas dentro de tierra firme. Para este proyecto se necesitan bombas bastante grandes pues las piscinas tienen una gran cantidad de agua. Al hacer el cálculo de qué tipo de bomba era la ideal se utilizó como referencia la necesidad de un cambio de agua una vez cada 2 días por piscina, debido a que son 12 piscinas se necesitarían 6 bombas. Estas bombas son de flujo, es decir mueven caudales de agua muy grandes pero con muy poca presión. Esto asegura que los animales en la piscina no sean extraídos de las piscinas por las bombas hacia el mar. Primero se debe calcular la cantidad de agua en cada piscina; al ser cada una de 2 hectáreas y al ser llenadas con 1 metro de agua aproximadamente, son necesarios 20 millones de litros por piscina. En las 24 horas del día existen 4 mareas, cada una dura 6 horas. Dos de estas son de subida de marea (pleamar) y dos de bajada de marea (bajamar). De esta manera, el agua entra a las piscinas en las 2 pleamares y sale sin necesidad de esfuerzo para las bombas en las 2 bajamares. Las bombas a utilizarse tienen las siguientes características:

- Bomba de 18" con reductor de revoluciones 2:1
- Motor: Detroit Diesel 3-71
- Potencia: 90 H.P. a 1600 RPM
- 4 cilindros en línea
- consumo: 3 g/h diésel
- Bomba: Sigma-450
- Caudal:35.000 lts./min

Se necesitan 7 bombas, esto es debido a que se utilizará 1 bomba por cada 2 piscinas, cambiando el agua una vez pasando un día. La séptima bomba es debido a que siempre es bueno tener una de repuesto en caso de daño prolongado de una bomba en uso. Con las características de la bomba en cada pleamar se va a poder introducir en la piscina el 63% del total del volumen de la misma, lo cual es totalmente aceptable ya que existen 2 pleamares, es decir, se va a renovar el agua de la piscina casi por completo. Para sacar el agua solamente se debe abrir las compuertas y el agua sale con la bajamar calculando que lo que salga sea proporcional a lo que va a ingresar (63%). En cuanto al diésel, cada bomba consume 3gph esto es \$3.03 por hora. Cada día se bombea durante 3 horas en cada marea lo cual da 6 horas al día y un cambio del 63% del agua cada dos días. Debido a que se utilizan mensualmente probióticos y debido a que el pepino de mar tiene un metabolismo relativamente bajo esta cantidad es suficiente para un correcto desarrollo de los animales. Se bombea en total por piscina 15 días al mes, 6 bombas trabajan 6 horas por día y consumen \$18.18 de diésel diario. Esto daría un total de \$3,328 mensuales de diésel para todas las piscinas.

4. Estudio financiero

4.1. Inversión inicial

La inversión inicial del proyecto tiene incluida las partes más importantes, al igual que las más costosas. Con el fin de organizar mejor se dividió la inversión en distintas partes, primeramente el terreno, luego la infraestructura, el costo de acondicionar las piscinas, equipos para uso en el laboratorio, equipos para la cocina, equipos de seguridad para guardianía, maquinaria y transporte.

Tabla 13
Inversión para el proyecto*

Inversión inicial**	
Terreno	\$252,000.00
Infraestructura	\$140,000.00
Acondicionamiento de piscinas	\$10,770.00
Equipos de laboratorio	\$5,750.00
Equipos de cocina	\$1,030.00
Equipo de seguridad	\$1200.00
Maquinaria	\$121,550.00
Transporte	\$42,600.00
Inversión diferida	\$500.00
Total Inversión	\$574,200.00

*Fuentes de inversiones, costos y gastos en bibliografía

**Cuadros desglosados en Anexos

El terreno es el rubro más costoso de todos, representando un 43.88% de la inversión total, es decir casi la mitad. Este proyecto se podría realizar en una camaronera alquilada, sin embargo la cría de pepino de mar representa una inversión fuerte que sería muy riesgosa de hacer en un terreno ajeno y por ello es mucho más conveniente comprar la tierra que se usará. El siguiente rubro más costoso es el de

infraestructura, la construcción de una bodega, una vivienda oficina y comedor, los cuartos de bombas, el laboratorio, la incubadora y la empacadora representa un 24.38% de la inversión total. El tercero es el costo de maquinaria el cual representa el 21.07%; esto es debido al costo de las bombas principalmente. El resto de inversiones no son tan grandes siendo el costo de acondicionamiento de piscinas, equipos de laboratorio, equipos de cocina, equipos de seguridad y transporte un 1.87%, 1%, 0.18%, 0.21% y 7.42% del total de inversión, respectivamente.

4.2. Depreciación

La mayoría de activos en la inversión sufren de una desvalorización a través del tiempo (Horngren *et. al*, 2000). En el proyecto sufren de una depreciación todos los equipos tanto de laboratorio, de cocina y de seguridad; al igual que los vehículos como el camión, las canoas y los cuadrones de seguridad; también existe depreciación en cuanto a toda la infraestructura y a la maquinaria existente.

Tabla 14
Depreciación

Depreciación				
Rubro	Suma total (\$)	% depreciación	Dep. mensual (\$)	Dep. anual (\$)
Equipos	6,780	20% anual	113	1,356
Infraestructura	140,000	5% anual	583.33	7,000
Vehículos	42600	20% anual	710	8520
Maquinaria	120,350.00	10% anual	1,002.92	12,035
Total			2,409.25	28,911

Tabla 15
Valor residual

Valor residual										
Rubro	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)	Año 3 (\$)	Año 4 (\$)	Año 5 (\$)	Año 6 (\$)	Año 7 (\$)	Año 8 (\$)	Año 9 (\$)	Año 10 (\$)
Equipos	5,424	4,068	2,712	1,356	0	-	-	-	-	-
Infraestructura	133,000	126,000	119,000	112,000	105,000	98,000	91,000	84,000	77,000	70,000
Vehículos	34,080	25,560	17,040	8,520	0	-	-	-	-	-
Maquinaria	108,315	96,280	84,245	72,210	60,175	48,140	36,105	24,070	12,035	0

Según se puede observar la depreciación más grande la sufren tanto los equipos como los vehículos (20%), sin embargo la que sufre la mayor depreciación en valor sería la maquinaria con \$12,035 anuales. Esto a pesar de ser solo un 10% anual, sin embargo es debido a que es un rubro muy costoso dentro de la inversión. La infraestructura a pesar de ser la de más alto valor, sufre una depreciación menor que la maquinaria tanto en porcentaje (5%) como en valor (\$7,000 anuales). En cuanto a la vida útil de cada rubro, en cuanto a los equipos y vehículos llegan solo a 5 años, la maquinaria a 10 años y al infraestructura a 20 años. Debido a que el préstamo se amortiza a 10 años la depreciación se calcula a esta misma cantidad de tiempo, y a la mitad del tiempo tanto los equipos como los vehículos pierden su vida útil. Sin embargo, esto no significa que deban ser reemplazados pues con un mantenimiento adecuado los equipos, maquinaria, vehículos e infraestructura pueden durar mucho tiempo más en utilidad (Horngren *et. al*, 2000).

4.3. Personal

Para el correcto funcionamiento de este proyecto se necesitan de varias personas trabajando en conjunto. Primero se necesitan de mínimo 15 trabajadores, de los cuales 2 trabajarán dentro de laboratorios, cocina e incubadoras en todas las labores pertinentes. 1 trabajaría dentro de empacadora, empacando, juntando y alistando durante todo el mes el pedido a ser entregado al mes siguiente, a un ritmo aproximado de 5 paquetes por hora o 4 cajas (de 10 paquetes cada una) por día. Los otros 12 trabajan en piscinas, mantenimiento, siembra, cosecha, etc. es decir en

campo. Además se necesita de un mayordomo que viva dentro, este ganará más que el resto de personal pues es el encargado y responsable de que los trabajos del personal de campo se cumplan adecuadamente y además de cambiar de agua y asistir en emergencias en horas fuera de horas de trabajo. Aparte del mayordomo se necesitara de los servicios de un biólogo de planta que cuide de los animales, se encargue de las reproducciones y de preparar los químicos y antibióticos. El biólogo de planta estará a cargo de las dos personas de laboratorio. También será necesario un mecánico de planta pues la maquinaria debe encontrarse siempre en excelentes condiciones y con un mantenimiento ideal todo el tiempo pues de estas depende la vida de los pepinos. En cuanto a seguridad se contratarán 4 guardianes para la noche. Estos tomaran en parejas turnos de 6 horas en total, y se les dotará de equipos como chaleco antibalas, linterna, radio de larga distancia y pistola eléctrica para paralizar de ser necesario. Además se les dotara de cuadrones para facilitar su patrullaje durante la noche. Además se contratará un servicio de seguridad de transporte que escolte el camión hasta el aeropuerto 1 vez al mes para garantizar la llegada del cargamento sin problemas.

4.4. Costos variables

Los costos variables son aquellos que aumentan o disminuyen cuando la producción crece o decrece respectivamente (Horngren *et. al*, 2000). En el caso de este proyecto son de suma importancia pues estos se basan en la mano de obra, la alimentación y suplementos de los animales. Además en esta categoría están los costos del plástico necesario para secar los pepinos de mar una vez cocinados y además los costos de los empaques para su comercialización. Como se puede esperar estos costos son los más altos del proyecto, principalmente debido a la mano de obra.

Tabla 16
Costos variables

Costos variables				
Rubro	Costo unitario (\$)	Cantidad mensual	Costo mensual (\$)	Año 1 (\$)
Alimento larvas				
Alimento balanceado para peces (funda 25 kg.)	25.00	5.00	125.00	1,500.00
Alimento pepinos juveniles				
Alimento balanceado para peces (funda 25 kg.)	25.00	48.00	1,200.00	14,400.00
Suplemento vitamínico Pecutrín Bayer (funda 25 kg.)	35.00	3.00	105.00	1,260.00
Suplementos pepinos adultos				
Suplemento vitamínico Pecutrín Bayer (funda 25 kg.)	35.00	3.00	105.00	1,260.00
Alimento pepinos reproductores				
Alimento balanceado para peces (funda 25 kg.)	20.00	4.00	80.00	960.00
Empaques				
Empaques impresos de polietileno*	0,12	640.00	76.80	921.60
Cajas de cartón*	0,40	64.00	25.60	307.20
Mano de obra				
15 Sueldos mínimos**	-	-	6,150.00	73,800.00
1 Sueldo biólogo de planta**	-	-	800.00	9,600.00
1 Sueldo mayordomo**	-	-	500.00	6,000.00
1 Sueldo mecánico de planta**	-	-	700.00	8,400.00
Otros				
Plástico para secado de pepinos* (m ²)	0.80	150,00	120.00	1,440.00
Diesel camión	1.04	48,07	50.00	600.00
Diesel caldero	1.04	100.00	104.00	1,248.00
Almuerzo 16 personas	7.50	320.00	2,400.00	28,800.00
Escolta privada para transporte a puerto	-	-	350.00	4,200.00
Total			12,891.40	154,696.80

*No hay costos el primer año

**Incluye Seguro Social y beneficios de ley

Dentro de los costos fijos el rubro más representativo y de mayor valor es el de sueldos, tanto de obreros, del biólogo y mecánico de planta y del mayordomo. Este rubro en total suma \$97,800 anuales, es decir el 66% de los costos variables totales. La alimentación de los pepinos en su estado de larvas es muy baja debido a su tamaño y a que obtienen mucho de su alimento de microorganismos en el agua de mar. El mayor costo en alimentación viene con los pepinos juveniles, esto debido a que se les debe dar una buena cantidad de alimento y suplementos para acelerar su crecimiento y para que aumenten rápidamente su peso. Una vez que alcanzan edad adulta se alimentarán principalmente de las algas que están en las pirámides de piedra en el fondo de las piscinas y además se les dará un suplemento mineral y vitamínico para ayudar a su correcto crecimiento. A los pepinos reproductores se les dará alimentación balanceada debido a que no se encuentran dentro de una de las

piscinas de cría. Luego de esto están rubros que no se necesitaran durante el primer año debido a que no existe aun producción, como el plástico para secar los pepinos el cual será cambiado mensualmente, y se necesitan aproximada 150 m². Cada mes. Además están los empaques que son de 1kg. cada uno y cuestan 0.12c cada uno debido a que irán impresos con una etiqueta. Las cajas de cartón son de tamaño ideal para cargar 10 de estas fundas. Estas cajas no son impresas, su propósito es el de brindar mayor comodidad al transportar el producto.

4.5. Costos fijos

Los costos fijos incluyen todos los gastos que, sin importar la cantidad de producción existente, se tienen que hacer como es el mantenimiento de las bombas, servicios básicos, comida, diesel de las bombas, seguridad, medicamentos y probióticos. Es de mucha importancia reducir al máximo los costos fijos, pues si en cierto momento deja de existir producción unos costos fijos muy altos causarían un fracaso completo del proyecto. (Horngren *et. al*, 2000).

Tabla 17
Costos fijos

Costos fijos		
	Mensual \$	Anual \$
Mantenimiento		
Repuestos y mantenimiento bombas (7)	2,333	27,996
Servicios básicos		
Agua	70	840
Energía eléctrica	100	1,200
Teléfono	50	600
Internet	20	240
Seguridad		
4 Guardianes nocturnos (2 turnos)*	2,400	28,800
Otros		
Diesel 6 bombas	3,328	39,936
Medicamentos y probióticos	1,000	12,000
Total	9,301	111,612

*Incluye Seguro Social y beneficios de ley

Los dos principales rubros dentro de costos fijos son el sueldo de los guardianes nocturnos y los repuestos y mantenimiento de bombas. Este segundo es de suma importancia pues las bombas son indispensables para la supervivencia de los pepinos, algas y en general del micro ecosistema que se crea dentro de cada piscina. Debido a esto su mantenimiento es indispensable para su correcto funcionamiento y por ende indispensable para la supervivencia de los animales. Es lo más recomendable en cualquier proyecto tener costos fijos menores a los variables, en este caso los fijos son menores a los variables por \$43,084.8.

4.6. Gastos administrativos

Los gastos administrativos en este proyecto se dividen en 3 partes, la primera es el sueldo del gerente, la segunda el sueldo del contador y la tercera el gasto de suministros de oficina necesarios para el proyecto. De estos 3 rubros, el más alto es el sueldo del gerente, en el caso de este proyecto siendo también el dueño del criadero.

Tabla 18
Gastos administrativos

Gastos administrativos		
	Mensual \$	Anual \$
Sueldo gerente	3,000.00	36,000.00
Sueldo contador	600.00	7,200.00
Suministros	50.00	600,00
Servicios	150.00	1,800.00
Viáticos	600.00	7,200.00
Total	4,400.00	52,800.00

4.7. Gastos de ventas

En el caso de este proyecto los gastos de ventas son aquellos que se debe realizar para que el producto llegue a manos del cliente. En este caso sería todos los gastos que representa el exportar el pepino de mar desde Guayaquil hasta su destino en Hong Kong. A pesar de que puede haber una gran variedad de clientes mas cercanos, como por ejemplo empresas asiáticas exportadoras con sede en Ecuador, es importante tomar en cuenta lo más caro posible en cuanto a gastos, pues no hay efectos negativos si algún costo sale más barato, sin embargo si puede haberlos si no se ha tomado en cuenta algún costo al momento de poner el proyecto en marcha.

Tabla 19
Gastos de ventas

Gastos de ventas		
Transporte y exportación Guayaquil- Hong Kong	Mensual	Anual
Flete marítimo \$ 150*cbm. (8 cbm para 64 cajas mensuales)	1,200.00	14,400.00
Tasa de manifiesto de embarque (BL FEE)	50.00	600.00
TSF (tarifa de seguridad de terminal)	35.00	420.00
Consolidación	60.00	720.00
Administración	50.00	600.00
Gastos portuarios \$ 10*cbm (8 cbm para 64 cajas mensuales)	80.00	960.00
Inspección antinarcóticos	50.00	600.00
Despacho de aduana	225.00	2,700.00
Transfer	10.00	120.00
Total	1,760.00	21,120.00

Fuente: AMS transportes marítimos, 2012

Como es lógico el mayor costo es el de el flete marítimo, todos los demás costos, si bien no son muy altos, son necesarios como por ejemplo el pago de aduana, o los pagos de las distintas tarifas requeridas por el puerto. Cada metro cúbico de cargamento (cbm) tiene un costo de \$150. Se necesitarían 8 cbm para las 64 cajas que se mandarían (cada caja de 10 kg.). El proceso de exportación se haría por medio de una empresa dedicada a la exportación, y fue en base a una de estas mismas empresas que se obtuvo la cotización de los costos de poner la carga

mensual en el puerto de Hong Kong. Es importante destacar que se toma en cuenta estos costos en exportación como “Free On Board” o Libre a bordo (FOB). Esto quiere decir que el vendedor solo se hace cargo de los gastos hasta que la carga aborda el barco, el resto es responsabilidad del cliente o comprador. Estos gastos no existen el primer año debido a que durante este los primeros pepinos se encuentran en etapa de crecimiento, la cual dura un año. Además se debe tomar en cuenta que todos los costos y gastos crecen anualmente debido a la inflación, la cual se debe tomar en cuenta como un porcentaje de aproximadamente 5% anual.

4.8. Costos de primer año

Durante el primer año del proyecto no existirán ventas debido a que los pepinos de mar toman un año en llegar al tamaño apropiado para sacrificio, debido a esto se debe tomar en cuenta que aun que no existan gastos de ventas, el resto de costos y gastos si habrán durante este primer año y es parte de lo que se busca recuperar una vez que existan ventas e ingresos. El un mes contado es debido a que se necesita de un mes más luego de que los pepinos hayan cumplido un año de vida para preparar el pedido, cosechar y empacar. Esto solo sucederá la primera entrega, el resto se hará periódicamente cada mes.

Tabla 20
Gastos y costos del primer año

Gastos y costos del primer año (no hay ingresos)		
Rubro	Costo al primer año \$	Primer mes del segundo año \$
Gastos administrativos (GA)	52,800.00	4,400.00
Costos variables (CV)	154,696.80	1,837.40
Costos fijos (CF)	111,612.00	20,355.00
Total	319,108.80	26,592.40
Suma	345,701.20	

Debido a la naturaleza del proyecto, el capital de trabajo considerado es igual a la suma de todos los costos, ya que al no tener producción durante todo un año, se necesita un capital más alto del requerido normalmente en otro tipo de proyectos.

Capital de trabajo inicial= (GA+CV+CF) = \$345,701.20

El costo total del proyecto será igual a la inversión inicial (\$574,200) más el capital del trabajo inicial (\$345,701.20), esto es en total \$919,901.2.

4.9. Préstamo

Debido al alto costo de inversión se debe adquirir un préstamo a la Corporación Financiera Nacional o CFN. Esta es una institución financiera pública cuya misión es: “canalizar productos financieros y no financieros alineados al Plan Nacional del Buen Vivir para servir a los sectores productivos del país” (Corporación Financiera Nacional, 2012) lo cual realizan por medio de préstamos sustentables a pequeñas y grandes empresas ecuatorianas. Esta institución concede préstamos de hasta el 70% del valor de la inversión inicial y del capital total de iniciación, con una tasa de interés del 10.5% por 10 años. En el caso de este proyecto el préstamo sería \$643,931, tomando en cuenta el 10.5% de interés anual y una duración de 10 años o 120 meses, se resumiría en la siguiente tabla:

Tabla 21
Préstamo

Préstamo utilizado	
Préstamo	\$643,931
Tasa de interés	10,50%
Duración	120 meses
Pago anual	\$ 107,058
Total intereses pagados	\$ 426,651
Total pagado	\$ 1,070,582

4.10. Amortización de la deuda

La amortización se define como el reembolso gradual de una deuda a través del tiempo (Horngren *et. al*, 2000). En el caso de este proyecto la deuda es sumamente alta, siendo el total a pagar de más de un millón de dólares que se divide en 120 meses. Para saber exactamente cuando se paga anualmente tanto de interés como de pago real de la deuda se necesita un cuadro de amortización:

Tabla 22
Amortización

Tabla de amortización anual					
Periodos de pago (año)	Cuota (\$)	Pago de intereses (\$)	Amortización del principal (\$)	Amortización acumulada del principal (\$)	Capital pendiente (\$)
0					643,931
1	107,058	67,613	39,445	39,445	604,485
2	107,058	63,471	43,587	83,033	560,898
3	107,058	58,894	48,164	131,197	512,734
4	107,058	53,837	53,221	184,418	459,513
5	107,058	48,249	58,809	243,227	400,704
6	107,058	42,074	64,984	308,211	335,719
7	107,058	35,251	71,808	380,019	263,912
8	107,058	27,711	79,347	459,367	184,564
9	107,058	19,379	87,679	547,046	96,885
10	107,058	10,173	96,885	643,931	0

4.11. Ingreso por ventas

Los ingresos por ventas consisten en lo que el proyecto va a tener como ingreso mensual o anual por la venta del producto en exportación. Para analizar se tomó en cuenta un 20% de pérdidas debido a muertes de animales al crecimiento (sin contar el 30 a 50% de pérdida anterior de larvas y juveniles explicado en el análisis técnico), 10% de pérdida por falta de calidad y tamaño y otros 10% de pérdida por falta de ventas o pedidos en el extranjero. Este 10% calculado es el que se empezaría por intentar vendiendo a nivel nacional en mercados internos, restaurantes y hoteles y como es un producto nuevo que empezaría a ser introducido al consumidor nacional, no se puede esperar una gran ganancia de el así que se lo considera como pérdida.

Tabla 23
Ingresos totales del segundo año

Ingresos totales del segundo año (primer año de ventas)					
Rubro	Cantidad	Volumen (Kg)	Precio por kilo \$	Valor mensual \$	Valor anual \$
Pepinos totales sembrados (25g. c/u)	64,000	1,600	60	96,000	1,152,000
Mortandad al crecimiento (-20%)	-12,800	-320	60	-19,200	-230,400
Pérdida por calidad y tamaño (-10%)	-5,120	-128	60	-7,680	-92,160
Pérdidas por ventas (-10%)	-4,608	-115.2	60	-6,912	-82,944
Total	41,472	1,036.8	60	62,208	746,496

Este total es de ganancia bruta, es decir antes de restar todo lo que se debe pagar mensualmente que incluye gastos, costos, impuestos y pagos de deuda. Es importante tomar en cuenta que estos ingresos serán desde el primer año de producción, es decir, el segundo año del proyecto. El precio de venta promedio es de \$60 y es por kg. de producto, empacado y puesto en puerto, listo para su exportación.

4.12. Impuesto

El proyecto esta planificado para no entrar en la categoría de empresa, sino mantenerse legalmente como persona natural. Debido a esto el impuesto a la renta debe pagarse en base a la tabla obtenida del SRI para el año 2012:

Tabla 24
Impuesto a la renta

Impuesto a la renta 2012			
Fracción básica	Exceso hasta	Impuesto fracción básica	Impuesto fracción excedente
0	9,720	0	0
9,720	12,380	0	0.05
12,380	15,480	133	0.1
15,480	18,580	443	0.12
18,580	37,160	815	0.15
37,160	55,730	3,602	0.2
55,730	74,320	7,316	0.25
74,320	99,080	11,962	0.3
99,080	En adelante	19,392	0.35

Fuente: Servicio de Rentas Internas del Ecuador, 2012

Para calcular el impuesto que se debe pagar anual se debe utilizar la ganancia obtenida en el año, descontando todos los costos y gastos, se la fija en el rango entre fracción básica y exceso y se resta la utilidad menos la fracción básica. Al valor obtenido se lo debe multiplicar por el porcentaje correspondiente, y sumarle la fracción básica indicada en la tabla.

4.13. Flujo de caja

El flujo de caja es la acumulación neta de activos líquidos en un periodo determinado que se da por medio de entradas y salidas de capital y es sumamente importante debido a que constituye un indicador importante de la liquidez de cualquier negocio. Para este caso se utilizó un periodo de 10 años, que es el tiempo en el que se pagará la deuda, y con esto poder obtener una conclusión sobre las ganancias del proyecto. Como ingresos se pueden contar únicamente aquellos por ventas, los cuales van aumentando anualmente debido al aumento de costos, inflación etc. en un total de 10% anual aproximadamente. En el caso de los costos y gastos se incluyen los fijos, administrativos, variables y gastos de ventas. Todos los costos y gastos aumentan en un 5% anual debido a la inflación aproximada. Además se debe tomar en cuenta otro tipo de gastos como son la depreciación, la amortización de la deuda, el pago de intereses y los impuestos.

Tabla 25
Flujo de caja

Flujo de caja											
	Años 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	0.00	0.00	746,496.00	821,145.60	903,260.16	993,586.18	1,092,944.79	1,202,239.27	1,322,463.20	1,454,709.52	1,600,180.47
Costos variables	-	-154,696.80	-162,431.64	-170,553.22	-179,080.88	-188,034.93	-197,436.67	-207,308.51	-217,673.93	-228,557.63	-239,985.51
Costos fijos	-	-111,612.00	-117,192.60	-123,052.23	-129,204.84	-135,665.08	-142,448.34	-149,570.75	-157,049.29	-164,901.76	-173,146.84
Gastos administrativos	-	-52,800.00	-55,440.00	-58,212.00	-61,122.60	-64,178.70	-67,387.70	-70,757.00	-74,294.90	-78,009.60	-81,910.10
Gastos de ventas	-	0.00	-21,120.00	-22,176.00	-23,284.80	-24,449.00	-25,671.50	-26,955.10	-28,302.80	-29,718.00	-31,203.90
Interés de préstamo	-	-67,613.00	-63,471.00	-58,894.00	-53,837.00	-48,249.00	-42,074.00	-35,251.00	-27,711.00	-19,379.00	-10,173.00
Depreciación	-	-28,911.00	-28,911.00	-28,911.00	-28,911.00	-19,035.00	-19,035.00	-19,035.00	-19,035.00	-19,035.00	-7,000.00
Utilidad antes de impuesto	-	-415,632.80	297,929.76	359,347.15	427,819.04	513,974.47	598,891.58	693,361.91	796,396.28	915,108.53	1,056,761.12
Impuesto	-	0.00	-88,989.42	-110,485.50	-134,450.66	-164,605.06	-194,326.05	-227,390.67	-264,152.70	-305,001.99	-354,580.39
Utilidad neta	-	-	208,940.34	248,861.65	293,368.37	349,369.40	404,565.53	465,971.24	534,243.58	610,106.55	702,180.73
Inversión inicial	-574,200.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capital de trabajo	-345,701.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamo	643,930.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Depreciación	-	29,031.00	29,031.00	29,031.00	29,031.00	19,155.00	19,155.00	19,155.00	19,155.00	19,155.00	7,000.00
Amortización deuda	-	-39,445.00	-43,587.00	-48,164.00	-53,221.00	-58,809.00	-64,984.00	-71,808.00	-79,347.00	-87,679.00	-96,885.00
Flujo de caja	-275,970.36	-426,046.80	194,384.34	229,728.65	269,178.37	309,745.40	358,736.53	413,318.24	474,051.58	541,582.55	612,295.73

Como se puede observar en el flujo de caja solo hasta el primer año existe un déficit, y a partir del segundo existen saldos positivos, con lo cual se puede empezar a recuperar lo gastado en inversiones y costos iniciales. Consecuentemente para que el proyecto pueda ejecutarse será necesario recurrir a un préstamo de corto plazo que ayude a suplir el déficit de efectivo del primer año. Los impuestos para este proyecto son muy altos, pues las ganancias son también altas, llegando a pagar \$354,580 al décimo año. A pesar de esto, para el décimo año existe una utilidad de más de \$600,000 año lo cual es un ingreso muy alto para cualquier negocio agropecuario.

4.14. TIR

La tasa interna de retorno o TIR se define como el promedio de los rendimientos futuros que se esperan de una inversión particular o de un negocio. Este se utiliza para tener una idea de la rentabilidad de un proyecto y de esta forma aceptarlo o rechazarlo. A mayor TIR mayor es la rentabilidad y se lo puede definir como la tasa de interés cuando el VAN es igual a cero.

Este valor tan importante se calcula por medio de una fórmula aritmética que se basa en calcular el VAN en base a 0, así obteniendo la TIR. En el caso de este proyecto la TIR obtenida es de 34%, comparado con la tasa de interés referencial que es de 10.5%, es un porcentaje muy bueno. Es decir es un proyecto bastante rentable.

4.15. VAN

El Valor Actual Neto o VAN es un indicador que permite calcular el valor presente de un flujo de caja y de una inversión. El Valor Presente Neto permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero de maximizar la inversión. El Valor Presente Neto permite determinar si dicha inversión puede incrementar o reducir el valor del proyecto en si, es decir de la inversión. Consiste básicamente en descontar en la actualidad todos los flujos de caja futuros y luego restar la inversión inicial (Didier, 2012). La fórmula es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Vt= Flujos de caja en cada periodo específico o t.

I₀= Inversión inicial.

n= Número de períodos de tiempo considerado.

K= Interés

En el caso de este proyecto el VAN obtenido es de \$ 994,003.03, lo cual, si se toma en cuenta que la inversión es de \$574,200.00, es muy bueno pues se logra maximizar dicha inversión por \$419,803.07. Es un proyecto atractivo para cualquier inversionista interesado.

4.16. Beneficio-costo

El beneficio-costo es un análisis que indica que tan rentable es el proyecto, si los egresos son mayores que los ingresos y por cada dólar invertido cuanto se puede esperar recuperar o perder. Este valor se calcula trayendo los ingresos y los egresos a valor presente y sacando la diferencia entre ellos (Didier, 2012). En el caso de este proyecto el resultado de beneficio-costo es de \$4.98, es decir que por cada dólar invertido se lo recupera y se gana \$3.98. En conclusión, el proyecto si es un negocio rentable.

4.17. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es un indicador sumamente importante dentro de la evaluación de un proyecto. Este se puede definir como la cantidad de unidades se tendrán que vender para poder cubrir los costos y gastos totales (Didier, 2012). Este se hace anualmente y brinda una idea de cuanto se debe vender ese año para poder cubrir los costos y gastos, es decir para no terminar perdiendo dinero (Horngren *et. al*, 2000). Este cálculo se realiza por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{CF}{PVq - CVq}$$

CF = Costos fijos

PVq = Precio de venta unitario

CVq = Costo variable unitario

Tabla 26
Punto de equilibrio

Punto de equilibrio en kg.										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costos variables (\$)	22,048.80	23,151.20	24,308.80	25,524.20	26,800.40	28,140.40	29,547.40	31,024.80	32,576.10	34,204.90
Costos fijos (\$)	244,260.00	256,473.00	269,296.65	282,761.48	296,899.56	311,744.53	327,331.80	343,698.35	360,883.30	378,927.43
Precio de venta unitario (Kg.)	-	60.00	66.00	72.60	79.86	87.84	96.58	106.24	116.84	128.44
Unidades totales (Kg.)	-	9,405.00	9,405.00	9,405.00	9,405.00	9,405.00	9,405.00	9,405.00	9,405.00	9,405.00
Costo variable unitario (\$)	-	2.46	2.58	2.71	2.85	2.99	3.14	3.30	3.46	3.64
Punto de equilibrio (Kg.)	-	4,457.42	4,246.55	4,046.03	3,855.32	3,674.16	3,503.19	3,338.78	3,183.06	3,036.20

En el caso de este proyecto el punto de equilibrio se encuentra entre los 4,457.42 kg. en el segundo año (dado que el primero no existen ventas) y 3,036.20 kg. en el décimo año del proyecto. El valor va disminuyendo debido a que existe un aumento de precio de aproximadamente 10% anual debido principalmente a la inflación. Con un precio de venta unitario más alto la cantidad de unidades que se necesita vender para no perder ni ganar disminuiría. Si se toma en cuenta la demanda y la cantidad que se dispone anual de más de 12,000 kg. de producto, 4,457.42 kg. no es un valor significativo, pues ni siquiera llega al 50% de la cantidad de unidades totales producidas en un año.

4.18. Estado de pérdidas y ganancias

El estado de resultados es un instrumento que se utiliza en base la utilidad neta, es decir al sumar y restar los ingresos por ventas de los costos y gastos, intereses e impuestos (Didier, 2012).

Tabla 27

Estado de pérdidas y ganancias

Estado de pérdidas y ganancias											
	Años 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	0.00	0.00	746,496.00	821,145.60	903,260.16	993,586.18	1,092,944.79	1,202,239.27	1,322,463.20	1,454,709.52	1,600,180.47
Costos variables	-	-154,696.80	-162,431.64	-170,553.22	-179,080.88	-188,034.93	-197,436.67	-207,308.51	-217,673.93	-228,557.63	-239,985.51
Costos fijos	-	-111,612.00	-117,192.60	-123,052.23	-129,204.84	-135,665.08	-142,448.34	-149,570.75	-157,049.29	-164,901.76	-173,146.84
Gastos administrativos	-	-52,800.00	-55,440.00	-58,212.00	-61,122.60	-64,178.70	-67,387.70	-70,757.00	-74,294.90	-78,009.60	-81,910.10
Gastos de ventas	-	0.00	-21,120.00	-22,176.00	-23,284.80	-24,449.00	-25,671.50	-26,955.10	-28,302.80	-29,718.00	-31,203.90
Interés de préstamo	-	-67,613.00	-63,471.00	-58,894.00	-53,837.00	-48,249.00	-42,074.00	-35,251.00	-27,711.00	-19,379.00	-10,173.00
Depreciación	-	-28,911.00	-28,911.00	-28,911.00	-28,911.00	-19,035.00	-19,035.00	-19,035.00	-19,035.00	-19,035.00	-7,000.00
Utilidad antes de impuesto	-	-415,632.80	297,929.76	359,347.15	427,819.04	513,974.47	598,891.58	693,361.91	798,396.28	915,108.53	1,056,761.12
Impuesto	-	0.00	-88,989.42	-110,485.50	-134,450.66	-164,605.06	-194,326.05	-227,390.67	-264,152.70	-305,001.99	-354,580.39
Utilidad neta	-	-	208,940.34	248,861.65	293,368.37	349,369.40	404,565.53	465,971.24	534,243.58	610,106.55	702,180.73

En este proyecto solo existe un año de pérdida real que es el primero, a partir del segundo y con las primeras ventas empieza la recuperación de la inversión. La utilidad neta aumenta con los años, al igual que la inflación en costos y gastos, debido al incremento existente en el precio de venta de 10% anual aproximadamente, a diferencia de la inflación que tiene un incremento aproximado de 5% anual. Como es lógico el impuesto también sube cada año pues la utilidad aumenta.

5. Conclusiones

- El pepino de mar de Galápagos es una especie que se encuentra en serio peligro de desaparecer. El exceso de demanda sobre la oferta, la pesca artesanal y las ilegalidades en cuanto a la pesca han causado que las poblaciones de este animal decaigan enormemente.
- La oferta del pepino de mar *fuscus* se ve limitada por las regulaciones de pesca, las cuales solo dejan pescar por dos meses al año. Esto causa que el Ecuador exporte de esta especie aproximadamente entre 12 a 30 toneladas anuales; esto es una cantidad muy baja si se toma en cuenta que México exporta entre 200 y 450 toneladas anuales de esta especie y que Filipinas exporta más de 1,000 toneladas de otras especies.
- La explotación de pepino se da debido a la gran demanda existente en el mercado asiático principalmente. Esta demanda es claramente insatisfecha, pues en cada época de pesca absolutamente toda la producción es vendida sin quedar excedentes. Uno de los principales puertos a donde llega el pepino de mar es Hong Kong debido a ser un puerto franco, y desde aquí el producto es distribuido a otros mercados. Hong Kong ha importado en los últimos años un promedio de 4651 toneladas anuales de pepino de mar, de esto solo 1,5 son de la especie *fuscus*.
- Para eliminar la sobreexplotación del pepino y a la vez lograr satisfacer la gran demanda existente en los mercados asiáticos se debe criar estos animales en cautiverio. Con prohibiciones solo se logra fomentar mercados negros y pesca ilícita.

- Otro punto que podría llegar a ser positivo es la idea que tiene la población ecuatoriana ante el consumo de pepino de mar. Al evaluar las encuestas realizadas se pudo sacar como conclusión que la cantidad de potenciales compradores es de alrededor de 464,294 personas. Estos solo basados en el mercado nacional, en las principales ciudades y haciendo un descarte riguroso para obtener solo personas de clase socioeconómica alta.
- La localización del proyecto debe hacerse en una piscina camaronera, pues esto ayuda a abaratar los costos de realizar las piscinas, además que el ambiente en la que se crían camarones es ideal para criar pepino de mar. En Chanduy la opción de compra es excelente debido a sus precios, clima y calidad de agua existente. Además la cría en cautiverio da algunas ventajas importantes como por ejemplo: la opción de acelerar el tiempo de crecimiento del pepino gracias a suplementos alimenticios y la tasa de supervivencia en cautiverio debido a no existir depredadores y a las condiciones controladas en que se encuentran.
- La inversión del proyecto es bastante alta, llegando a los \$574,200. Sin embargo esto se obtendría por medio de un préstamo a 10 años con un 10.5% de interés anual. Según los indicadores financieros, los cuales incluyen una TIR de 34%, un VAN de \$ 994,003.03 y un flujo de caja al décimo año de más de \$600, la inversión vale la pena pues es un proyecto sumamente rentable a mediano y largo plazo.
- Un dato muy positivo de este proyecto es el punto de equilibrio unitario. La producción mensual aproximadamente es de 1,036 kg. de producto, es decir la anual es de 12,432 kg anuales, y el punto de equilibrio anual es de 4,457 kg. en el primer año y baja hasta 3,036 en el décimo año; el punto de equilibrio nunca llega a representar ni el 50% de la producción total.
- Este proyecto brindaría trabajo permanente a 16 obreros, 4 guardias y a 3 profesionales. Esto es positivo para el ámbito social pues se buscaría contratar primero a las personas que vivan cerca del lugar, en Chanduy.
- Finalmente es importante mencionar el que este es un negocio alternativo y pionero en el Ecuador, llegando a ser una excelente opción a la cría de camarones y a la pesca artesanal de pepino de mar.

6. Recomendaciones

- Con el objeto de aumentar la rentabilidad del proyecto se recomienda empezar teniendo una producción mixta, tanto pepino de mar para exportación como camarón para producción nacional en distintas piscinas. El introducir un producto nuevo a un mercado que nunca lo había visto, como en el caso del ecuatoriano, podría ser muy riesgoso, más aún en el extremo caso de tener que depender de este mercado, es decir en el caso que haya una época donde la exportación no sea viable.
- También es importante empezar con un proyecto más pequeño y manejable en cuanto a terreno, mano de obra, bombas, etc. para reducir un poco el valor de la inversión inicial. Luego se puede expandir sin ningún problema en el caso de que el éxito sea el esperado, sin embargo es importante empezar con un proyecto menos riesgoso en cuanto al monto de inversión y a los altos costos.
- Para poder tener un mejor manejo de la cría y de las piscinas se recomienda obtener equipos de mayor nivel de tecnología. Esto se lograría utilizando sistemas computarizados para los controles de las piscinas tanto de niveles de oxígeno, pH, salinidad, temperatura y además temporizadores para que las bombas se activen y desactiven automáticamente.

7. **Bibliografía:**

1. Aduana del Ecuador. 2011. "Procedimientos para Exportar".
2. AMS transportes marítimos. 2012.
3. Animal Review. 2008.
4. Art-Center. 2009.
5. Asturnatura. 2004.
6. Barajas, Alfonso; Jaime Cabanillas. 1996. "La pesquería de pepino de mar *Isostichopus fuscus* en la costa oriental de Baja California Sur y propuestas de regulación. Centro Regional de investigación Pesquera de La Paz. México.
7. Barely Imagined Beings. 2009.
8. Chávez, Ernesto. 2004. "Análisis de la pesca de pepino de mar en Baja California". Instituto Técnico Nacional. México.
9. Ciencias Naturales Online. 2009.
10. Corporación Financiera Nacional. 2012. "Tasas de Interés, Información Corporativa".
11. Didier, Jose. 2010. Asesoría y consultoría para PYMES.
12. Eeckhaut, Igor; Eric Parmentier, Pierre Becker, Serge Gomez da Silva, Michel Jangoux. 2004. "Parasites and biotic diseases in field and cultivated sea cucumbers". FAO. Italia.
13. Ecuador en estadísticas. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). 2010.
14. Ecuaquímica. "Productos Acuícolas". 2011.
15. Family Styles. 2009.
16. FAO Fisheries and Aquaculture. 2011.
17. FAO. 2010. "Media Centre: El Pepino De Mar En Dificultades."
18. Garrey Photo Studio. 2011
19. Horngren, Charles; Gary Sundem, John Elliot. 2000. "Introducción a la Contabilidad Financiera". Pearson Aprentice Hall. New Jersey.
20. Instituto Nacional de Pesca, 2012.
21. Jackson, Jack. 2010. "Sea Cucumbers." National Geographic.
22. JT Science. 2001.
23. Kirshenbaum, Sheril. 2011. "Socio-Economic Features Of Sea Cucumber Fisheries In Southern Coast Of Kenya." *Discover Magazine*.

24. Kisim, Piksa. 2009.
25. Lara, Cornelio; Vielka Morales, Oscar García Suarez. 2010. "Manual de Buenas Prácticas de Manejo Para el Cultivo del Camarón Blanco *Peneaus vannamei*". Organismo Regional de Sanidad Agropecuaria. Panamá.
26. Lohr, Renee. 2003. Genetic Variation among Geographically Isolated Populations of the Commercially Important Sea Cucumber, *Isostichopus Fuscus*, in the Eastern Pacific. San Francisco State University. San Francisco.
27. Lovatelli, Alessandro; Chantal Conand, Steven Purcell Purcell, Sven Uthicke, Jean-François Hamel, Annie Mercier. 2004. "Advances in Sea Cucumber aquaculture and management." FAO. Italia.
28. Mackey, Angela; Brian Hentschel. 2001. "Factors that influence the reproduction of sea cucumbers". San Diego State University. San Diego.
29. MarineBio. 2011.
30. Narváez, Edgar. 2005. "Fishing for Global Commodities: Sea Cucumber Fishery (*Isostichopus Fuscus*) Reshaping Society in Galapagos Islands, Ecuador." Afstudeerverslag Wageningen University. Finlandia.
31. National Geographic. 2009.
32. Parque Nacional Galápagos. 2003. "La Pesca del pepino de mar en Galápagos". Galápagos.
33. Pescadores Nacionales de Abulón. 2010.
34. Platt, John. 2010. "Extinction Countdown: Chinese Demand Threatens Philippine Sea Cucumbers." *Science News, Articles and Information | Scientific American*.
35. Sanchez, Luis. 2004. "Las Holoturias Del Mediterráneo Ibérico." *Aquanet* de agosto. Páginas 4-11.
36. Sancho, Ana; Ximena Buitrón. 2000. "Evaluation of the Trade of Sea Cucumber *Isostichopus Fuscus* (*Echinodermata, Holothuroidea*) in the Galapagos Islands during 1999." TRAFFIC South America. Ecuador.
37. Qingdao, Qinggang. 2010. "Sea Cucumber Nutrient Content". Hong Kong.
38. Revista Opción de México. 2011.
39. Servicio de Asesoría al Exportador. Instituto de Promoción de Exportaciones e inversiones (PROECUADOR). "2011. Informe de primer nivel sobre pepino de mar".Ecuador.

40. Servicio de Asesoría al Exportador. Instituto de Promoción de Exportaciones e inversiones (PROECUADOR). 2011. "Pasos para poder realizar una exportación". Ecuador.
41. Servicio de Rentas Internas del Ecuador (SRI). 2012. "Tarifas de impuesto a la renta". Ecuador.
42. The Seattle Times. 2004.
43. Toral-Granda, Verónica; Alessandro Lovatelli, Marcelo Vasconcellos. 2008. "Sea Cucumber of Galapagos." FAO. Italy.
44. Toral-Granda, Verónica; Priscilla Martínez, Alex Hearn, Santiago Vera. 2003. "Estado poblacional del pepino de mar (*Isostichopus fuscus*) en la Reserva Marina de Galápagos". Fundación Charles Darwin. Ecuador.
45. Vera, Angélica; Yeslin Gonzales, Marco Mejía. 2005. "Proyecto de cría y exportación de pepino de mar Al mercado Asiático." Tesis. Escuela Superior Politécnica Del Litoral. Ecuador.
46. Verde Profundo. 2007.
47. Viajox. 2011.
48. Word Press. 2008.
49. Yuan, Cheng; Wang Renbo. 2009. "Breeding and culture of the sea cucumber, *Apostichopus japonicus*." China.

8. Anexos

8.1. Tablas de inversión desglosada

Terreno (ha)				
Rubro	Unidad	Cantidad	Precio unitario \$	Total \$
Terreno	Hectárea	28.00	9,000.00	252,000.00
Total				252,000.00
Equipos de laboratorio				
Rubro	Unidad	Cantidad	Precio unitario \$	Total \$
Equipo de buceo	N/A	2	325.00	650.00
Balanza	Kilogramos	1	120.00	120.00
Balanza	Gramos	1	200.00	200.00
Microscopio	N/A	1	100.00	100.00
Tanques de 100 Lts. (fibra)	Litros	3	350.00	1,050.00
Tanques de 2200 Lts. (fibra)	Litros	2	600.00	1,200.00
Utencillos de cocina	N/A	3	20.00	60.00
Extintores	N/A	3	120.00	360.00
Termómetros	°C	17	20.00	340.00
Medidores de salinidad	TDS en ppm	17	70.00	1,190.00
Medidores de pH	pH	17	40.00	680.00
Computadora	N/A	2	500.00	1,000.00
Total				4,950.00

Equipos de cocina				
Rubro	Unidad	Cantidad	Precio unitario \$	Total \$
Cocineta	N/A	1	65.00	65.00
Microondas	N/A	1	85.00	85.00
Refrigeradora	N/A	1	500.00	500.00
Horno eléctrico	N/A	1	80.00	80.00
Total				730.00
Infraestructura				
Rubro	Unidad	Cantidad	Precio unitario \$	Total \$
Bodega	m ²	50.00	250.00	12,500.00
Oficina, vivienda y comedor	m ²	100.00	400.00	40,000.00
Laboratorio	m ²	100.00	350.00	35,000.00
Incubadora	m ²	100.00	250.00	25,000.00
Empacadora	m ²	50.00	250.00	12,500.00
2 Estaciones para bombas	m ²	60.00	250.00	15,000.00
Total				140,000.00
Maquinaria				
Rubro	Unidad	Cantidad	Precio unitario \$	Total \$
Bombas grandes de caudal (con instalación)	N/A	7	15,000.00	105,000.00
Caldero para cocina de 40 caballos de vapor	N/A	1	10,000.00	10,000.00
Empacadora al vacío	N/A	1	2,600.00	2.60
Bomba de agua para incubadora	N/A	3	250.00	750.00
Bombas de aire para pecera	N/A	6	200.00	1,200.00
Bomba de agua para laboratorio	N/A	2	1,000.00	2,000.00
Total				121,550.00

Transporte				
Rubro	Unidad	Cantidad	Precio unitario \$	Total \$
Camión Chevrolet mediano segunda mano	N/A	1	25,500.00	20,500.00
Canoas	N/A	6	350.00	2,100.00
Cuadrones para guardianía	N/A	2	10,000.00	20,000.00
Total				42,600.00
Acondicionamiento piscinas				
Rubro	Unidad	Cantidad	Precio unitario \$	Total \$
Personal (por 5 días de trabajo)	Jornal	44	12,00 por jornal	264,000.00
Cal apagada para desinfección	Sacos de 50 Kg.	120	10.00	120,000.00
Retroescavadora	N/A	6 días	30.00 por hora	144,000.00
Piedra de río (en volquetas de 10 toneladas)	N/A	15 volquetas	340.00 x volqueta	510,000.00
Análisis de suelo químico y biológico	N/A	13	30.00	390.00
Total				1,077,000.00

8.2. Tablas de inversión desglosada



Fuente: “Pasos para poder realizar una exportación”. Servicio de Asesoría al Exportador. Instituto de Promoción de Exportaciones e inversiones (PROECUADOR). Quito, 2011.

8.3. Procedimiento para la emisión de certificados sanitarios

Certificado sanitario: Es la forma de un aseguramiento oficial mediante el cual la Autoridad Competente ofrece sus garantías oficiales de que los productos pesqueros y acuícola con destino a los diferentes mercados han sido capturados, cosechados, recibidos, procesados, almacenados y embarcados bajo una cadena de trazabilidad y condiciones de conformidad.

Actividad:

1. Recepción de la solicitud de certificado sanitario mediante carta con la información completa (lugar de destino, destinatario y tipo de producto).
2. Recepción de la información referente a la exportación que va a realizar al correo electrónico crm@inp.gov.ec (Guayaquil), inp_manta@inp.gov.ec (Manta), la cual debe llegar antes o el mismo día del embarque.
3. Si la información complementaria se recibe antes de las 12H00 esta se emitirá en el mismo día, si esta llega después de la hora indicada se emitirá al siguiente día, o si es feriado o fin de semana este se emitirá el primer día laborable, respetándose la fecha en que el exportador envió la solicitud del certificado sanitario.
4. Revisión de la información por parte del personal de certificación para aceptarla o comunicar a la empresa para su corrección.
 - a. Que la información este completa para todos los campos requeridos en el sanitario.
Ejemplo: que la partida sea la que le corresponda al producto
 - b. Que la fecha de zarpe debe ser posterior a la fecha de emisión del certificado.
 - c. Que en el ítem I.20 debe de ir en kilos netos y brutos
 - d. En el ítem I.28 en lo que corresponde a la fábrica solo debe contar el número de autorización de la empresa, al igual que en el ítem I.11 en lo referente a número de autorización.
 - e. En el ítem I.28 se debe indicar la cantidad en kilos y cajas que se está exportando desglosando por especie.
 - f. Revisar que el tachado este correcto desde II.2 hasta II.2.3.3
5. Emisión del certificado sanitario y de calidad cuando sea necesario para los mercados que lo solicitan.
Cuando el país de destino no tiene un formato específico se utilizará el formato del INP.
6. Emisión de certificaciones cuando la empresa lo solicita (para registro sanitario, parámetros físicos, químicos o microbiológicos, otras)

7. Se elaborará un original en el idioma del primer puerto que ingrese la mercadería y una copia para archivo, además siempre se imprime un sanitario en español para el usuario y para nuestro archivo.

8. Cuando los requerimientos de exportación necesitan una traducción del certificado sanitario este será emitido con la palabra Traducción en todas sus páginas, así mismo quedará en los archivos una copia de la traducción.

9. Cuando la empresa requiera de análisis de los productos, estos tendrán que tener fecha de emisión del certificado de calidad igual o antes de la emisión del certificado sanitario.

10. Sellado de los documentos:

Revisión de los documentos por parte del Oficial de certificación rechazando si no están correctos, también debe de revisar el status de conformidad.

Fuente: Instituto Nacional de Pesca, 2012.

8.4. Encuesta sobre consumo de mariscos

Edad: Menos de 18

Entre 18 y 24

Entre 25 y 34

Entre 35 y 49

Entre 50 y 65

Más de 65

Género: M F

¿Que mariscos consume habitualmente?

Camarón	<input type="checkbox"/>	Calamar	<input type="checkbox"/>
Langosta	<input type="checkbox"/>	Concha (s)	<input type="checkbox"/>
Pescados	<input type="checkbox"/>	Langostinos	<input type="checkbox"/>
Cangrejo	<input type="checkbox"/>	Pulpo	<input type="checkbox"/>

1. ¿En que tipo de preparaciones consume usted usualmente estos alimentos?

Criollo (cocinado)	<input type="checkbox"/>	Al ajillo	<input type="checkbox"/>
Ceviche	<input type="checkbox"/>	Encocado	<input type="checkbox"/>
Sushi	<input type="checkbox"/>	Sopa	<input type="checkbox"/>
Frito	<input type="checkbox"/>	Con arroz	<input type="checkbox"/>

2. ¿Cuanto estaría dispuesto a pagar por un plato de mariscos (en promedio)?

\$1-2.49	<input type="checkbox"/>
\$2.50-4.99	<input type="checkbox"/>
\$5-9.99	<input type="checkbox"/>
\$10-15	<input type="checkbox"/>
Más de \$15	<input type="checkbox"/>

3. Si alguno de los mariscos mencionados le disgusta mencione el porque.

Sabor	<input type="checkbox"/>	Textura	<input type="checkbox"/>	Color / Presentación	<input type="checkbox"/>
Solo no creo haber probado lo suficiente	<input type="checkbox"/>	Precio	<input type="checkbox"/>		

4. El pepino de mar es un marisco de la familia de las estrellas y erizos marinos, los cuales son muy apetecidos en algunos lugares del mundo, además son beneficiosos para la salud e incluso se cree que tienen propiedades afrodisíacas, ¿ha visto usted alguna vez (o conoce) al pepino de mar?

Si No

5. El Ecuador es un país que pesca y exporta pepino de mar, especialmente en la zona de Galápagos, este es un marisco de textura rugosa y de sabor único ¿Estaría usted dispuesto a probar pepino de mar en su tipo de preparación favorita?

Si No Solamente para probar

6. La pesca sin medida y el irrespeto a las vedas está causando que muchas especies marinas tengan bajas de población dramáticas, entre estos el pepino de mar, el atún, el cangrejo, las langostas, entre otros. ¿La conservación de las especies es un tema que le preocupa a la hora de elegir un marisco?

Si No De alguna manera

7. ¿Representaría un problema para usted el que todos los mariscos ya mencionados dejen de ser capturados directamente del mar, y empiecen a ser criados en cautiverio para su consumo?

Si No De alguna manera

8.5. Resultados completos de encuestas

1. Género

<i>Hombres</i>	56	56%
<i>Mujeres</i>	44	44%

2. Edades:

<i>Menos de 18:</i>	3	2,10%
<i>Entre 18 y 24:</i>	64	73,30%
<i>Entre 25 y 34:</i>	7	7%
<i>Entre 35 y 49:</i>	9	9,30%
<i>Entre 50 y 65:</i>	7	7%
<i>Más de 65:</i>	2	1,40%

3. ¿Que mariscos consume habitualmente?

<i>Camarón</i>	91	91,70%
<i>Calamar</i>	40	31%
<i>Langosta</i>	21	8,30%
<i>Concha (s)</i>	42	32,10%
<i>Pescados</i>	83	82,10%
<i>Langostinos</i>	35	25%
<i>Cangrejo</i>	40	31%
<i>Pulpo</i>	32	21,40%
<i>Sin respuesta</i>	2	-

4. ¿En que tipo de preparaciones consume usted usualmente estos alimentos?

<i>Criollo (cocinado)</i>	28	16,70%
<i>Al Ajillo</i>	50	42,90%
<i>Ceviche</i>	86	85,70%
<i>Encocado</i>	34	23,80%
<i>Sushi</i>	55	48,80%
<i>Sopa</i>	26	14,30%
<i>Frito</i>	66	61,90%
<i>Con arroz</i>	77	75%
<i>Sin respuesta</i>	2	-

5. Si alguno de los mariscos mencionados le disgusta mencione el porque.

<i>Sabor</i>	35	44,40%
<i>Textura</i>	33	41,30%
<i>Color/Presentación</i>	18	17,50%
<i>Solo no creo haber probado lo suficiente</i>	19	19%
<i>Precio</i>	22	23,80%

6. ¿Ha visto usted alguna vez (o conoce) al pepino de mar?

<i>Si</i>	51	51,20%
<i>No</i>	50	50,00%

7. ¿Estaría usted dispuesto a probar pepino de mar en su tipo de preparación favorita?

<i>Si</i>	56	55,80%
<i>No</i>	15	15,10%
<i>Solamente para probar</i>	29	29,10%

8. ¿La conservación de las especies es un tema que le preocupa a la hora de elegir un marisco?

<i>Si</i>	52	53,50%
<i>No</i>	26	26,70%
<i>De alguna manera</i>	22	22,10%

9. ¿Representaría un problema para usted el que todos los mariscos ya mencionados dejen de ser capturados directamente del mar, y empiecen a ser criados en cautiverio para su consumo?

<i>Si</i>	17	17,40%
<i>No</i>	69	69,80%
<i>De alguna manera</i>	14	15,10%

8.6. Fichas técnicas de probióticos y suplemento alimenticio

PondDtox® es un producto compuesto por un microorganismo muy efectivo para la oxidación del sulfuro de hidrógeno tóxico generado por el exceso de materia orgánica y condiciones anaeróbicas en la piscina.

Especificaciones del producto:

- Concentración bacteriana:
3 x 10⁹ ufc/g. *Paracoccus pantotrophus*,
Bacillus megaterium.
- Polvo liofilizado.
- Rango de pH óptimo para el uso: 7,5 - 8,3.
- Rango de temperatura óptimo: 23°C - 40°C.

PondDtox® contiene solo bacterias de nivel de bioseguridad clase I identificadas en MIDI Laboratories - USA.

Las bacterias que contiene PondDtox no son patógenas, no han sido manipuladas genéticamente. Estas bacterias están presentes en todas las regiones del mundo.

Beneficios:

- **PondDtox®** elimina de la piscina el sulfuro de hidrógeno (H₂S) tóxico que provoca mortalidad en el camarón.

- El microorganismo presente en el producto tiene la capacidad de crecer tanto en condiciones aeróbicas y anaeróbicas.
- Luego del uso el *Paracoccus pantotrophus* puede constituirse parte de la flora natural de la piscina ayudando a controlar los niveles de sulfuro de hidrógeno tóxico que podrían presentarse en el futuro.

• *No requiere "activación" para ser aplicado.*

Instrucciones de uso:

- Para preparación de piscinas: 250 g / ha. una aplicación.
- Como tratamiento preventivo: aplicación inicial de 150 g / ha. , posteriormente 125 g / ha. cada 30 días.
- Como tratamiento correctivo: 300 g / ha. una aplicación inicial y una segunda aplicación de 150 g / ha. a los 15 días

** La dosis y frecuencia deberá ajustarse a las condiciones particulares de cada piscina en base a la recomendación de un especialista.*

Condiciones de almacenamiento y manejo:

- Temperatura óptima de almacenamiento bajo los 23°C.
- Guardar en un ambiente fresco y seco evitando la luz solar directa.

PondProtect® es una mezcla de bacterias nitrificantes no patógenas capaces de remover efectivamente el amonio y nitrito de las piscinas de camarón.

Especificaciones del producto:

- Concentración bacteriana: 0,2% *Nitrosomonas eutropha* y *Nitrobacter winogradskyi*.
- Polvo liofilizado.
- Rango de pH óptimo para el uso: 7,5-8,3.
- Rango de temperatura óptimo : 27-32°C.

PondProtect® contiene solo bacterias de nivel de bioseguridad clase I identificadas en MIDI Laboratories - USA.

Las bacterias que contiene PondProtect no son patógenas, no han sido manipuladas genéticamente. Estas bacterias están presentes en todas las regiones del mundo.



Beneficios:

- **PondProtect®** controla niveles de amonio y nitrito en las piscinas, acelerando los procesos de nitrificación (transformación del nitrógeno a formas no tóxicas para el animal).
- Efectivo para aplicación en amplios rangos de salinidad (1-35 ppt).
- Contribuye a un mejor balance de las bacterias heterotróficas presentes en la piscina.

No requiere "activación" para ser aplicado.

- En estudios de campo las piscinas tratadas mostraron incremento en rendimientos y tallas de hasta un 20%.
(Fuente: Novozymes Asia)
- Disminución de hasta un 20% el FCA.
(Fuente: Novozymes Asia)

Instrucciones de uso:

Para Piscinas:

- Preventivo: Una aplicación de 200 g / ha., cada 30 días
- Correctivo: Una aplicación de 500 g / ha., y verificar niveles.

Para laboratorios de larvas:

- Como preventivo aplicaciones de 5 g/tonelada de agua cada 3 días.
- Como tratamiento emergente 15 g/tonelada de agua y verificar niveles.

Para Biofiltros:

- Dosis inicial: 7 - 8 g. / tonelada de agua circulante
- Dosis de mantenimiento: 2 - 3 g. / tonelada de agua circulante

* La dosis y frecuencia deberá ajustarse a las condiciones particulares de cada sistema en base a la recomendación de un especialista.

Condiciones de almacenamiento y manejo:

- Temperatura óptima de almacenamiento bajo los 23°C.
- Guardar en un ambiente fresco y seco evitando la luz solar directa.



Pecutrin[®] Saborizado

Minerales + Vitaminas A, D₃, E
 Suplemento mineral más vitaminas ADE
 Oral
 REGISTRO: 1AB-630-AGROCALIDAD

DESCRIPCIÓN:

PECUTRIN[®] es un suplemento mineral completo en macroelementos y microelementos, adicionado de vitaminas solubles en grasa.

Se caracteriza por la alta biodisponibilidad de sus fuentes minerales.

MODO DE ACCIÓN:

Los animales domésticos, en todas sus etapas, requiere del suministro continuo de minerales, porque la falta de los mismos ocasiona serios trastornos, como baja en la producción de leche y carne, mal crecimiento y desarrollo, bajo índice de concepción, mala resistencia a las enfermedades.

USO:

Aves Cerdos, Animales pelíferos, animales de zoológicos. Para animales jóvenes como potros, terneros, corderos, lechones, cachorros.

COMPOSICIÓN:

MACROELEMENTOS

Calcio	22,8 g.
Fósforo	18,7 g
Cloruro de Sodio	5,0 g
Magnesio	1,2 g
Azufre	0,20 g

Trazas de Potasio

MICROELEMENTOS (PPM)

Cobre	2000
Cobalto	18
Hierro	650
Manganeso	900
Zinc	2300
Yodo	110
Selenio	20
Molibdeno	10

VITAMINAS POR kg

Vitamina A	300.000 UI
Vitamina D ₃	50.000 UI
Vitamina E	100 mg

Saborizante (vainilla)

INDICACIONES:

Suministre diariamente el producto a los animales, especialmente a hembras lactantes y gestantes.

Está indicado además en:

Alimentaciones cualitativamente insuficientes por proceder de suelos pobres en minerales
 Para animales jóvenes como potros, terneros, corderos, lechones, cachorros durante la cría



Aves de corral durante la muda y para fomentar la puesta de huevos
 Ovinos para fomentar su rendimiento de carne, leche y lana.
 Cerdos en crianza y engorde; animales pelíferos para mejorar su piel; animales exóticos de zoológicos.

VÍA DE ADMINISTRACIÓN:

Oral

DOSIS:

Vacas en ordeño (5 a 20 l/día) 35 a 70 g/día

Vacas en ordeño (+ de 20 l/día) 70 g. y 5 g. más por cada litro de producción adicional.

Vientres y vacas secas 25 a 35 g/ día

Terneros/as 5 a 15 g / día.

Ganado de carne 25 a 50 g/ día, o;

Se puede mezclar de 75 a 100 kg de sal yodada con 25 kg de Pecutrin)

Equino Adulto 25 g / día

Potro 15 g / día

Ovino/ Caprino 15 g. / día

Porcino 15 a 25 g/ día

Lechones 5 a 10 g/día

Gallina Ponedora / criolla 2 a 5 g / día.

Pollos, palomas, conejos y cuyes 2 a 5 g/ día

PRECAUCIONES:

Mantener fuera del alcance de los niños.

TIEMPO DE RETIRO:

No requiere tiempo de retiro

ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN:

Mantener en un lugar seco y fresco

Fabricado por Anlagen para Bayer S.A Ecuador

Distribuido por: Bayer S.A. Ecuador

Quito, Av. 12 de Octubre N24-593 y Francisco Salazar Ed. Plaza 2000

Teléfono: (02) 3975-236 / 240

Fax 593-2-2569-815

Página Web: www.sanidadanimal.bayeradina.com

E-mail: milton.reyes@bayer.com, analucia.pinto@bayer.com

PRESENTACIÓN:

- Fundas de 1kg y 25 kg
- Baldes de 4kg y 20 kg.

Fuente: Ecuaquímica, 2012.

9. Hoja de vida

Información personal

Nacionalidad: Ecuatoriano

Lugar de nacimiento: Guayaquil- Ecuador

Edad: 23 años

Email: augustoegred@gmail.com



Perfil

Experiencia en contabilidad, estadística, economía, manejo de personal y buenas prácticas agrícolas. Soy muy trabajador, organizado, carismático, emprendedor, de mente abierta ante cualquier trabajo o proyecto y con gran capacidad de liderazgo. **Idiomas:** Alemán (Escrito y hablado básico) Inglés (Escrito y hablado avanzado). **Informática:** Cliente de Correo Electrónico, Gestión Bases de Datos, Hoja de Cálculo, Presentaciones, Procesador de Palabra, Edición de Imágenes, Mensajería Instantánea, Navegador Web, Redes Sociales, Videoconferencia, Networking. Servidor de Seguridad, Sistemas Operativos, HTML, Contabilidad, Economía, Estadística.

Educación

Universidad San Francisco de Quito, Agosto 2006 - Dic. 2011

Ing. Agroempresas

USFQ, Sept. - Oct. 2010. Seminario de Certificación Orgánica

USFQ, Abril 2010. Seminario de Seguridad Alimentaria

Casa Humboldt Schedule Quito, Enero - Agosto 2007. Alemán Nivel 4

Liceo Los Álamos, Oct. 2005 - Julio 2006. Bachiller.

Colegio Americano de Quito, Sept. 1993 - Sept. 2005.

Experiencia laboral

Hacienda Santa Cruz, Junio - Agosto 2010. Pasante en hacienda florícola, asistente dentro de áreas de campo (manejo de plantación) y pos-cosecha.

Fuyupamba, Agosto 2008 - Hasta el presente. Técnico a Cargo. Plantación de frutales en las áreas de: manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE), fertilización, mantenimiento y producción óptima, registros, manejo de personal, planeaciones a futuro para expansión y valores agregados.

Personal

Mis pasatiempos son el fútbol, el volleyball, los juegos de computadora competitivos y la lectura de cualquier tema. He realizado trabajo voluntario reforestando en el Parque Metropolitano de Quito.

Referencias personales

Ph.D. Eduardo Uzcátegui

Coordinador del Área de Agroempresa

Diego de Robles y Vía Interoceánica, Cumbayá-Ecuador

euzcategui@usfq.edu.ec

Danilo Egred

Dueño de Hacienda Fuyupamba

Coruña 2060 y Whympers

degred@uio.satnet.net