



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



ESSUNA
ESCUELA SUPERIOR NAVAL
CMDTE. RAFAEL MORÁN VALVERDE

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE LICENCIADO EN CIENCIAS NAVALES**

**TEMA: LA INVESTIGACIÓN MARÍTIMA A TRAVÉS DEL BAE
ORION PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS DEL
MAR.**

AUTOR: EDUARDO ANDRE DEMARQUET AJILA

DIRECTOR: TNFG-SU MANUEL BRAVO LOJAS

CODIRECTOR: ING. IGNACIO MEZA

SALINAS

2016



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



ESSUNA
ESCUELA SUPERIOR NAVAL
CMDTE. RAFAEL MORÁN VALVERDE

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE LICENCIADO EN CIENCIAS NAVALES**

**TEMA: LA INVESTIGACIÓN MARÍTIMA A TRAVÉS DEL BAE
ORION PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS DEL
MAR.**

AUTOR: EDUARDO ANDRE DEMARQUET AJILA

DIRECTOR: TNFG-SU MANUEL BRAVO LOJAS

CODIRECTOR: ING. IGNACIO MEZA

SALINAS

2016



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

Certificación

Certifico que el proyecto de investigación, **“LA INVESTIGACIÓN MARÍTIMA A TRAVÉS DEL BAE ORION PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS DEL MAR”** realizado por el señor **Eduardo Andre Demarquet Ajila**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas - ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar para que lo sustente públicamente.

Salinas, 18 de noviembre del 2016

Atentamente,

TNFG-SU MANUEL BRAVO LOJAS



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

Autoría de Responsabilidad

Yo, **Eduardo Andre Demarquet Ajila**, con cédula de ciudadanía N° **093145147-0** declaro que este Trabajo de Titulación **“LA INVESTIGACIÓN MARÍTIMA A TRAVÉS DEL BAE ORION PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS DEL MAR”**, ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros registrándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Salinas, 15 de noviembre del 2016

EDUARDO ANDRE DEMARQUET AJILA

093145147-0



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

Autorización

Yo, **Eduardo Andre Demarquet Ajila**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación "TÍTULO DEL TRABAJO" cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Salinas, 05 de diciembre del 2016

EDUARDO ANDRE DEMARQUET AJILA

093145147-0

Dedicatoria

Le dedico este proyecto de manera especial a mi madre Eugenia Ajila, a mi padre Eduardo Demarquet y a mi hermana Marion Demarquet, ya que ellos han sido el cimiento de la construcción de mi vida profesional donde sentaron en mi las bases de la responsabilidad, deseos de superación y fueron un apoyo moral cuando más los necesitaba.

Eduardo Demarquet

Agradecimiento

Agradezco a Dios que me dio salud y sabiduría para poder realizar mi proyecto de titulación, agradezco a mis padres que han sido la mejor fuente de motivación que he tenido durante la trayectoria para poder convertirme en oficial de marina y agradezco a todos los señores docentes de la Escuela Superior Naval que fueron guía en la realización de este proyecto de titulación.

Eduardo Demarquet

Índice de contenido

Portada.....	ii
Certificación.....	iii
Autoría de Responsabilidad.....	iv
Autorización.....	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice de contenido.....	viii
Índice de tabla	x
Índice de figura	x
Abreviaturas	xii
Resumen	xiii
Abstract	xiv
Introducción.....	xv
Capítulo I.....	1
Planteamiento del problema	1
1.1. Contextualización.....	1
1.2. Análisis crítico	1
1.3. Enunciado del problema.....	2
1.4. Delimitación del objeto de estudio	2
1.5. Hipótesis y variables	3
1.5.1. Hipótesis.....	3
1.5.2. Variables.	3
1.5.2.1. Variable Independiente.	3
1.5.2.2. Variable Dependiente.....	3
1.6. Justificación.....	3
1.7. Objetivos	4
1.7.1. Objetivo General.....	4
1.7.2. Objetivos Específicos.	4
Capítulo II.....	5

Fundamentación Teórica	5
2.1. Marco Teórico	5
2.1.1. Antecedentes de la Investigación marítima en el Ecuador.	5
2.1.2. BAE Orión (BI-91).....	6
2.1.2.1. Ecosonda Multihaz.	100
2.1.3. Principales limitaciones del BAE Orión.	111
2.1.4. La investigación marítima en el Ecuador.	13
2.2. Marco Conceptual	14
2.2.1. Recursos marinos.....	14
2.2.1.1. Recursos vivos.....	14
2.2.1.2. Recursos no vivos.....	17
2.2.2. Investigación marítima a través del BAE Orión para la conservación de los recursos del mar.	19
2.3. Marco legal.....	21
2.3.1. Convención de las Naciones Unidas sobre el derecho del mar (CONVEMAR).	21
2.3.2. Ley de gestión ambiental.	25
2.3.3. Ley de pesca y desarrollo pesquero.	26
Capítulo III	27
Fundamentación Metodológica	27
3.1. Modalidad de la Investigación	27
3.2. Enfoque o Tipo de Investigación	27
3.2.1. Enfoque Mixto.....	27
3.3. Alcance o Niveles de la Investigación.....	28
3.3.1. Descriptivo.....	28
3.4. Diseño de la Investigación.....	28
3.4.1. No Experimental..	28
3.5. Población y Muestra	29
3.5.1. Técnica de Recolección de Datos.....	29
3.5.2. Validez y Confiabilidad de Instrumentos para Recolección de Datos. .30	
3.6. Procesamiento y Análisis de datos	30
3.6.1. Encuesta	30
Capítulo IV.....	41
Resultados de la investigación marítima a través del BAE Orión para la conservación de los recursos del mar	41

4.1. Antecedentes.....	41
4.2. Justificación.....	41
4.3. Fundamentación.....	42
4.4. Resultados.....	42
Conclusiones.....	600
Recomendaciones.....	611
Bibliografía.....	622

Índice de tabla

Tabla 1 Características generales del BAE Orión.....	8
Tabla 2 La investigación marítima que realiza el BAE Orión.....	31
Tabla 3 Calificación de la dotación para realizar investigaciones en el mar.	32
Tabla 4 Se realiza una buena conservación de los recursos del mar.....	33
Tabla 5 Recursos de la Zona Económica Exclusiva.....	34
Tabla 6 Correcta explotación de los recursos del mar.	35
Tabla 7 Aportar equipos al buque beneficiaria a la investigación marítima.	36
Tabla 8 Explotación de los recursos del mar ayudaría a la economía del país.	37
Tabla 9 Contribuirá a la investigación de los recursos marinos.....	38
Tabla 10 Operatividad para realizar las investigaciones eficientes.	39
Tabla 11 Áreas y ejes de estudio.....	45
Tabla 12 Estudios realizados por el BAE Orión.	57

Índice de figura

Figura 1 BAE Orión.....	10
Figura 2 Ecosonda Multihaz.	11
Figura 3 Tipos de Pesca.....	16
Figura 4 Maricultura cultivo de camarón.....	16
Figura 5 La investigación marítima que realiza el BAE Orión.....	31
Figura 6 Calificación de la dotación para realizar investigaciones en el mar.	32
Figura 7 Se realiza una buena conservación de los recursos del mar.	33

Figura 8 Recursos de la Zona Económica Exclusiva.	34
Figura 9 Correcta explotación de los recursos del mar.	35
Figura 10 Aportar equipos para el buque beneficiaria a la investigación.....	36
Figura 11 Explotación de los recursos ayudaría a la economía del país.	37
Figura 12 Contribuirá a la investigación de los recursos marinos.....	38
Figura 13 Operatividad para realizar las investigaciones eficientes.	39
Figura 14 Laboratorio de oceanografía.	59

Abreviaturas

OHI	Organización Hidrográfica Internacional.
INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada.
BAE	Buque Armada del Ecuador.
CONVEMAR	Convención de las naciones unidas sobre el derecho del mar.
MAE	Ministerio de Ambiente del Ecuador.
GIZ	Cooperación Técnica Alemana.
SRP	Subsecretaria de Recursos Pesqueros.
DIGEIM	Direccional General de Intereses Marítimos.
INAMI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
INP	Instituto Nacional de Pesca.
SMSSM	Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima.
SMP	Sulfuro masivos polimetálicos.
CPPS	Comisión Permanente Pacífico Sur.
ZEE	Zona Económica Exclusiva.

Resumen

La investigación marítima realizada por el BAE Orión en estos momentos tiene como misión demostrar la continuidad en la plataforma continental lo que causa que deje como segundo plano la conservación de los recursos vivos y no vivos en el mar ecuatoriano, por eso nuestro objetivo general fue analizar el empleo de las investigaciones mediante la aplicación de instrumentos de investigación que ha realizado el BAE Orión dentro de estos últimos años, para verificar si podemos obtener una conservación adecuada de los recursos marinos en el mar ecuatoriano. Se aplicó una metodología por medio de un enfoque de investigación mixto a través de encuestas, entrevistas y por la recopilación documental de investigaciones del BAE Orión, esta fue la forma de sustentar la importancia de esta Unidad, que comprobó que nuestro buque es necesario para el país a pesar de todas sus limitaciones. Nuestro análisis corroboró la importancia que tienen las investigaciones marítimas hechas por nuestro buque Hidro-Oceanográfico y que utilizando estas exploraciones hechas con anterioridad pudimos obtener mucha información necesaria para la conservación de los recursos del mar, que debería ser aplicada para que las futuras generaciones no tengan una escases de recursos y no se vea afectada la población ecuatoriana con el fin de conseguir la conservación de los recursos del mar.

Palabras clave: Investigación marítima, BAE Orión, Fondos marinos.

Abstract

This maritime research is made by BAE Orión but in this time it has as mission to demonstrate the continuity in the continental platform which causes to let as second place the conservation of living and non-living resources in Ecuadorian sea. For this reason our general objective was to analyze the use of research through the application of research tools that BAE Orión did during the last few years, in order to check if we can have an adequate conservation of the marine resources in Ecuadorian sea. We had the opportunity to applied a methodology through a mixed research approach with surveys, interviews and the documentary collection of the BAE Orión, this was the way in order to support the importance of this Unit, in which we could show that our ship is necessary in our Country in spite of its limitations.

With our analysis we confirmed the importance of marine researches done by our Hydro-Oceanographic and using these explorations made before we were able to have some important information by conservation of the resources of the sea, that it should be applied so that future generations do not have a shortage of resources and the Ecuadorian population won't affected in order to achieve the conservation of the sea resources.

Keywords: Maritime research, BAE Orion, Ocean floors.

Introducción

El Ecuador es un país con gran diversidad en lo que respecta a flora y fauna, aparte de recursos marinos posee una variedad de especies como las que se encuentran en las islas Galápagos.

En los fondos marinos, poseen recursos vivos y no vivos que en muchos casos no son explotados por el desconocimiento y falta de investigación de los mismos. Por lo que en vista de la necesidad de mejorar el nivel de investigación marítima se obtuvo el BAE Orión desde 1981 para la investigación Oceanográfica, perteneciendo a los Buques de la Armada del Ecuador

El BAE Orión es el Buque que realiza a nivel nacional e internacional Investigación en lo que respecta a la Hidro-Oceanografía, con el objetivo del desarrollo de recursos vivos y no vivos, el cual ha efectuado múltiples expediciones a la Antártida, así como también a otros países como Francia, Chile, Brasil, entre otros.

Contribuyendo con la conservación ambiental de las islas Galápagos, desarrollo de las geociencias, expediciones de observación, toma de muestras en los fondos marinos y Expediciones científicas a la Antártida que son parte de las diferentes actividades que cumple esta Unidad.

Capítulo I

Planteamiento del problema

1.1. Contextualización

El mar es una gran fuente de recursos, pero no es una fuente inagotable, para esto se debe tener un cuidado y realizar una explotación racional de los mismo, para evitar que las futuras generaciones tengan una escases de recursos y no se vea afectada la población ecuatoriana, para realizar investigaciones sobre los recursos la Armada del Ecuador cuenta con un solo buque capacitado para esto llamado BAE Orión, donde la investigación marítima realizada por el buque hidro-oceanográfico en estos momentos tiene como misión demostrar la continuidad en la plataforma continental lo que causa que deje en segundo plano la conservación de los recursos vivos y no vivos en el mar ecuatoriano provocando que no se realice una explotación racional de los recursos marinos.

1.2. Análisis crítico

En la actualidad el BAE Orión se encuentra realizando investigaciones sobre la plataforma continental, para obtener 150 millas marinas más de la misma, lo cual permitirá que el Ecuador tenga más recursos marinos, pero también se necesita un enfoque de la investigación sobre los recursos del mar debido a su importancia, el BAE Orión puede contribuir con el desarrollo de estas investigaciones en asuntos de controlar la sobre-explotación y aprovechamiento de los recursos del mar con el fin de conseguir una conservación de los recursos, provocando que el Ecuador se desenvuelva en el campo ambiental y ayude a mejorar la situación del mar en caso de que tenga problemas.

1.3. Enunciado del problema

Las causas del problema es la investigación que es desaprovechada acerca de los recursos del mar por motivo de demostrar la continuidad en la plataforma continental, lo que provoca que exista una explotación irracional y que permita que no exista una conservación de los recursos marinos.

Área de conocimiento : Hidrografía, oceanografía y medio ambiente / Investigación.

Sub-área de conocimiento : Hidrografía y Oceanografía

Campo : Campo medio ambiental e investigativo

Aspecto : Conservación de los recursos del mar.

Contexto temporal : Períodos de investigación.

Contexto espacial : Buque Armada del Ecuador Orión.

1.4. Delimitación del objeto de estudio

La delimitación del tema de este proyecto de grado es analizado especialmente en las investigaciones marítimas que ha realizado el BAE Orión en el mar ecuatoriano y también en las expediciones que ha realizado a la Antártica, cuya información obtenida por las investigaciones acerca del entorno marino, su hábitat y sus ecosistemas ayudarían a la conservación de los recursos del mar, ya sean vivos o no vivos, para poder preservarlos de la mejor manera posible, para que en el momento de que se realicen las explotaciones, se las realice de manera racional y no presente repercusiones en las futuras generaciones, a pesar de que no se han realizada muchas investigaciones sobre los recursos no vivos y se tiene un conocimiento muy corto acerca de ellos.

1.5. Hipótesis y variables

1.5.1. Hipótesis. Mediante la recolección de datos de las investigaciones realizadas por parte del BAE Orión sobre los recursos del mar en la ZEE y en la Antártica obtendremos como resultado la información necesaria para realizar la conservación y el aprovechamiento óptimo de los mismos.

1.5.2. Variables.

1.5.2.1. Variable Independiente. Investigaciones realizadas por parte del BAE Orión sobre los recursos del mar en la ZEE.

1.5.2.2. Variable Dependiente. Realizar la conservación y el aprovechamiento óptimo de los recursos del mar.

1.6. Justificación

Este proyecto presenta un gran beneficio para que el país, la población ecuatoriana y las futuras generaciones no padezcan de escases de los recursos del mar. Tiene una gran importancia porque el BAE Orión es el único buque Hidro-Oceanográfico que posee la Armada del Ecuador el cual es capaz de realizar investigaciones científicas marinas en el mar dentro de la zona económica exclusiva del Ecuador la cual tiene una extensión de 200 millas marinas contadas desde la línea base.

El estado ribereño ejerce derechos de soberanía dentro de la Zona Económica Exclusiva y con esta ley podemos explorar, administrar los recursos vivos y no vivos del mar y explotarlos en un futuro, ya que no existe un óptimo aprovechamiento de estos recursos porque se necesita una constante investigación Hidro-Oceanográfica.

La finalidad de este proyecto es analizar y fomentar oportunidades sobre las investigaciones marinas del BAE Orión con el propósito de demostrar que nuestro buque está en la capacidad de explorar acerca de

los recursos del mar además de los estudios en la plataforma continental, para que el país logre conseguir la conservación de los recursos marinos con el fin de que se realicen correctas explotaciones de los mismos para ayudar a preservarlos.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General. Analizar el empleo del BAE Orión mediante la aplicación de instrumentos de investigación para realizar la exploración necesaria con el objetivo de la explotación racional y la conservación adecuada de los recursos en el mar ecuatoriano.

1.7.2. Objetivos Específicos.

Identificar los recursos de materiales y personal con que cuenta el BAE Orión para realizar las investigaciones marinas.

Determinar la importancia del BAE Orión para el desarrollo de las investigaciones Hidro-Oceanográfica, con miras a mejorar el aprovechamiento y la conservación de los recursos del mar.

Evidenciar la investigación oceanográfica realizada por el BAE Orión en los últimos 20 años.

Capítulo II

Fundamentación Teórica

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Antecedentes de la Investigación marítima en el Ecuador.

Cuando se encontraba el Dr. Alfredo Baquerizo Moreno como encargado del país, el 2 de febrero de 1932 se crea el Servicio Hidrográfico el cual realizaba los levantamientos hidrográficos, que después se hicieron uso para la creación de las primeras cartas náuticas de las costas ecuatorianas. Después de 8 años en 1940 se creó la primera carta náutica por parte del servicio hidrográfico quien la elaboro fue el Capitán de Navío Luis Eloy Jarrin.

Los trabajos hidrográficos se los realizaba a bordo de pequeñas lanchas adaptadas para estos trabajos por tal motivo existían muchas dificultades para realizar estas labores. Recién en 1965 la Armada del Ecuador adquiere un buque que puede realizar levantamientos e investigaciones hidrográficas llamado el BAE Orión del tipo AN-27, donde esta unidad efectuó labores de investigación oceanográfica y de balizamiento hasta el año de 1979.

El Servicio Hidrográfico subió de categoría y se lo llamo Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) el 18 de Julio de 1972, donde estaba encargado de brindar seguridad a la navegación, realizar la investigación oceanográfica y siendo representante del país ante organismos internacionales que tengan relación con las investigaciones hidro- oceanográficas.

Se intentó conseguir buques de mejores características que el buque anterior pero no fue posible más sin embargo el buque de guerra “BAE”

Esmeraldas P21 ayudo con las investigaciones durante un año desde 1980 hasta 1981, aquí apareció nuestro buque actual BAE Orión el 21 de Octubre de 1981 izándole la bandera del pabellón nacional y fue integrado a la Armada del Ecuador el 10 de Diciembre de 1981 cumpliendo con el sueño de contar con una unidad moderna y polivalente en el ámbito marino.

2.1.2. BAE Orión (BI-91). El Buque Armada del Ecuador Orión fue hecho en el astillero Ishikawajima Harima Company en Japón como un buque oceanográfico y fue lanzado al mar el 15 de Junio de 1981 e ingresándolo como una moderna y nueva unidad a la Armada del Ecuador el 10 de Diciembre de 1981.

El BAE Orión es un medio multifuncional, muy estable, y sus ruidos y vibraciones tienen un bajo nivel, tiene también una repartición de laboratorios y lugares grandes y agradables.

El BAE Orión con sus siglas BI-91, es un buque de investigación hidrográfica y oceanográfica, el cual fue planteado para realizar trabajos de biología marina, medioambiente, oceanografía física, meteorología, en aguas profundas y medias los levantamientos hidrográficos, prospección geológica, levantamientos oceanográficos, monitoreo climático, localización y preservación de boyas oceánicas o de aguas medias, también tiene el competitividad para ejecutar operaciones logísticas como el suministro, transporte y buque hospital y trabajos de ayuda a la navegación, motivo por el cual se encuentra proporcionado con laboratorios de biología, hidrografía, química, oceanografía y geofísica (Burgos c. , 2008).

El BAE Orión durante estos 24 años ha realizado muchas misiones cumplidas con éxito, ha ejecutado alrededor de 110 cruceros de investigación recorriendo un aproximado de 210000 millas marinas en un tiempo de más de 40000 horas de operación (Burgos C. , 2008) Las principales comisiones que ha tenido el buque son:

- La incorporación del Ecuador al Tratado Antártico que tomo como resultado de tres expediciones a la Antártida en los años de 1988, 1990 y 1998.
- Tuvo aportación a partir del año 1998 en cruceros oceanográficos regionales en grupo junto a los buques oceanográficos de Chile, Brasil y Colombia combinados por CPPS, y con sus respectivos investigadores.
- En Septiembre de 2002 se instalaron las primeras boyas oceánicas en el territorio marítimo del Ecuador para detectar con anticipación tsunamis.
- En enero de 1983 en el Rift de Galápagos trabajo en grupo con un buque alemán para realizar investigaciones de nódulos de manganeso, así también se ha trabajado con países como Francia en lo que respecta a investigaciones sísmicas. Los trabajos principales del BAE Orión son:
 - Elaborar, conducir y controlar todas las labores de exploración e investigación oceanográfica, geofísica y encargado de las ciencias del medio ambiente marino.
 - Encargado de la fabricación, control y conservación de los faros, boyas y balizas en la zona costera del Ecuador.
 - Encargado de verificar el control y coordinación de los levantamientos hidrográficos y oceanográficos
 - Encargado de enfatizar el desarrollo de las artes y ciencias utilizadas para la seguridad de la navegación (Pacheco, 2014).

Posee las siguientes características generales:

Tabla 1 Características generales del BAE Orión

CARACTERISTICAS GENERALES	
Desplazamiento	1418 toneladas
Eslora	70,21 metros
Eslora entre perpendiculares	64,20 metros
Manga	10,60 metros
Puntal	5,4 metros
Calado ligero	3,7 metros
Calado total	4,35 metros
Velocidad máxima	12,25 nudos
Velocidad crucero	10,50 nudos

Fuente: Características generales del BAE Orión.

El buque tiene un espacio de laboratorios de 100 metros cuadrados, con el propósito de efectuar las misiones por las cuales fue construido, tiene un actual equipamiento para la autonomía, operaciones de cubierta y navegación propulsión, donde los equipos más importantes son:

Equipos de comunicación:

- Sistema INMARSAT, VHF FURUNO, Teléfono satelital y transceptor HF JRC 720.

Equipos de control:

- Sistema de control video JAVELIN.
- Sistema control video PHILIPS.

Equipos de Geofísica:

- Sistemas de perfilamiento sísmico EG&G y de mapeo de fondo marino SMS EG&G, XBT-CTD y Recolector de muestras PISTON CORER-DRAGAS

Equipos de Hidrografía:

- Sistemas de levantamiento hidrográfico HYPACK y DGPS y un ecosonda hidrográfico ECOTRACK 3200.

Equipos Meteorológicos:

- Facsímile ALDEN.

Equipos de Oceanografía:

- Termosalinógrafo Interocean, Batitermógrafo Mecánico Hidrobios, Botellas de muestreo NISKIN, Roseta de muestreo y Ecosonda oceanográfico No.1 RAY-THEON. Ecosonda oceanográfico No. 2 RAY-TEON.

El buque también posee diferente tipos de sensores considerados como equipos de navegación que aportan con el desarrollo de la navegación y estos son:

- GPS TRIMBLE ND 200
- Facsímile ALDEN.
- Radar DECCA ARPA 340.
- Radar DECCA BRIGDE RASER 250.
- GPS TRIMBLE NAVTRACK XL.
- Navrex FURUNO.
- Ecosondas FURUNO.
- Vídeo Sonda FURUNO.

- Girocompás SPERRY MK 37 (Pacheco, 2014)



Fuente: Imágenes del BAE Orión

Figura 1 BAE Orión

El buque recopila información de la superficie del océano en lo referente a la temperatura superficial del mar, y derrames de combustible posee instrumentos de investigación submarina como redes de arrastre subsuperficial, donde se han encontrado 880 especies marinas en el transcurso de los cruceros ejecutados, también tiene una roseta para adquirir ejemplares de agua a desiguales profundidades hasta los 2000 metros, y con los resultados logrados se ejecutan estudios para la conservación de los métodos anormales océano atmosférico que logra perturbar a la costa ecuatoriana y estudios también sobre los recursos del mar como por ejemplo vemos en el Anexo 2.

2.1.2.1. Ecosonda Multihaz. Una ecosonda es un equipo que trabaja mediante ondas de sonido, utilizado para calcular la distancia que existe entre el fondo marino y la superficie del agua, también como elementos suspendidos en el agua o descansando en el fondo.

La utilización del ecosonda Multihaz para la realización de estudios de batimetría se ha transformado en la más desarrollada y precisa tecnología en estos momentos, este sistema nos permite cumplir las reglas estándares de la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), que nos aporta con información precisa y completa de la morfología y profundidad de los fondos marinos.

Este equipo consta de un grupo de sondas que propagan varios haces angostos de sonido en muchas direcciones, los haces se emiten de forma ordenada y como abanico que barren transversalmente conforme avance la embarcación, con una frecuencia establecida, que pueda cubrir una mayor zona posible en el fondo. En la imagen se presenta como trabaja una ecosonda multihaz.

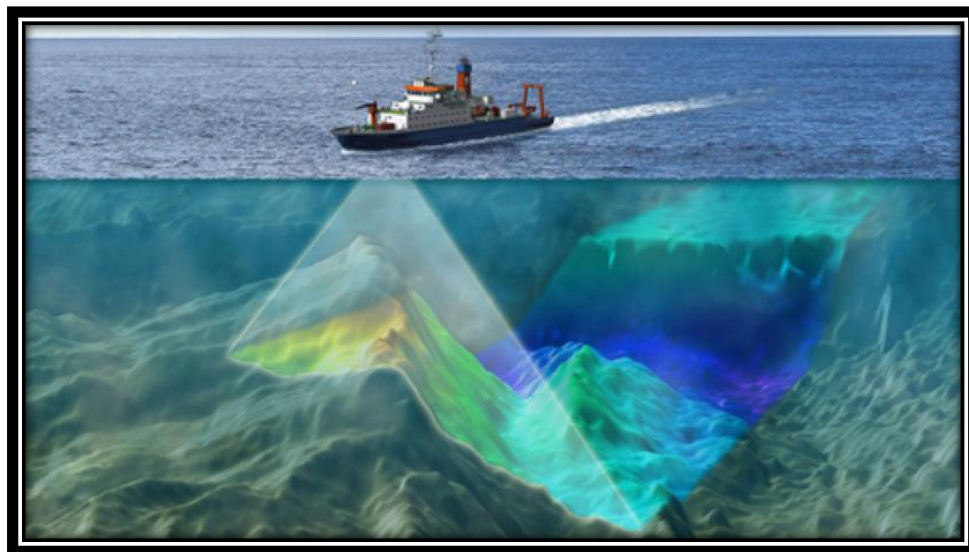


Figura 2 Ecosonda Multihaz.

Fuente: Imágenes de la ecosonda Multihaz.

2.1.3. Principales limitaciones del BAE Orión. En estos momentos, nuestro buque BAE Orión, realiza sus navegaciones al 50% de su velocidad que fue diseñado, debido a su vejez, las realiza con un margen de seguridad que no es adecuado y su proyecto de repotenciación, no cumplió

con el objetivo de recuperar a la unidad. A continuación se presenta las principales limitaciones del buque:

- **Sistema de propulsión.-** Después del proyecto de repotenciación, el sistema de propulsión principal diésel-eléctrico, no llegó a cumplir los requerimientos de potencia que son indispensables para el consumo de los propulsores eléctricos por tal motivo no es capaz de poner en servicio dos generadores, donde se tiene problemas para realizar las navegaciones y con las investigaciones marinas, pero son cumplidas con una velocidad mínima que pone en riesgo a la unidad y al personal.
- **Sistema de gobierno.-** Tiene un girocompás localizado en la cubierta 01, las bombas del servomotor 2 están en condiciones aceptables y posee 4 repetidores en el puente de gobierno, este equipo funciona con muchas limitaciones debido a su vejez.
- **Sistema de Agua dulce, salada y negras.-** El sistema de agua dulce y de bebida funcionan con limitaciones, motivo del desgaste de los elementos eléctricos y mecánicos del sistema. La bomba de servicios generales presenta un deterioro marcado por el uso constante. El sistema de aguas negras no está en funcionamiento y todos los desperdicios son arrojados al mar.
- **Generación de energía eléctrica principal.-** Los tres motores principales DETROIT DIESEL 16V92T funcionan cada uno con un acople flexible a los generadores eléctricos NISHISHIBA de 600KW a 440V trifásico 60 Hz (INOCAR, Adquisición de un buque de investigación para el instituto oceanográfico de la Armada del Ecuador , 2012) deberán cambiarse los motores al cumplir su tiempo de vida útil.
- **Girocompás SPERRY MK-37.-** Desde hace 24 años este equipo funciona con limitaciones porque no está concorde a la tecnología de ahora y no posee salida de señal digital.
- **Equipo HF TX/ RX JRC 720.-** Tiene una falla en la potencia reflejada y no es compatible con el SMSSM.

- **Pescante de lanchas hidrográficas.-** Su operatividad es del 65%, están localizados en la cubierta de botes y funcionan por un motor eléctrico.

2.1.4. La investigación marítima en el Ecuador. Nuestro país posee una gran riqueza de recursos naturales donde se necesita de una investigación marítima para poder conocer más a fondo acerca de nuestra riqueza marina. La investigación marítima se encuentra en un proceso de avance, la cual se encuentra desempeñando funciones de aplicaciones de materia como:

- Mejora de trabajo de puertos a través de técnicas informáticas.
- Consolidación de la distribución de datos e información para el uso compuesto de la zona costera ecuatoriana.
- Estimación de la biodiversidad y de los recursos naturales marinos, pensando en el servicio ambiental que prestan.
- Apreciación de la prevención del país para el cambio climático global en las zonas marinas y costeras.

En estos momentos el principal objetivo o proyecto en el cual se está empleando la investigación marítima del BAE Orión es los estudios geológicos para la extensión de la plataforma continental de acuerdo a la CONVEMAR.

El segundo proyecto importante que se realiza año tras año son los cruceros anográficos para determinar las condiciones del mar ecuatoriano donde se realiza un monitoreo permanente del área.

El BAE Orión no está enfocado a la explotación de recursos pero si realiza investigaciones que pueden ser utilizadas para la explotación de recursos, sin embargo se está realizando un tema acerca de la batimetría que está haciendo para la CONVEMAR la cual va a servir para conocer las características del fondo marino y para determinar si existen recursos

minerales valiosos en el fondo marinos que puedan ser en un futuro explotadas.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Recursos marinos. Dentro del territorio marítimo del Ecuador se encuentra una abundante riqueza de los recursos marinos, los cuales son un grupo de seres vivos, fondos marinos y agua que le sirven de utilidad al hombre para su bienestar, donde se dividen en recursos vivos y no vivos del mar.

2.2.1.1. Recursos vivos. Los recursos vivos son todas las especies acuáticas que pertenecen a la cadena trófica en los océanos. El ecosistema del mar ecuatoriano posee una gran diversidad de organismos donde es de beneficio humano para su consumo y utilidad como materia prima para la elaboración de productos. Como principales formas de explotación de recursos tenemos la pesca, maricultura, organismos bentónicos, todo lo que se encuentra en el fondo marino.

- **Pesca.**- La pesca tiene un valioso interés para la seguridad alimentaria a nivel mundial, esto también representa una importante fuente de trabajo y de ingresos fiscales pero a su vez se muestra preocupación sobre la explotación de la pesca por las capturas marinas.

En el Ecuador a mediados de los años 90 por medio de registro de la Cámara Marítima del Ecuador la pesca y la acuicultura tuvieron el segundo lugar de exportación después del petróleo, en esta misma fecha la producción pesquera del Ecuador en porcentaje dio un valor del 0,4% de la pesca a nivel mundial y donde entrego 120000 plazas de empleo, esto nos da a entender que se podría volver a tener una buena exportación siempre y cuando exista el buen desempeño en la pesca y la acuicultura. (Setemar, 2014).

Según estudios hechos por el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) y la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en el año 2012 estos datos presentan que los peces son “el grupo taxonómico más diverso de los vertebrados del Ecuador” (Setemar, 2014) y donde procuro tener 1539 especies de peces, otro reporte histórico de la Subsecretaria de Recursos Pesqueros (SRP) reporta que existe un total de 170 principales especies de peces de valor comercial donde están incluidos la variadas especies de crustáceos, moluscos y atún.

Según las tres ramas del Plan de Ordenamiento Pesquero de la Pesca y Acuicultura del Ecuador son: Pesca industrial, pesca artesanal y la acuicultura.

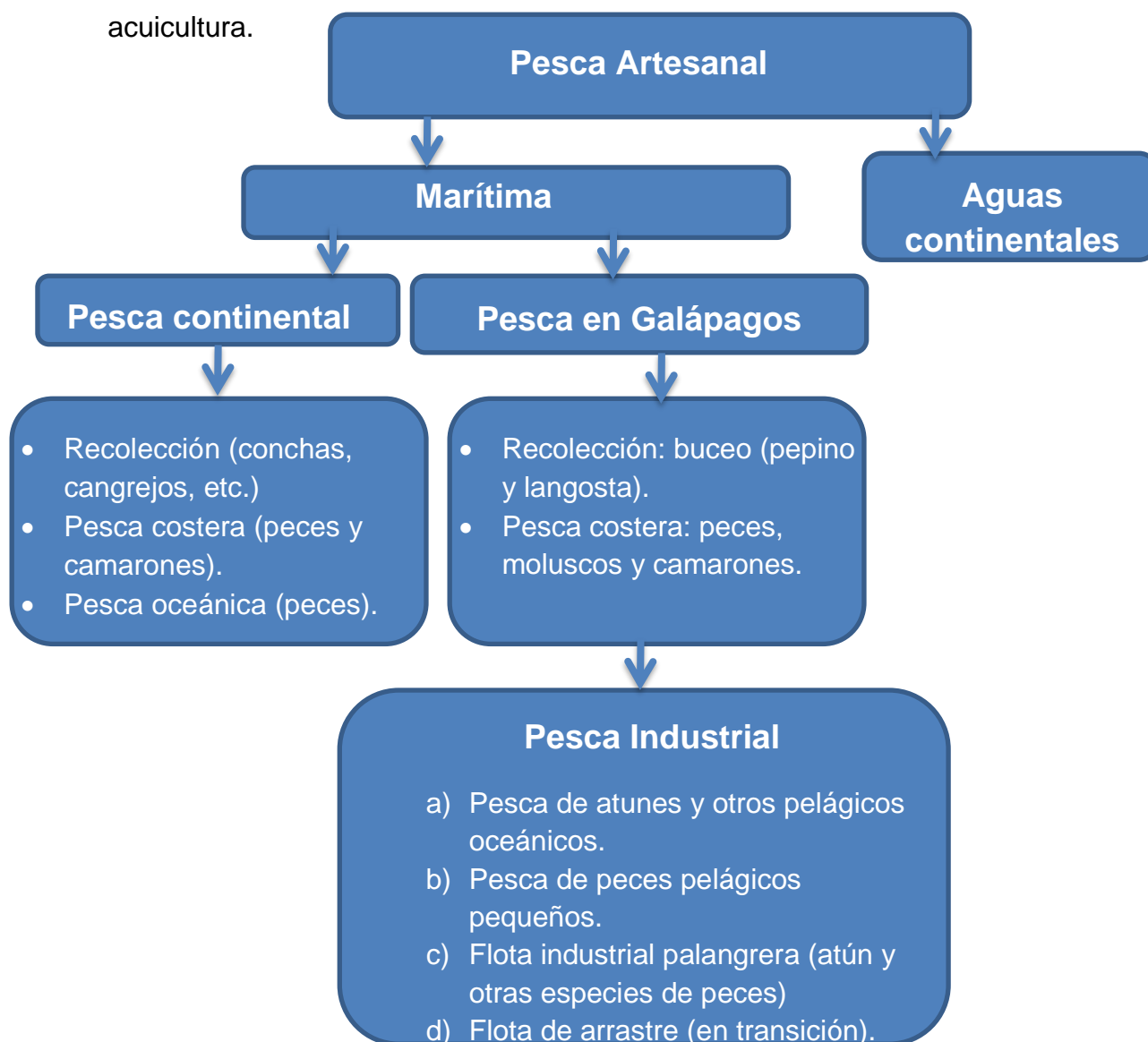


Figura 3 Tipos de Pesca

Fuente: Setemar 2014

Cada especie tiene sus propias características y ecosistema y con las investigaciones del BAE Orión se puede determinar si ese ecosistema es el adecuado para cada especie, también determina cuanto ha variado el ecosistema, la temperatura, la salinidad y de acuerdo a esto aparecerán otras especies distintas que las que aparecerían en un nivel normal.

- **Maricultura.-** La maricultura es un parte especializada de la acuicultura que trata acerca de la cría de organismos marinos para conseguir productos alimenticios en sistemas navales de cultivo localizados en mar abierto, en una parte cerrada del océano.

Con el fin de preservar los recursos marinos, la maricultura es una forma de realizarlo en el área pesquera ecuatoriana. Esta tecnología deberá ser infundida para la producción de crustáceos, peces marinos y moluscos bivalvos, elaborados por especialistas y con un plan de proyectos sustentables aportarían a la reducción de la explotación de los recursos del mar donde contribuye con la inocuidad alimentaria y la conservación del ecosistema marino. Como ejemplo en la figura 4 de un producto de la maricultura tenemos el cultivo de camarón.



Figura 4 Maricultura cultivo de camarón

Fuente: Instituto Nacional de Pesca

- **Organismos Bentónicos.-** Los organismos bentónicos están organizados por los organismos tanto como vegetales y animales donde se relacionan en el fondo marino, donde pueden moverse sin alejarse del mismo, tienen escasa o casi nula capacidad de natación por lo cual toman formas que no poseen propiedades hidrodinámicas y por los problemas de flotación, desarrollan estructuras esqueléticas gruesas como por ejemplo la concha, estrella de mar, etc.

2.2.1.2. Recursos no vivos. Recursos no vivos son parte fundamental del ciclo en el océano, como ejemplo de una gran fuente de minerales concentrados tenemos los nódulos de manganeso, corteza de ferromanganesa, fosforitas, sulfuros polimetálicos, hidrocarburos y los hidratos de gas. A continuación se presenta los minerales con más interés económicos:

- **Placeres.-** Las rocas que se encuentran en tierra son desintegradas por medio del tratamiento de erosión quedando sedimentos y son llevados al océano a través de ríos donde son elaborados por las olas y corrientes. Como resultado tenemos de minerales las arenas y gravas, oro, hierro, platino, estaño, metales pesados como zirconio, rutilo y tungsteno. Estos depósitos se localizan a una profundidad no mayor de 120 metros. No se ha elaborado una exploración en la plataforma en indagación de placeres de otros minerales.
- **Sulfuro masivos polimetálicos.-** Se denomina sulfuros masivos a la mezcla de sulfuros polimetálicos del elevado contenido de hierro, cobre, zinc, minerales de azufre y plata. Los SMP se encuentran localizados en los centros de divergencia, relacionados con la formación de nueva corteza (Arroyo, Fondos Marinos de Soberanía y Jurisdicción del Ecuador de acuerdo a la Convención del Mar, 2012). Los SMP se descubrieron en varias áreas entre el Ecuador Continental y las Islas Galápagos, ubicados en el Galápagos Rift y en el Centro de Expansión

de Galápagos con profundidades entre 2700 y 2850 metros donde se acumulan en la sub superficie como montículos.

- **Nódulos polimetálicos de Manganeso.**- Los nódulos de manganeso o también llamados nódulos polimetálicos “son concreciones de roca conformadas por capas concéntricas de hidróxido de hierro y manganeso que se desarrollan desde un núcleo, el cual podría ser cualquier tipo de fragmento de roca volcánica, algún resto de origen biogenético como dientes de tiburón o radiolarios e incluso un fragmento de nódulo formado previamente” (Recagno, 2014). La formación de los nódulos de manganeso dura millones de años y se han descubierto al frente del Perú y en el área de las islas Galápagos. Son sumamente valiosos por la gran concentración de minerales importantes de níquel, cobalto y cobre, así como trazas de platino, molibdeno y elementos raros en un solo lugar sin necesidad de escavar o hacer minería pero existe un problema que se encuentran en el fondo del océano a profundidades de 2500 y 5000 metros y hoy por hoy es muy costoso extraerlos de este medio.
- **Corteza ferro-manganesa rica en cobalto.**- Se forma por la acumulación de minerales como capas de corteza con una distancia variada en milímetros hasta los 20 cm de grosor directamente del sustrato de la pendiente de cordilleras y volcanes submarinos, como pavimento, se ubica a profundidades entre 400 y 4000 metros y posee una gran riqueza de níquel, cobalto, hierro y manganeso.
- **Hidrocarburos.**- Se llama hidrocarburos al compuesto de tipo orgánico que resulta al combinar átomos carbono con otros de hidrogeno, cuando un hidrocarburo es exprimido en estado líquido de la parte geológica se lo conoce como petróleo, sin embargo cuando el hidrocarburo que se encuentra naturalmente en un estado gaseoso se lo conoce como gas natural. La explotación del gas natural y del petróleo es una industria muy importante para la economía porque podemos obtener muchos productos como el combustible fósil y de aquí

producir plásticos, lubricantes, etc. Que son muy útiles en nuestra vida diaria. Existe la presencia de yacimientos de hidrocarburos en el Golfo de Guayaquil y cerca del límite marítimo con el Perú pero no se ha ejecutado una exploración profunda en la plataforma en el hallazgo de estos placeres.

2.2.2. Investigación marítima a través del BAE Orión para la conservación de los recursos del mar. La investigación marítima del BAE Orión no está enfocado a la explotación de recursos pero si realiza investigaciones que pueden ser utilizadas para la explotación de recursos, en el caso de los recursos vivos como la pesca el BAE Orión contribuye bastante con el monitoreo de las hábitats de estas especies, el buque no contabiliza cuantas pesca existe, si no estudia el ecosistema marino costero y de acuerdo a las característica del océano puede determinar si existe mayor o menor cantidad de recursos pesqueros, estudia los nutrientes y establece cuanta pesca puede existir pero no estudia nada puntual de la pesca en sí.

En el caso de los recursos no vivos el BAE Orión tiene la capacidad de realizar levantamientos batimétricos y determinar la geomorfología del fondo marino en base a esto se puede establecer si existen o no existen ciertos minerales en el fondo oceánico especialmente los conocidos como nódulos de manganeso.

El buque también tiene la capacidad de realizar investigaciones pero no lo realiza por que no tiene los equipos adecuados, como lo que se conoce como sísmica donde sirven para establecer yacimientos de hidrocarburos.

Existen los tipos de sísmica que es de 2D donde establece las características del subsuelo y la sísmica de 3D que nos muestra de manera tridimensional cuales son las características del fondo marino y esto se utiliza para determinar yacimientos de hidrocarburos pero no lo realiza de manera sistemática por escases de equipos.

Todos estos estudios se los puede realizar de una manera efectiva para conseguir la conservación de los recursos del mar ya que el BAE Orión no está precisamente enfocada en explotación pero sus investigaciones aportan con bastante información necesaria para realizar una correcta conservación de los recursos del mar como por ejemplo en el caso de la pesca la variación de las especies, se podría realizar una veda de cada especie cuando se encuentre en un alto promedio de extinción y proceder a pescar solamente las especies que se encuentre con un bajo promedio de extinción.

Así también como las investigaciones realizadas de los nódulos de manganeso, si es verdad que por el momento no es rentable la explotación de este recurso, pero en un futuro estas investigaciones ayudarían a la explotación del mismo, de igual manera con los estudios sísmicos del fondo marino para poder determinar yacimientos de hidrocarburos que posteriormente se procedería a explotarlo y por consecuente no solo aportara con la economía del país si no también son la conservación de los recursos del mar, es por esto la importancia de las futuras investigaciones del BAE Orión.

El BAE Orión realiza monitoreo permanente 2 veces al año que determina las condiciones oceanográficas, ese monitoreo lo realiza desde el borde costero continental va haciendo líneas de medición de toda la extensión de los espacios marítimos jurisdiccionales hasta llegar al oeste de las islas Galápagos, esto determina temperatura, salinidad, nutrientes, masa y establece cuales si las condiciones del océano han ido variando para luego saber qué medidas tomarse para mejorar el sistema marino costero.

La mejor forma de realizar una conservación de los recursos marinos es crear conciencia marítima en la población a nivel país, el segundo eje es mejorar las capacidades de controlar las actividades que se llevan a cabo en el mar, es ahí donde entra la Armada como fuerza naval.

Para tener una mejor apreciación sobre la investigación del BAE Orión observemos el Anexo 1, el cual nos explica sobre la productividad del fitoplancton, que es el inicio de la cadena alimenticia.

2.3. Marco legal

2.3.1. Convención de las Naciones Unidas sobre el derecho del mar (CONVEMAR). La CONVEMAR constituye una verdadera “constitución de los océanos”. La Comunidad de Naciones acepto este documento jurídico internacional donde proclamó ser la única ley que establece los espacios marinos y oceánicos, realizando a su vez un equilibrio de los intereses de cada uno de los estados sobre estos espacios.

La CONVEMAR fue aprobada en Jamaica, el 30 de abril de 1982 donde varios países latinoamericanos firmaron la convención, el Ecuador se agregó a la CONVEMAR el 24 de Septiembre del 2012, cuyo objetivo es el siguiente:

“Establecer un orden jurídico de los mares y océanos que facilite la comunicación internacional y promueva el uso pacífico de los mares y océanos; la utilización equitativa y eficiente de los recursos; estudio, protección y preservación del medio marino y la conservación de sus recursos vivos”. (DIGEIM, Ecuador y los Intereses maritimos, 2004).

La CONVERMAR delimita al mar a partir de la línea base de la siguiente manera:

- **Mar territorial.-** Su anchura no debe de sobrepasarse de 12 millas marinas, donde el estado ribereño ejerce control sobre la franja de mar, sobre su espacio aéreo y el lecho y subsuelo del mar, donde tiene la potestad de jurisdicción en materia penal, civil, fiscal y administrativa.
- **Zona Contigua.-** No debe sobrepasar las 24 millas marinas, aquí el estado puede sancionar en materia aduanera, fiscal, inmigración o sanitaria en esta zona.

- **Zona Económica Exclusiva.-** Comprende todas las 200 millas marinas donde el Estado ribereño establece derechos de soberanía con el propósito de explotación, exploración y administración de los recursos vivos y no vivos en el lecho y el subsuelo del mar.
- **Plataforma Continental.-** Trata sobre el lecho y subsuelo de los espacios submarinos que se extienden más adelante del mar territorial hasta las 200 millas marinas aquí el estado proclama derechos de soberanía con el fin de la explotación y exploración de los recursos naturales en especial los mineros.
- **Alta mar.-** Se encuentra abierta a todos los Estados ya sean sin litoral o ribereños.
- **Zona internacional de fondos marinos.-** Conocida como “la Zona” es un espacio amplio del fondo marino y el subsuelo que se encuentra lejos de los límites jurisdiccionales.

(DIGEIM, Ecuador y los Intereses Maritimos , 2004).

Según los artículos de la CONVEMAR dice que:

Artículo 61 Conservación de los recursos vivos

1. El Estado ribereño determinará la captura permisible de los recursos vivos en su zona económica exclusiva.
2. El Estado ribereño, teniendo en cuenta los datos científicos más fidedignos de que disponga, asegurará, mediante medidas adecuadas de conservación y administración, que la preservación de los recursos vivos de su zona económica exclusiva no se vea amenazada por un exceso de explotación.
3. Tales medidas tendrán así mismo la finalidad de preservar o restablecer las poblaciones de las especies capturadas a niveles que puedan producir el máximo rendimiento sostenible con arreglo a los factores ambientales y económicos pertinentes, y teniendo en cuenta las

modalidades de la pesca, la interdependencia de las poblaciones y cualesquiera otros estándares mínimos internacionales generalmente recomendados, sean subregionales, regionales o mundiales.

4. Al tomar tales medidas, el Estado ribereño tendrá en cuenta sus efectos sobre las especies asociadas con las especies capturadas o dependientes de ellas, con miras a preservar o restablecer las poblaciones de tales especies asociadas o dependientes por encima de los niveles en que su reproducción pueda verse gravemente amenazada. ...

Artículo 62 Utilización de los recursos vivos

1. El Estado ribereño promoverá el objetivo de la utilización óptima de los recursos vivos en la zona económica exclusiva, sin perjuicio del artículo 61.
2. El Estado ribereño determinará su capacidad de capturar los recursos vivos de la zona económica exclusiva. ...

(CONVEMAR, 1994).

Según los artículos de la CONVEMAR con respecto a la investigación científica marítima dice que:

Artículo 240 Principios generales para la realización de la investigación científica marina

En la realización de la investigación científica marina, se aplicarán los siguientes principios:

- a) La investigación científica marina se realizará exclusivamente con fines pacíficos;

- b) La investigación se realizará con métodos y medios científicos adecuados que sean compatibles con esta Convención;
- c) La investigación no interferirá injustificadamente otros usos legítimos del mar compatibles con esta Convención y será debidamente respetada en el ejercicio de tales usos;
- d) En la investigación se respetarán todos los reglamentos pertinentes dictados de conformidad con esta Convención, incluidos los destinados a la protección y preservación del medio marino.

Artículo 246 Investigación científica marina en la zona económica exclusiva y en la plataforma continental

1. Los Estados ribereños, en el ejercicio de su jurisdicción, tienen derecho a regular, autorizar y realizar actividades de investigación científica marina en su zona económica exclusiva y en su plataforma continental de conformidad con las disposiciones pertinentes de esta Convención.
2. La investigación científica marina en la zona económica exclusiva y en la plataforma continental se realizará con el consentimiento del Estado ribereño. ...
3. Sin embargo, los Estados ribereños podrán rehusar discrecionalmente su consentimiento a la realización en su zona económica exclusiva o en su plataforma continental de un proyecto de investigación científica marina de otro Estado u organización internacional competente cuando ese proyecto:
 - a) Tenga importancia directa para la exploración y explotación de los recursos naturales vivos o no vivos;
 - b) Entrañe perforaciones en la plataforma continental, la utilización de explosivos o la introducción de sustancias perjudiciales en el medio marino;
 - c) Entrañe la construcción, el funcionamiento o la utilización de las islas artificiales, instalaciones y estructuras mencionadas en los artículos 60 y 80;
 - d) Contenga información proporcionada en cumplimiento del

artículo 248 sobre la índole y objetivos del proyecto que sea inexacta, o cuando el Estado o la organización internacional competente que haya de realizar la investigación tenga obligaciones pendientes con el Estado ribereño resultantes de un proyecto de investigación anterior. ...

4. Las disposiciones del párrafo 6 no afectarán a los derechos de los Estados ribereños sobre su plataforma continental, de conformidad con lo establecido en el artículo 77.
5. Las actividades de investigación científica marina mencionadas en este artículo no obstaculizarán indebidamente las actividades que realicen los Estados ribereños en el ejercicio de sus derechos de soberanía y de su jurisdicción previstos en esta Convención.

(CONVEMAR, 1994).

2.3.2. Ley de gestión ambiental. La ley de gestión ambiental publicada el 30 de Julio de 1999 trata acerca de las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y para el aprovechamiento de los recursos naturales, donde el Presidente de la Republica será un ente asesor con un Consejo Nacional de Desarrollo sustentable el cual participan representantes de las sociedades de sectores productivos y civiles. Según el capítulo vi de la ley de gestión ambiental se refiere a:

Capítulo VI

De la prevención y control de la contaminación de las aguas

Art. 17.- El Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI) , en coordinación con los Ministerios de Salud y Defensa, según el caso, elaborarán los proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la calidad de agua que deba tener el cuerpo receptor (Constituyente A. , 1999).

2.3.3. Ley de pesca y desarrollo pesquero. Publicada el 9 de agosto de 1974, trata acerca de la regulación de las actividades pesqueras y acuícolas también prohíben la liberación de aguas servidas sin tratamiento en las playas y la destrucción de los manglares y entre otras disposiciones. Según los artículos de la Ley de pesca y desarrollo pesquero consta de:

Art. 3.- Para efectos de la investigación, explotación, conservación y protección de los recursos bioacuáticos se estará a lo establecido en esta Ley, en los convenios internacionales de los que sea parte el Ecuador, y en los principios de cooperación internacional.

Art. 4.- El Estado impulsará la investigación científica y, en especial, la que permita conocer las existencias de recursos bioacuáticos de posible explotación, procurando diversificarla y orientarla a una racional utilización (Constituyente A. , 1974).

Capítulo III

Fundamentación Metodológica

3.1. Modalidad de la Investigación

Esta investigación toma la modalidad de realizarse por medio de encuestas y entrevistas al personal de científicos del INOCAR, es por esto que es considerada de tipo documental en relación a información recopilada de las investigaciones realizadas por el BAE Orión.

3.2. Enfoque o Tipo de Investigación

Todas las investigaciones comienzan desde una posición ubicada, donde esta produce una cadena de preguntas o inquietudes que no se las pueden dar solución inmediatamente, por lo tanto se debe crear un proceso de desarrollo para encontrar la solución.

Es aquí donde se presentan los 3 siguientes enfoques: Enfoque Cuantitativo, Enfoque Cualitativo y Enfoque Mixto.

3.2.1. Enfoque Mixto. Con el fin de obtener resultados más completos en la investigación se optó por trabajar en conjunto con el enfoque cualitativo y el enfoque cuantitativo.

El enfoque cuantitativo utiliza la estadística para probar la hipótesis mientras que el enfoque cualitativo realiza la exploración de fenómenos en profundidad y se conduce en ambientes naturales. Es por esto que se recopiló información de los tipos de investigación que se realiza además de encuestas en relación a la importancia de las investigaciones y los medios utilizados para la investigación marítima por el BAE Orión.

3.3. Alcance o Niveles de la Investigación

3.3.1. Descriptivo. Este proyecto según (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2010) obtiene un nivel de investigación descriptivo, donde se analiza el estado de operatividad y las investigaciones realizadas del BAE Orión durante los últimos 20 años en los mares del Ecuador.

La finalidad donde se procede analizar los periodos de navegación que ha realizado como parte de las investigaciones el BAE Orión y mediante sus estudios demostrar que puede contribuir con la conservación de los recursos del mar.

3.4. Diseño de la Investigación

Ya una vez establecido el planteamiento del problema donde se definieron las hipótesis a utilizar y de acuerdo a las características de nuestro plan para obtener la información deseada, se considera un diseño no experimental, ya que no realizamos investigaciones marinas a bordo del buque pero si se recopilara información referente a los recursos del mar.

3.4.1. No Experimental. La investigación se centra en este diseño por cuanto no se realizó ninguna manipulación en el objeto de estudio, y es de tipo no experimental transversal, ya que la muestra se tomó una sola vez y también es del tipo longitudinal porque se recopiló documentales entorno a 20 años atrás para demostrar que el buque aporta con investigación importante para los recursos marinos, utilizamos la variable independiente: Investigaciones realizadas por parte del BAE Orión sobre los recursos del mar en la ZEE y la variable dependiente: Realizar la conservación y el aprovechamiento óptimo de los recursos del mar.

Y a través de encuestas, entrevistas y recopilación documental de investigaciones del BAE Orión se sustenta la importancia de esta Unidad para la conservación de los recursos del mar.

3.5. Población y Muestra

Todo el personal que acude diariamente al Instituto Oceanográfico de la Armada y sus diferentes departamentos, como son el Departamento de Ciencias del mar, Departamento de Química y el Departamento de Biología, es la población ya que son científicos preparados que estudian las investigaciones realizadas por el BAE Orión.

No se pudo realizar el cálculo de la muestra a través de la ecuación por motivo que la cantidad de la población que son los científicos del INOCAR es muy pequeña con relación a otros repartos de la Armada, por lo tanto se tomó como muestra la cantidad de la población que es de 21 científicos.

3.5.1. Técnica de Recolección de Datos. Se realizó la recolección de datos por medio de dos métodos la encuesta y la entrevista.

- **La Encuesta:**

Se realizaron 21 encuestas al personal del INOCAR pertenecientes al Departamento de Ciencias del mar, Departamento de Química y al Departamento de Biología para conseguir la evidencia necesaria sobre la investigación marítima del BAE Orión.

- **La Entrevista:**

Se realizó 01 entrevista al personal del Departamento de ciencias del mar en el INOCAR para dar a conocer la investigación marítima que realiza el BAE Orión. Revisar ANEXO 3.

- **Registros Documentales:**

Se realizó una verificación de artículos y registros de actas oceanográficas de las principales investigaciones realizadas por el BAE Orión en los últimos 20 años a nivel mundial y nacional.

3.5.2. Validez y Confiabilidad de Instrumentos para Recolección de Datos. Los equipos empleados en las investigaciones marítimas y las encuestas y entrevistas aplicadas al personal tienen su validez y confiabilidad.

Validez: Las encuestas y entrevistas poseen un alto grado de validez ya que se las realizó a personas preparadas y estudiadas del INOCAR, que pueden analizar las investigaciones marítimas del buque.

Confiabilidad: Las encuestas y entrevistas realizadas a los científicos del INOCAR son confiables ya que es el personal que trabaja cuando el buque zarpa a navegar en los cruceros de investigación, que son personas preparadas para utilizar los equipos del buque.

3.6. Procesamiento y Análisis de datos

3.6.1. Encuesta:

Preguntas efectuadas en la encuesta:

¿Está de acuerdo con que la investigación marítima que realiza el BAE Orión es útil para la conservación de los recursos del mar?

¿Está de acuerdo con que la dotación del BAE Orión está calificada para realizar investigaciones en el fondo del mar?

¿Cree usted que en el Ecuador se realiza una buena conservación de los recursos del mar?

¿Está de acuerdo con que la explotación de los recursos de la zona económica exclusiva abastezca a toda la población ecuatoriana?

¿Cree usted que se realiza una correcta explotación de los recursos del mar?

¿Cree usted que aportando con nuevos equipos para el buque beneficiaría a la investigación marítima?

Piensa usted que realizando una correcta explotación de los recursos del mar ayudaría a la economía del país.

Piensa usted que con una mejor planificación de las navegaciones del BAE Orión contribuirá a la investigación de los recursos marinos del Ecuador.
¿Cree usted que el BAE Orión se encuentra en buenas condiciones de operatividad para realizar las investigaciones eficientes?

Desarrollo:

1. ¿Está de acuerdo con que la investigación marítima que realiza el BAE Orión es útil para la conservación de los recursos del mar?

Tabla 2 La investigación marítima que realiza el BAE Orión.

<i>Respuestas</i>	<i>Fr.</i>	<i>%</i>
<i>Totalmente de acuerdo</i>	20	95%
<i>Parcialmente de acuerdo</i>	1	5%
<i>De acuerdo</i>	0	0%
<i>En desacuerdo</i>	0	0%
<i>Total</i>	21	100%

Fuente: Encuesta al personal del INOCAR

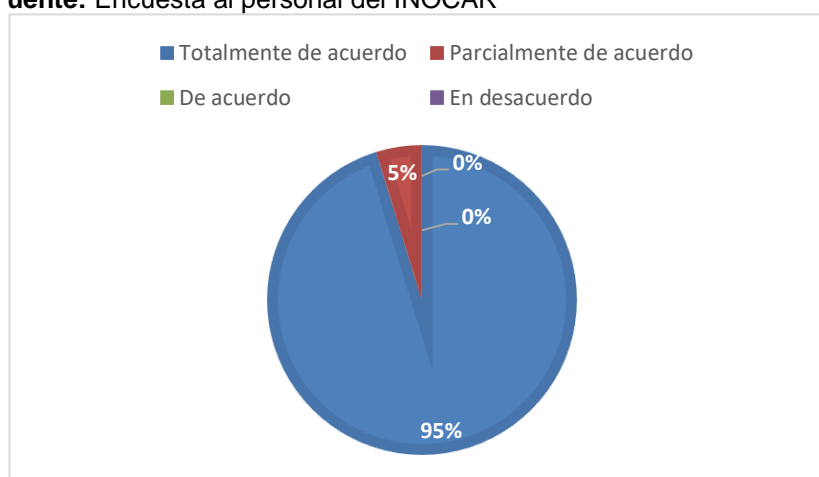


Figura 5 La investigación marítima que realiza el BAE Orión.

Fuente: Tabla 2

Análisis:

Mediante el análisis se pudo determinar que existe un porcentaje mayoritario positivo que afirma que la investigación marítima que realiza el BAE Orión es útil para la conservación de los recursos del mar porque brinda las facilidades para realizar los estudios con laboratorios y equipos de estudio.

2. ¿Está de acuerdo con que la dotación del BAE Orión está calificada para realizar investigaciones en el fondo del mar?

Tabla 3 Calificación de la dotación para realizar investigaciones en el mar.

<i>Respuestas</i>	<i>Fr.</i>	<i>%</i>
<i>Totalmente de acuerdo</i>	11	52%
<i>Parcialmente de acuerdo</i>	1	5%
<i>De acuerdo</i>	0	0%
<i>En desacuerdo</i>	9	43%
<i>Total</i>	21	100%

Fuente: Encuesta al personal del INOCAR

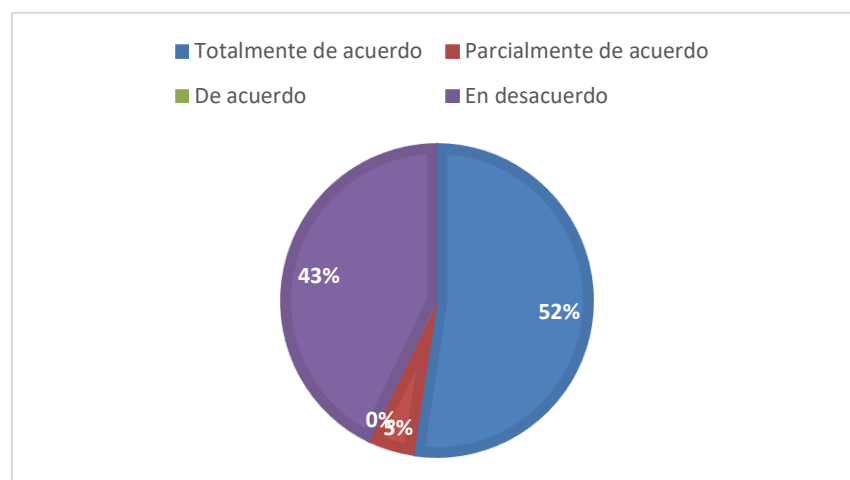


Figura 6 Calificación de la dotación para realizar investigaciones en el mar.

Fuente: Tabla 3

Análisis:

El análisis nos indica que casi la mitad del personal piensa que la dotación del BAE Orión está calificada para realizar investigaciones en el fondo del mar, ya que el personal científico que se embarca es el más capacitado para realizar estas tareas. Tan solo una persona está parcialmente de acuerdo.

3. ¿Cree usted que en el Ecuador se realiza una buena conservación de los recursos del mar?

Tabla 4 Se realiza una buena conservación de los recursos del mar.

<i>Respuestas</i>	<i>Fr.</i>	<i>%</i>
<i>Totalmente de acuerdo</i>	7	33%
<i>Parcialmente de acuerdo</i>	0	0%
<i>De acuerdo</i>	0	0%
<i>En desacuerdo</i>	14	67%
<i>Total</i>	21	100%

Fuente: Encuesta al personal del INOCAR

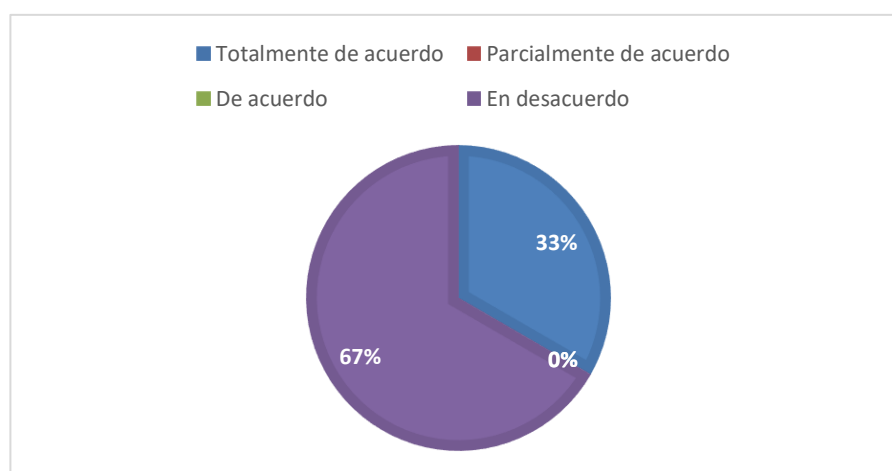


Figura 7 Se realiza una buena conservación de los recursos del mar.

Fuente: Tabla 4

Análisis:

De acuerdo al resultado obtenido, el 67% del personal del INOCAR encuestado piensa que en el Ecuador no se realiza una buena conservación de los recursos del mar, por motivo de que tenemos políticas y normativas, pero estas no se ejecutan ni existe un control de las mismas además la falta de conocimiento sobre nuevas técnicas y artes de pesca para conservar los recursos y también no existe una conciencia marítima adecuada.

4. ¿Está de acuerdo con que la explotación de los recursos de la zona económica exclusiva abastezca a toda la población ecuatoriana?

Tabla 5 Recursos de la Zona Económica Exclusiva.

Respuestas	Fr.	%
Totalmente de acuerdo	13	62%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
De acuerdo	0	0%
En desacuerdo	8	38%
Total	21	100%

Fuente: Encuesta al personal del INOCAR

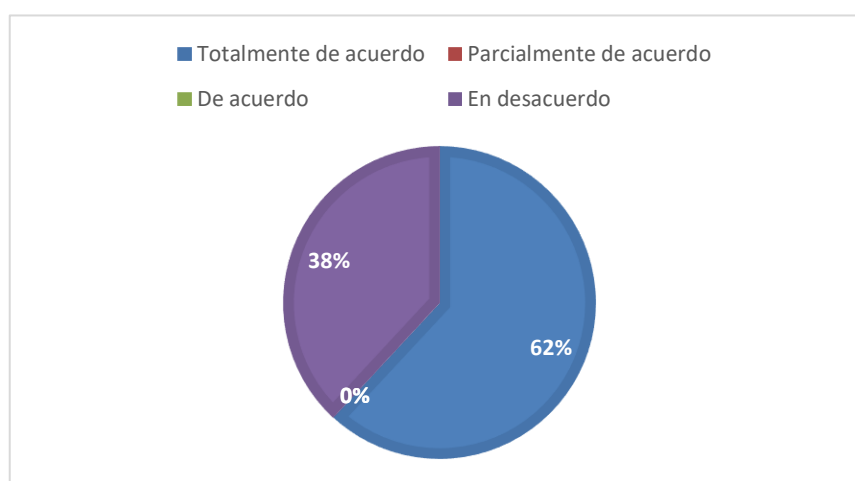


Figura 8 Recursos de la Zona Económica Exclusiva.

Fuente: Tabla 5.

Análisis:

El análisis indica que un poco más de la mitad del personal afirma que la explotación de los recursos de la zona económica exclusiva abastece a toda la población ecuatoriana pero esto será siempre y cuando esté debidamente planificada y cumpla con un protocolo de seguridad. Por otra parte el personal que eligió de manera negativa tiene el razonamiento de que la explotación de recursos de la zona económica exclusiva no abastecen en su totalidad pero si en un importante porcentaje.

5. ¿Cree usted que se realiza una correcta explotación de los recursos del mar?

Tabla 6 Correcta explotación de los recursos del mar.

Respuestas	Fr.	%
Totalmente de acuerdo	3	14%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
De acuerdo	0	0%
En desacuerdo	18	86%
Total	21	100%

Fuente: Encuesta al personal del INOCAR.

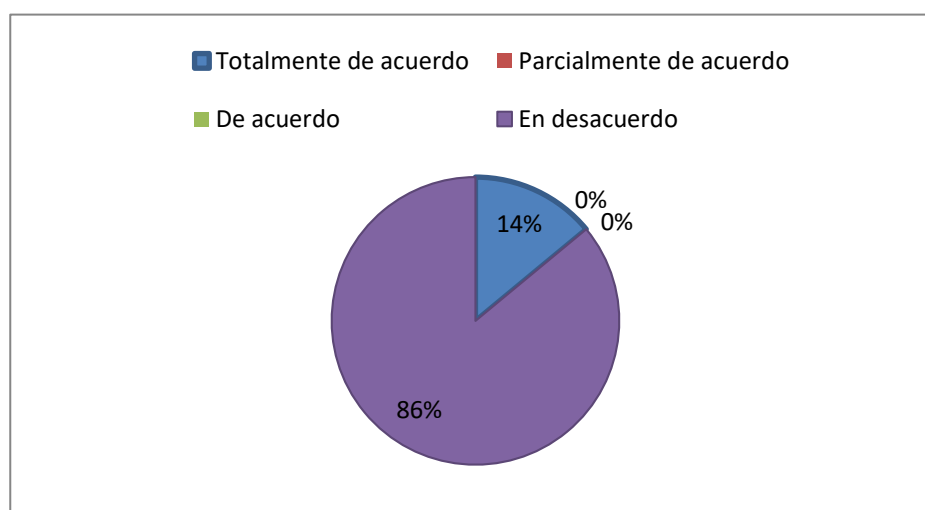


Figura 9 Correcta explotación de los recursos del mar.

Fuente: Tabla 6.

Análisis:

La encuesta determinó 86% de respuestas negativas en la pregunta si se realiza una correcta explotación de los recursos del mar, por motivo de que en algunos casos existe sobreexplotación y en otros casos existe desconocimiento, por otro lado no hay una correcta capacitación e información sobre nuevas técnicas para la explotación de los recursos de manera sostenible.

6. ¿Cree usted que aportando con nuevos equipos para el buque beneficiaria a la investigación marítima?

Tabla 7 Aportar equipos al buque beneficiaria a la investigación marítima.

<i>Respuestas</i>	<i>Fr.</i>	<i>%</i>
<i>Totalmente de acuerdo</i>	20	90%
<i>Parcialmente de acuerdo</i>	0	0%
<i>De acuerdo</i>	0	0%
<i>En desacuerdo</i>	1	10%
<i>Total</i>	21	100%

Fuente: Encuesta al personal del INOCAR

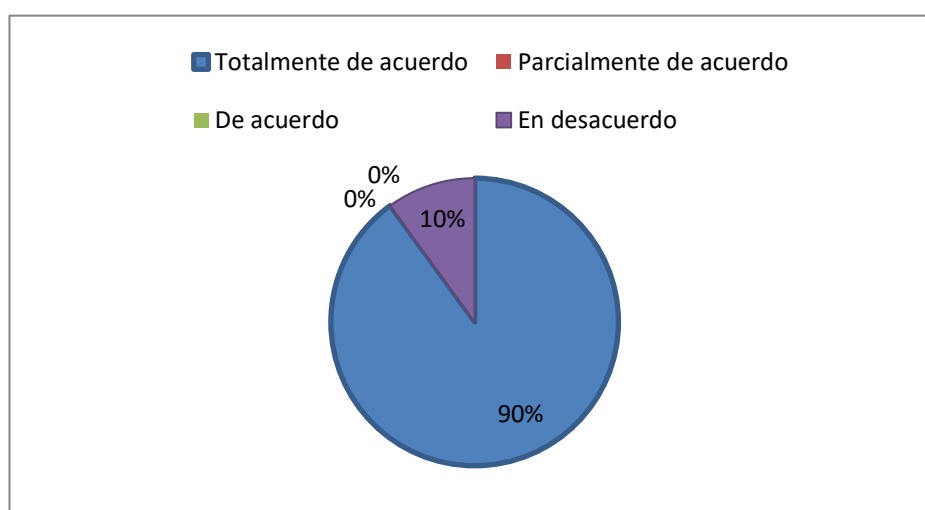


Figura 10 Aportar equipos para el buque beneficiaria a la investigación.

Fuente: Tabla 7

Análisis:

El análisis nos revela que el resultado es claro y positivo donde el personal del INOCAR conoce que si se aporta con nuevos equipos para el buque beneficiaria a la investigación marítima porque hoy en día existen equipos de exploración directa que resisten las condiciones del fondo, pero aparte de buenos equipos se necesita un excelente personal científico.

7. Piensa usted que realizando una correcta explotación de los recursos del mar ayudaría a la economía del país.

Tabla 8 Explotación de los recursos del mar ayudaría a la economía del país.

<i>Respuestas</i>	<i>Fr.</i>	<i>%</i>
<i>Totalmente de acuerdo</i>	18	86%
<i>Parcialmente de acuerdo</i>	0	0%
<i>De acuerdo</i>	0	0%
<i>En desacuerdo</i>	3	14%
<i>Total</i>	21	100%

Fuente: Encuesta al personal del INOCAR

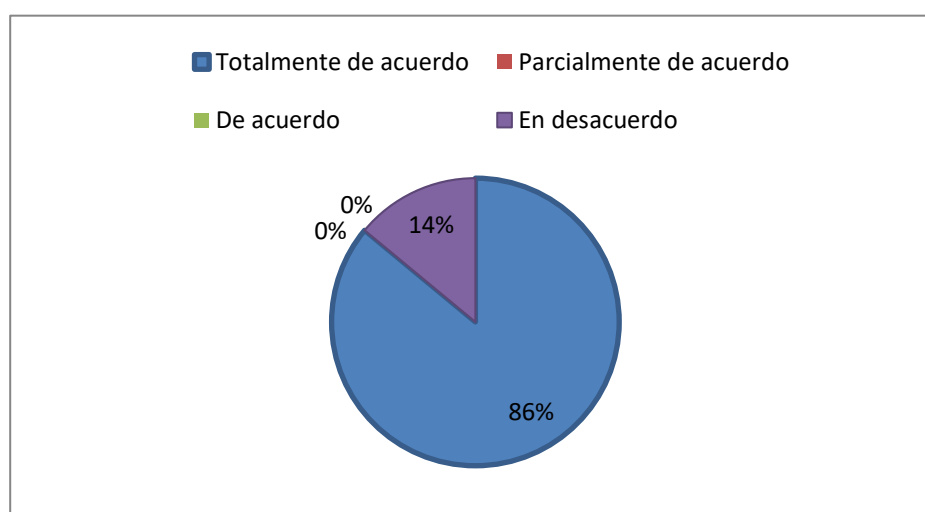


Figura 11 Explotación de los recursos ayudaría a la economía del país.

Fuente: Tabla 8

Análisis:

Según el resultado de la encuesta podemos determinar que el 90% de los encuestados piensan que realizando una correcta explotación de los recursos del mar ayudarían a mejorar la economía del país, porque se podrían exportar muchos productos al tener esta riqueza marina pero aplicando el concepto de sustentabilidad de recursos, aunque a pesar de que falta el monitoreo continuo de los recursos, como por ejemplo la actual maricultura que no tiene monitoreo de parámetros básicos en calidad ambiental.

8. Piensa usted que con una mejor planificación de las navegaciones del BAE Orión contribuirá a la investigación de los recursos marinos del Ecuador.

Tabla 9 Contribuirá a la investigación de los recursos marinos.

<i>Respuestas</i>	<i>Fr.</i>	<i>%</i>
<i>Totalmente de acuerdo</i>	21	100%
<i>Parcialmente de acuerdo</i>	0	0%
<i>De acuerdo</i>	0	0%
<i>En desacuerdo</i>	0	0%
<i>Total</i>	21	100%

Fuente: Encuesta al personal del INOCAR

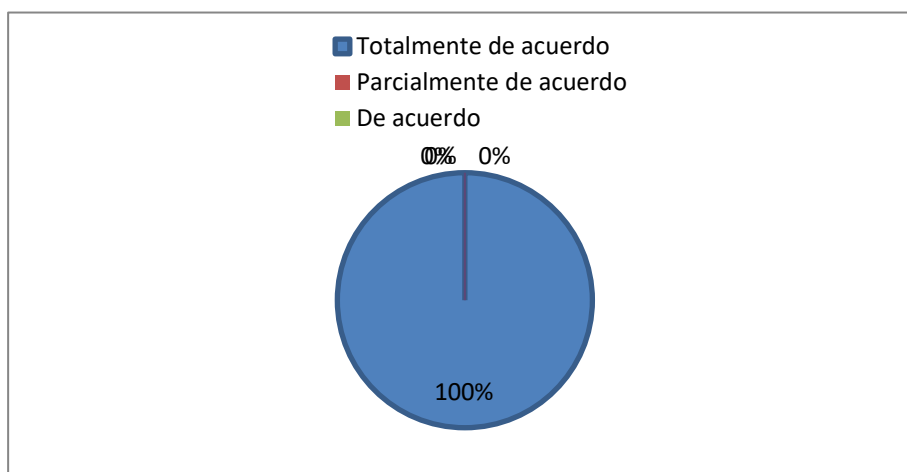


Figura 12 Contribuirá a la investigación de los recursos marinos.

Fuente: Tabla 9

Análisis:

Como respuesta de las encuesta obtenemos que todo el personal del INOCAR está 100% seguro que con una mejor planificación de las navegaciones del BAE Orión contribuirá a la investigación de los recursos marinos del Ecuador, esto ayudaría a cumplir con los proyectos pero siempre y cuando se cuente con los recursos económicos, además de planificación los datos deben ser utilizados para entender las normativas y en su contexto la degradación ambiental, amenazas biológicas y el cambio climático.

9. ¿Cree usted que el BAE Orión se encuentra en buenas condiciones de operatividad para realizar las investigaciones eficientes?

Tabla 10 Operatividad para realizar las investigaciones eficientes.

<i>Respuestas</i>	<i>Fr.</i>	<i>%</i>
<i>Totalmente de acuerdo</i>	6	30%
<i>Parcialmente de acuerdo</i>	0	0%
<i>De acuerdo</i>	0	0%
<i>En desacuerdo</i>	14	70%
<i>Total</i>	21	100%

Fuente: Encuesta al personal del INOCAR

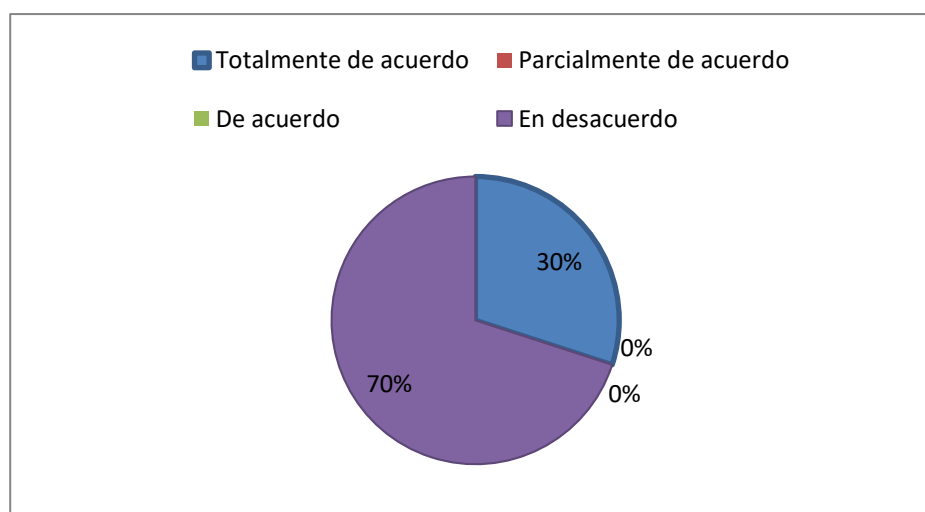


Figura 13 Operatividad para realizar las investigaciones eficientes.

Fuente: Tabla 10.

Análisis:

El resultado de la encuesta nos muestra que un 70% tiene una opinión negativa respecto a que si el BAE Orión se encuentra en buenas condiciones de operatividad, puesto a que la vida útil de este buque ya fue cumplida y además falta mantenimiento y adecuación de equipos por otro lado las autoridades del buque están contribuyendo para mejorar las condiciones del buque.

Análisis de las encuestas:

La población de científicos del INOCAR es el personal principal que realiza las investigaciones marinas en el BAE Orión, se determina en las encuestas que no se encuentra en buenas condiciones de operatividad y que ya no se pueden realizar más modernizaciones, esto no implica que no pueda realizar sus investigaciones, si las puede realizar pero con limitaciones por lo tanto nuestro buque es muy útil para la conservación de los recursos del mar, por otra parte determina que su personal no se encuentra totalmente capacitado para hacerlo, además de que aportando con nuevos equipos de tecnología actualizada que el buque si pueda transportar, beneficiaria al estudio de los fondos marinos, el cual nos permite sacar como conclusión que el personal y los equipos deben ir juntos en su mejoramiento para que contribuyan con la investigación.

La correcta explotación de los recursos en el mar ecuatoriano abastecería en su gran mayoría a la población ecuatoriana, no solo en cuestión de alimentos si no que sería una gran fuente de ingresos para los trabajadores y el país, en caso de que exista exportación del recurso, pero como no se realiza una correcta explotación, no existe un buen aprovechamiento de estos recursos.

La planificación que deberá existir en el buque de cada uno de los proyectos que se tienen en mente realizar va concatenada, como por ejemplo, el principal proyecto del buque en estos momentos son los estudios geológicos en la plataforma continental pero si no se logra cumplir la misión de demostrar esta continuidad nos perderemos de las riquezas que presentan estas 150 millas marinas para esto es de gran importancia tener una correcta planificación para estudiar estos dos aspectos.

Capítulo IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN MARÍTIMA A TRAVÉS DEL BAE ORIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS DEL MAR

4.1. Antecedentes

Los inicios de la investigación en lo que respecta a la Antártida se dieron con las expediciones realizadas en Chile con la invitación de este país al personal ecuatoriano en 1984, en donde se evidenció la necesidad de realizar investigaciones en esta región y de contar con una base propia en la Antártida. Las investigaciones realizadas se fundamentan en los derechos adquiridos por diferentes países sobre la Antártida por esto se firmó el tratado Antártico suscrito el 1ero de diciembre de 1959 en donde Ecuador cuenta con derecho a la investigación de los diferentes recursos vivos y no vivos de esta región. En cambio los inicios de la investigación en el territorio marítimo ecuatoriano se dieron a partir de la creación de la primera carta náutica, el cual ha ido evolucionando con el paso del tiempo y de las unidades de investigación hasta el día de hoy.

4.2. Justificación

El Ecuador es un país de riquezas naturales que cuenta con recursos hidrográficos y naturales representativos, que en ciertos casos algunos aún no han sido explotados, por lo que es necesario contar con equipos y medios de investigación en este ámbito, donde el único buque que los posee y capaz de realizarlo es el BAE Orión, que demuestra su importancia con las investigaciones que ha realizado durante estos últimos 20 años.

4.3. Fundamentación

El BAE Orión es un buque que es utilizado para realizar investigaciones de los recursos marítimos que existen en la plataforma continental, contribuyendo con la investigación y conservación del medio marino. Realizando investigación hidro- oceanográfica de los recursos vivos y no vivos, realizando investigaciones en la Antártida, investigaciones regionales con Colombia, Chile y Brasil. Esta unidad ha realizado investigaciones en las Islas Galápagos y contribuido con investigaciones en el ámbito oceanográfico con Francia, entre otros países cumpliendo alrededor de 94 cruceros de investigación en los últimos 20 años de operación.

4.4. Resultados

El BAE Orión es una embarcación científica que pertenece a la (Armada de Ecuador, 2011), en él se han realizado diversos trabajos de investigación hidrográfica, oceanográfica y el estudio de aguas profundas en el mar.

Es denominada la mejor plataforma móvil de investigación por lo que requiere de una gran tripulación de oficiales y personal altamente calificado y con capacitación continua para su eficaz operación.

Según lo indicado por la (INAE, 2014) el BAE Orión ha participado en diferentes expediciones a la Antártida, participó en la instalación de refugio República del Ecuador y en la construcción del primer módulo de la estación.

Para el (INOCAR, Instituto Oceanográfico de la Armada, 2015) la incorporación del BAE Orión fue una gran oportunidad ya que hasta ese entonces sus servicios eran limitados, este buque que ayudó en la investigación hidrográfica y oceanográfica, cumpliendo con cruceros científicos y de esta manera contribuye en el Tratado Antártico y en la

elaboración de la Acta Oceanográfica. Se realizó además el proyecto DEM CONVEMAR donde se realizaron campañas batimétricas.

La revista (Ecuador Antártico , 2015) indica que esta embarcación ha realizado investigaciones en los años 1989 y 1990, siendo la segunda expedición ecuatoriana en la Antártida; donde se realizó una instalación que fue denominada Pedro Vicente Maldonado. En la actualidad ya tiene 25 años de ser inaugurada.

Se menciona otras actividades científicas a bordo del BAE Orión en la revista (Ecuador Antártico, 2010) hasta el verano del año 2010 el Ecuador realizó 13 expediciones donde se usó esta plataforma de investigación. Se puede indicar los planes científicos 2008 – 2010, donde se realizó la distribución y caracterización de fuentes de hidrocarburos, el estudio de la diversidad de algas, distribución de nutrientes y movilidad, medición de la radiación UV-B en la estación Pedro Vicente Maldonado.

De acuerdo a (Ecuador Antártico, 2010) otras de las actividades mencionadas en la revista son el estudio del impacto ambiental ex post, aislamiento e identificación de hongos marinos, análisis comparativo de clima y balance de masa entre el Antisana un glaciar andino y el glaciar Quito, estudio de poblaciones microbiológicas en la Antártica.

Buque Orión

El buque Orión es una embarcación con fines de investigación científica (Armada de Ecuador, 2011) indica que a bordo de él se han desarrollado alrededor de 100 cruceros hidrográficos, oceanográficos, cruceros regionales y seguridad de veleros en la regata Copa Galápagos, denominada una de las mejores plataformas móviles en Sudamérica ya que contribuye al desarrollo nacional con cada una de las investigaciones realizadas en la plataforma marina.

En el año 2006 se realizó un mantenimiento a los equipos de la embarcación siendo el trabajo más representativo la construcción de una cubierta de vuelo para llevar a bordo un helicóptero y optimizar de esta manera la investigación marítima costera.

Los equipos con los que cuenta el Orión son:

- Equipo de Hidrografía
- Equipo de Oceanografía
- Equipo de Geofísica
- Equipo de Meteorológicos
- Equipo de Operación
- Comunicación y de control

Gracias al equipamiento completo que puede encontrarse a bordo del buque como por ejemplo la ecosonda multihaz de aguas profundas, una ecosonda de aguas someras, vehículos submarinos, un muestreador de núcleos, perfilador sísmico y magnetómetro, han podido realizarse muchas investigaciones y contribuciones a distintas organizaciones.

Áreas y ejes de estudio

Tabla 11 Áreas y ejes de estudio.

Eje de investigación	Área de estudio
AMBIENTAL	<p>Ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • La actividad antropogénica derivada de la actividad logística y científica que se efectúa en el área Antártica y su impacto en las comunidades y ecosistemas locales. Estos impactos deberán de ser evaluados a partir de una línea base, monitoreados y controlados para evitar la degradación del sistema antártico. • La contaminación ambiental producida por fuentes externas a la Antártida y que son transportados al continente por procesos trans-regionales y de interacción océano-atmosféricas. <p>Ecosistemas Antárticos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los que incluyen el ecosistema de criósfera (nieve, hielo y permafrost) el sistema terrestre, las fuentes de agua dulce y el sistema costero marino • Los estudios referente a la dinámica y/o evolución natural de los ecosistemas así como las complejas interacciones con los factores antropogénicos <i>in situ</i> (locales) y transregionales, factores antropogénicos <i>in situ</i> (locales) y transregionales.
Eje interrelación Ecuador Antártida	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudios del sistema de clima Antártico y su relación a fenómenos océano-atmosféricos acoplados como el Niño oscilación Sur, exportar las señales de clima Antártico para examinar como cambios climáticos en el Antártico pueden influenciar las condiciones en regiones tropicales. • Las inter-comparaciones entre glaciares antárticos y tropicales • El manejo de sistemas Prístino como Galápagos y la Antártida (Turismo, áreas protegidas). <p style="text-align: right;">Continúa</p>

Eje de investigación	Continúa Área de estudio
Eje cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los procesos de mediano y largo plazo que involucran una variabilidad en el sistema clima, en el sistema Antártico terrestre y/o acuático. Identificación de los procesos que gobiernan el cambio climático en la Antártida. Evaluación cuantitativa de la historia climática y glacial de Antártida. Variabilidad de los sistemas, por ejemplo hidrológicos por efecto de los cambios de temperatura y CO2 y su impacto en el ecosistema antártico
Eje tecnologías aplicadas a la Antártida	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudios sistemáticos de microsistemas hasta sistemas regionales y globales. • Las metodologías de sistema de observación, diseños de vehículos autónomos para muestrear y/o monitorear en áreas no accesibles para el hombre, investigación de la alta atmosfera. • El estudio de materiales, cartografía, biotecnología, nanotecnología, energías alternativas, etc.

Investigaciones realizadas

El BAE Orión ha sido una adquisición representativa según lo indicado por él (INOCAR, Instituto Oceanográfico de la Armada, 2015) ya que antes de su llegada, los servicios realizados eran limitados; se integró a la Armada del Ecuador el 10 de Diciembre de 1981. El BAE Orión ha superado las trescientas mil millas de navegación donde se destaca su participación en las expediciones en la Antártica, primera segunda y séptima.

El BAE Orión ha realizado estudios en diferentes estaciones donde nos muestra un total de 1859 especies marinas en el Ecuador siendo estas comerciales y no comerciales. Se tiene un aproximado que 1380 especies de vertebrados e invertebrados marinos no comerciales.

En los estudios Hidro-Oceanográficos en los espacios marinos según la revista (Ecuador Antártico, 2010) que realizó el buque podemos mencionar:

- **Acta Oceanográfica 2015.** La recopilación de información oceanográfica a bordo del BAE Orión permitió la elaboración de datos científicos que fueron publicados en el acta oceanográfica en el año 2015. Esta información ayudo a tener un conocimiento amplio acerca de la influencia oceánica en la costa de olas, marejadas, y eventos como el Niño, la Niña y Tsunamis.
- **Proyecto DEM CONVEMAR.** Para este proyecto se realizó una adquisición batimétrica a bordo del BAE Orión, se realizaron cinco campañas en el sector de la Cordillera de Carnegie.

Luego de la construcción de la estación Pedro Vicente Maldonado empezaron a realizarse estudios en la Antártica, esta información la indica (Ecuador Antártico, 2010), podemos mencionar los siguientes estudios:

Plan científico en la XIII expedición de Ecuador en la Antártida 2008-2009

- **Distribución y caracterización de fuentes de Hidrocarburos en la estación Pedro Vicente Maldonado**

El objetivo de este estudio consiste en identificar las fuentes de hidrocarburos existente en la estación, ya que estos son contaminantes orgánicos de especial preocupación por sus impactos ambientales y pueden intervenir en el sistema endocrino humano.

Para este procedimiento se tomaron 14 muestras de superficies de agua alrededor de la estación y 11 muestras de sedimentos en sectores costeros.

La identificación de estas fuentes de hidrocarburos genero datos que pueden ser usados por administradores de la comunidad científica.

- **Diversidad y ecología de algas en la estación Maldonado**

Un grupo de investigación de algas realiza un análisis de respuesta de micro algas antárticas y su adaptación al estrés de temperaturas, este estudio se realiza ya que estos organismos en ecosistemas fríos se protegen de los daños tras la exposición a factores de estrés entenderlo ayuda a explicar los fenómenos biológicos involucrados frente al frío.

Se obtienen 75 muestra del suelo 11 de nieve y 6 de agua.

- **Distribución de nutrientes y movilidad en los alrededores de la estación**

Los nutrientes son los que regulan la productividad de un ecosistema, su distribución dan a conocer la capacidad de carga de un ecosistema. Para este estudio se establecieron 51 muestras en la Isla Greenwich, Dee, Punta Ambato y Barrientos.

Se demostró que los cambios drásticos del medio ambiente impactaron en los nutrientes del suelo llegando a la conclusión que debe de ser establecido un programa de monitoreo para dar seguimiento a los impactos del calentamiento del medio ambiente en la Antártida.

- **Medición de la radiación UV-B en la estación Pedro Vicente Maldonado**

La radiación UV-B es la más dañina ya que se han reportado daños serios en la salud de humanos y en animales como los problemas de piel y afectaciones en los ojos.

Esta variación de radiación depende de varios factores como el ángulo de zenit solar, la distancia a sol, latitud y longitud, además de factores atmosféricos como la cobertura de nubes.

El objetivo de esta investigación se debe al factor de riesgo para la salud humana y otras especies de su ecosistema. Para este estudio se usó una estación automática meteorológica móvil y observaciones diarias de visibilidad y concentración de nubes.

Dentro de los que menciona la revista (Ecuador Antártico, 2010) en la XIV Expedición del Ecuador en la Antártida 2009-2010 se realizaron los siguientes estudios:

- **Estudio en la estación científica Ecuatoriana Pedro Vicente Maldonado sobre el impacto ambiental ex post.**

Para este estudio se realizaran evaluaciones cualitativas y cuantitativas del impacto, producido por las actividades de mantenimiento e investigación de tal manera que se establezca el grado de afectación y vulnerabilidad de los ecosistemas intervenidos.

El objetivo de este estudio es diseñar un Plan de Manejo Ambiental para mitigar los impactos hacia el ecosistema antártico y obtener la licencia ambiental por parte del Ministerio del Ambiente del Ecuador.

El trabajo de campo realizado estuvo direccionado a la evaluación de:

- Calidad de suelo
- Calidad del aire ambiente
- Ruido ambiente
- Corrientes superficiales

- **Tipificación de hongos marinos en la Antártida e implantar un banco de cepas fúngicas.**

El estudio de los hongos ayuda a entender su rol en los mares, siendo el continente antártico una de las áreas idóneas para la búsqueda de diferentes organismos adaptados a bajas temperaturas.

La búsqueda de hongos para su análisis ha ayudado al descubrimiento más importante. Como es el descubrimiento de la penicilina.

El objetivo de este estudio es establecer el primer banco de cepas fúngicas marinas de la Antártida en el Ecuador como base para aplicaciones biotecnológicas futuras. Para ellos se realizó un muestreo de sedimentos marinos en la zona intermareal utilizando los primeros 10 cm del perfil edefático, en la misma ubicación geográfica se tomó una muestra de 15 mililitros de agua oceánica. Se expusieron al agua marina costera paneles de madera contenidos en redes plásticas para permitir la colonización de hongos filamentosos, luego los paneles fueron examinados mediante un microscopio estereoscópico, los hongos que se pudieron identificar fueron herborizados e introducidos dentro de la colección de cultivo.

- **Comparación de clima balance de masa entre el glaciar Quito y el glaciar andino Antisana**

La propuesta de este estudio es investigar cuales son las conexiones entre el clima de la Antártida y las condiciones en el océano tropical de esta manera conocer el balance de masa sobre un segmento del territorio Antártico Ecuatoriano y comparar los balances de masa que han sido medidos sobre los glaciales continentales ecuatorianos.

En la primera etapa de la investigación se realizó con un trabajo de campo para tener un contorno sobre la ubicación del frente del glaciar, luego se instaló una red de 13 estacas para medir el balance de masa sobre sectores del glaciar Quito, en las proximidades de cada estaca se realizaron mediciones para conocer la densidad de la nieve acumulada, se extrajeron muestras de nieve y de hielo con la finalidad de realizar análisis de la composición química del agua.

Investigación de recursos vivos y no vivos

El mar se desarrolla una inmensidad de organismos y de ambientes que aportan a la riqueza biológica y a la riqueza ecológica, por lo tanto es necesario conocerlos para poder prevenir factores que ayuden a su destrucción y de la misma manera llegar a la conservación de cada uno de ellos.

Un factor importante es conocer la climatología marina (Ecuador Antártico , 2015) indican que para conocerlo se realizaron análisis de acuerdo a una muestra comparativa de diferentes lugares desde los últimos 30 años de las estaciones de Esmeraldas, Manta, Libertad y Puerto Bolívar.

- **Análisis de Climatología.** Se constata que la variación de los sistemas climáticos depende de la ubicación geográfica
- **Análisis Multivariado de variables de estaciones fijas.** A lo que respecta a las variables oceánicas y atmosféricas son similares entre sí las que se encuentran en el norte (Esmeraldas y Manta) y las que se encuentran en el sur entre sí (La Libertad y Puerto Bolívar)
- **Análisis multivariado de variables de estaciones globales.** Donde se encuentran los factores que influyen en la variabilidad del fenómeno y donde representan las estaciones secas y lluviosas.
- **Análisis de Periodograma.** Se trabaja con el dominio de la frecuencia de las series, en este caso los índices coinciden las temperaturas superficiales de las estaciones.

Una gran proporción en la costa de los ecosistemas marinos se han visto afligidos por una contaminación en particular, los hidrocarburos. Son un contaminante en potencia ya que constituye la principal fuente de energía en la sociedad, indica (Paredes Patricia , 2011) que se escogió para un estudio el estuario del río Chone ya que en este lugar se desarrollan actividades marinas como la pesca, transporte fluvial, paseos turísticos, y para todas estas actividades la principal fuente de energía es el combustible.

- **En el trabajo de (Cedeño, 2010) Determinación de los hidrocarburos en el agua.**- Para la transportación se usó una embarcación tipo Yamaha de 75HP con motor fuera de borda. Luego se lanza el envase de color ámbar de 4 L, esta posee un peso para hundirla a una profundidad de 1m. Se toma la muestra de agua y se agregan 75 ml de hexano, se tiene que agitar fuertemente durante 10 minutos, se procede a destapar el envase para que se corran los gases del hexano y se recopila la muestra rotulada.
- **Determinación de los hidrocarburos en sedimentos.** A través de una draga tipo Van Veen se recaudó la muestra y fue ubicada en depósitos de vidrio hermético apropiadamente rotulados, para guardarlas en refrigeración hasta el análisis.

De acuerdo a (Cedeño, 2010) se tiene que se evaluaron la contaminación causada por hidrocarburos obteniendo mayor nivel de concentración fue la estación de la Isla corazón y en el caso de la Gasolinera Repsol fue la que obtuvo menor concentración. Evidenciándose que en el mes de Julio se tuvo mayor nivel de hidrocarburos en el Agua puesto que en ese periodo se realizó mayor actividad pesquera..

Se ha observado la actividad biológica a grandes profundidades como distribución de peces, esponjas, corales estableciéndose una estrecha relación con las condiciones oceanográficas físicas y geológicas. En las islas Galápagos se navegó durante 30 días y se realizaron inmersiones en la isla Isabela y Fernandina durante Julio de 1998, las inmersiones se hicieron con el Sumergible Johnson Sea Link.

En el año 1996 según (María Elena Tapia , 2013) las expediciones tenían un propósito diferente, estaban encaminadas a descubrir agentes terapéuticos para poder combatir o prevenir ciertas enfermedades.

Colección de muestras. El Johnson Sea Link ayudo a recolectar muestras de especies marinas frágiles desde lo profundo del océano bajo succión usando un brazo hidráulico. Los sumergibles tienen la capacidad de recoger muestras en lugares donde las redes o dragas no llegan. Incluso se ha podido documentar hábitats en aguas muy profundas y oscuras. Una de las iniciativas de este programa de exploración es el de crear un Arca Molecular donde se conservaran muestras de ADN recogidas los últimos 7 años

Investigación biomédica marina. Esta investigación tiene como misión el estudio de compuestos para llegar a descubrir nuevos tratamientos.

Otro de los organismos analizados son los planctónicos, un estudio en la costa ecuatoriana, el puerto pesquero Santa Rosa según (Tapia, Maria Elena, 2009) es un lugar donde la actividad pesquera artesanal es muy importante para la población. Este estudio de fitoplancton se dividió en 3 áreas: área crítica, influencia y transectas; donde se pudo constatar lo siguiente:

- **Áreas críticas: Áreas de eviscerado, fábrica de hielo, gasolinera Nautylus:** en flujo se encontró una escasa cantidad de fitoplancton, la mayor cantidad de ellas se registró en la gasolinera Nautylus y en menor cantidad en el eviscerado, en la misma cantidad se encontraron en época de reflujo
- **Área de influencia: Muelle de Suinli, Salinas Yacht Club, Muelle de Puerto Lucía, Ballenita.** En flujo se encontró una abundancia de fitoplancton, donde la mayor abundancia se la encontró en Ballenita y la menor cantidad en el muelle de Suinli.
En reflujo también se registra abundancia en Ballenita y en el muelle de Suinli

- **Área de Transectas: Arrastres Superficiales “Flujo”**
 - **Transecta 1, estaciones de 1 a 4:** La estación 2 registró abundante fitoplancton mientras que en menor cantidad se encontró en la estación 4.
 - **Transecta 2, estaciones de 5 a 8:** Se pudo observar una gran abundancia de fitoplancton en la estación 6 y una menor cantidad en la estación 8.
 - **Transecta 3, estaciones de 9 a 12:** en la estación 9 se observó una gran cantidad de densidad celular pero la menor abundancia se la registró en la estación 11.
 - **Transecta 4, estaciones de 13 a 16:** se pudo constatar que en la estación 16 hay una cantidad moderada de fitoplancton y una menor cantidad en la estación 15.

La Bahía de Jaramijó ha sido escenario de investigación del zooplancton (E. Gualancañay, M. E. Tapia, C. Naranjo, M. Cruz, F. Villama, 2011), se recogió muestras en época húmeda y con flujo de marea donde hubo abundancia en la estación 3 y de menor abundancia en la estación 1.

En reflujo de marea la abundancia de zooplancton fue menor y se encontró mayor abundancia se encontró en la estación 3 y menor en la estación 1 es decir, son los mismos parámetros de abundancia en época húmeda con flujo y reflujo.

Durante esta época se identificaron trece especies de moluscos, seis en la zona intermareal con preferencia el sustrato rocoso y siete en la zona submareal en sedimentos blandos, mientras que en la época seca se encontraron 21 especies de moluscos 13 bivalvos y 5 gasterópodos, habiéndose encontrado una mayor diversidad durante la época.

Para esta investigación se aplicó la metodología (SCOR UNESCO , 1966) Working Group 17, y para las muestras de agua colectadas se hicieron en 3 niveles de profundidad.

De acuerdo a la (CONVEMAR , 2012) los fondos marinos de soberanía y jurisdicción de un Estado constituyen el suelo y subsuelo que se encuentran en la plataforma continental hasta una distancia de 200 millas.

- **Plataforma continental de Ecuador.** La superficie del territorio marítimo es aproximadamente 1´100.000 km². Los límites del territorio marítimo que comprende los fondos marinos del Ecuador han sido fijados en convenios con Colombia, Perú y Costa Rica según lo indicado por (Patricio Goyes Arroyo). Posee una pendiente pronunciada, alcanzando profundidades sobre 4.500 metros a pocas millas de distancia de la costa. Sobre la plataforma continental se han depositado sedimentos terrígenos provenientes principalmente del transporte de los ríos Esmeraldas y Guayas, formando cuencas con potencial hidrocarburífero. El sur de Guayaquil cuenta con una falla que va desde el Golfo, la cordillera occidental de los Andes de Ecuador y Colombia y termina en el Caribe.
- **Plataforma continental de Galápagos.** La plataforma submarina de las islas Galápagos se extiende sobre las cordilleras Colón, Cocos y Carnegie, estas cordilleras se formaron en el punto caliente de Galápagos. Estudios preliminares realizados por la Secretaría Técnica de la Comisión Nacional sobre el Derecho del Mar en la plataforma de Galápagos demuestran que Ecuador tiene un potencial de extender la plataforma más allá de las 200 MN. La preparación de los estudios científicos y técnicos para la ampliación de la plataforma de Galápagos está bajo la responsabilidad de la Unidad Técnica del INOCAR.

En Ecuador se encuentran diferentes minerales de interés económico en los fondos marinos:

- Sal
- Hidrocarburos
- Sulfuros masivos polimetálicos
- Nódulos polimetálicos de manganeso
- Corteza ferro-manganosa rica en cobalto

Se ejecutan proyectos para búsqueda de flora y fauna sedentaria y de los recursos minerales en el fondo del mar para posibles patentes para productos bio-médicos, de la misma manera se ejecuta un estudio para la plataforma extendida de Galápagos para ello se emplea el Buque Orión, donde se procedió a la adquisición de equipos de tecnología de punta.

De acuerdo a lo indicado por (Burgos, 2008) Uno de los primeros objetivos que realizaba el BAE Orión era la actualización de las cartas náuticas de la costa ecuatoriana. Asi también realizándose estudios de nuevas y dferentes especies marinas que no habían sido antes conocidas. Con todos los resultados obtenidos se realizaron estudios para la prevención de procesos anormales donde se pueda ver afectada la costa ecuatoriana.

El Buque Orión en su corta existencia ha realizado 94 cruceros científicos, la expedición más destacada de esta embarcación fue en la Antártida que empezó desde aguas ecuatorianas luego por los mares del sur y finalmente llegando a la Antártida. Esta investigación tuvo gran aporte en el Tratado Antártico. Estos viajes se dieron en los años 1988, 1990 y 1998.

Luego de realizar el estudio con los diversos procesos metodológicos del buque Orión se puede constatar los siguientes resultados:

Tabla 12 Estudios realizados por el BAE Orión.

N° de estudio	Título	Autor y Año	Tema
E1	Caracterización oceanográfica del perfil costero ecuatoriano a través de métodos estadísticos aplicados a las estaciones fijas de monitoreo del INOCAR.	(C. Perugachi, M. González, J. Pambabay, I. García, F. Vargas, G. Shigla, J. Nath, 2014)	Investigación marítima a través del BAE Orión
E2	Determinación de la concentración de hidrocarburos en las aguas superficiales y sedimentos para conocer la contaminación del estuario del río Chone	(Paredes Patricia , 2011)	Investigación marítima a través del BAE Orión
E3	Participación en la campaña de exploración de recursos marinos en Galápagos	(María Elena Tapia , 2013)	Investigación marítima a través del BAE Orión
E4	Productividad del fitoplancton en la bahía de Santa Elena	(Tapia, Maria Elena, 2009)	Investigación marítima a través del BAE Orión
E5	Caracterización biológica de la bahía de Jaramijó en la costa ecuatoriana.	(E. Gualancañay, M. E. Tapia, C. Naranjo, M. Cruz, F. Villama, 2011)	Investigación marítima a través del BAE Orión
E6	Fondos Marinos de Soberanía y jurisdicción del Ecuador de acuerdo a la Convención del Mar.	(Patricio Goyes Arroyo)	Límites marinos para investigación
E7	Modernización del buque de investigación Orión de la Armada del Ecuador	(Carlos Jacinto Burgos Sabando, 2008)	Investigación marítima a través del BAE Orión

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos constatar la importancia del Buque Orión en cada una de las investigaciones ya que gracias a ellas se han podido conocer las características oceanográficas del perfil costanero, la concentración de diferentes elementos, recursos marinos a profundidad. Además de los límites marítimos que están ayudando a Galápagos a ampliarse en su plataforma continental.

Expediciones

La expedición realizada en la Antártica se ejecutó desde 1987 a 1988 con 60 expedicionarios por 70 días según la (INAE, 2014), donde se instaló el refugio República del Ecuador, con el fin de contribuir al conocimiento de la oceanografía física distribución de clorofila en el Estrecho Bansfield, se realizó también otra expedición en 1990 con 68 expedicionarios por 59 días; en el cual se construyó el primer módulo de la estación Pedro Vicente Maldonado, esta expedición se realizaron estudios de corrientes marina, características físicas y biológicas en la Bahía Chile.

En 1997 a 1998 se realizó la construcción del segundo y tercer módulo en la estación con 74 expedicionarios por un tiempo de 60 días. Se realizó en este viaje un monitoreo y análisis del sistema de alta presión del Pacífico Sur, la determinación de niveles actuales de ^{137}Cs en aguas marinas en el trayecto de Guayaquil-Isla y el estudio del impacto ambiental en Punta Fort Williams (Valencia).

La estación científica Pedro Vicente Maldonado fue creada en los años 1989 a 1990 esto es corroborado por la revista (Ecuador Antártico , 2015). Esta es una estación científica moderna y versátil. La primera expedición a la Antártida fue con el fin de encontrar un sitio para la instalación de la base científica ecuatoriana, gracias a los resultados encontrados la Armada organizo la segunda expedición para la instalación de la base.

El INOCAR diseño los planos de la estación y la estructura fue construida en Cuenca para luego ser llevada a Guayaquil en los patios del INOCAR, toda esta actividad fue realizada por el personal que participaría en la siguiente expedición

Todo el material para la construcción se almaceno en un contenedor del BAE Orión, para poder embarcar los demás componentes para la construcción se desplazó el buque desde la Base Naval Sur hasta los

muelles de la Autoridad Portuaria en Guayaquil, donde se contaba con todas las maquinarias necesarias para poner en abordaje el material.

La segunda expedición ecuatoriana se realizó el 3 de enero de 1990 después de 32 días el buque Orión llegó donde se construiría la estación. Una vez terminado el primer módulo de la estación científica Pedro Vicente Maldonado se coordinó para que una comitiva de alto rango esté presente en la ceremonia de inauguración.

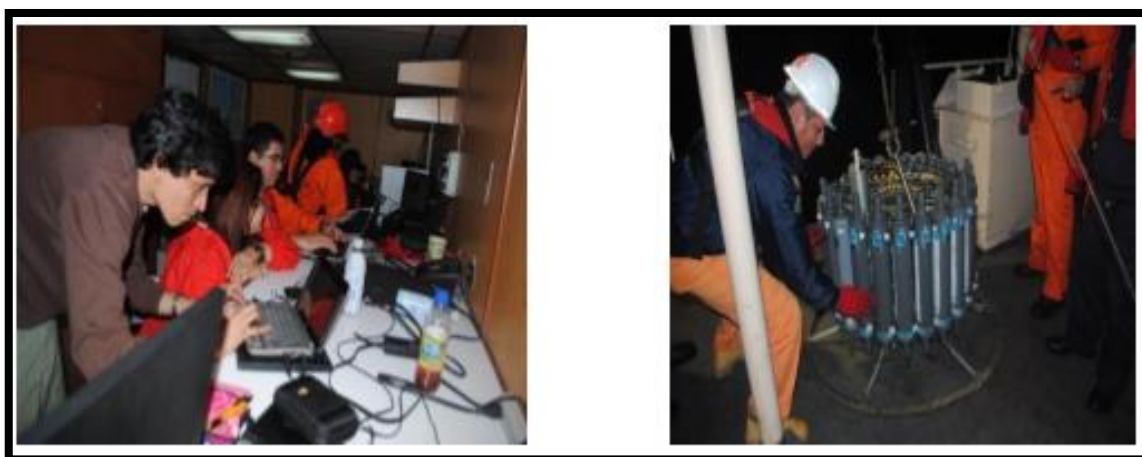


Figura 14 Laboratorio de oceanografía.

Fuente: Henry Yauri

El BAE Orión se encuentra en la capacidad de realizar los periodos de navegación y las respectivas investigaciones sobre los recursos del mar con sumo cuidado. Como por ejemplo podemos ver en la Figura 14 el trabajo de los científicos en el laboratorio de oceanografía del buque con los respectivos equipos como la roseta de muestreo.

En definitiva con todo el análisis realizado los últimos 20 años nos damos cuenta que nuestro buque aporta con la investigación sobre los recursos del mar, y que es un instrumento de investigación muy importante para el Ecuador, entonces no debería dejar en segundo plano la

conservación de los recursos marinos sino más bien mientras los científicos que tratan de comprobar la continuidad en la plataforma continental, también sería aconsejable trabajar acerca de los recursos del mar, de esta manera aprovechamos en todos los campos los estudios que realiza el buque.

Conclusiones

- La identificación de los recursos marinos vivos y no vivos del Ecuador en la plataforma continental, los equipos del buque y el personal capacitado permitió conocer el ámbito de actuación de esta unidad de investigación marina.
- Los resultados de los estudios realizados por el buque demuestran cuán importante es esta unidad de investigación marítima para el país el cual justifica que siempre se necesite la presencia de un buque hidro-oceanográfico para poder investigar sobre los fondos del mar ecuatoriano.
- Evidenciando los estudios realizados por el BAE Orión los últimos 20 años y trabajando en las investigaciones sobre la cordillera de Carnegie permitió determinar que también se puede realizar estudios de exploración sobre los recursos del mar que en un futuro conseguirían la conservación de los mismos.
- La evaluación del BAE Orión como instrumento de investigación marítima de la Armada del Ecuador permitió conocer como se ha desarrollado la investigación marítima en nuestro país.

Recomendaciones

- Capacitar y perfeccionar al personal en lo que respecta a conocimientos hidro-oceanográficos ayudara a mejorar el ámbito de esta unidad en las investigaciones marinas.
- Gestionar el estado operativo del buque para continuar con las investigaciones marítimas que permitan explorar la riqueza marina que posee nuestro Ecuador.
- Utilizar la información obtenida por los estudios del buque y por medio de las campañas batimétricas que sirvan para conocer más a profundidad sobre los recursos del mar y en un futuro conseguir la conservación.
- Continuar con las navegaciones cuyo objetivo sea la investigación marina a fin de conocer a profundidad sobre los recursos del mar en el Ecuador para poder tener conocimientos acerca de ellos y lograr obtener en un futuro la conservación de los mismos.

Bibliografía

- 1.- Afese. (s.f.). Obtenido de <http://www.afese.com/img/revistas/revista53/zoneco.pdf>
- 2.- Armada de Ecuador. (2011). Historia resumida de la Armada del Ecuador. Obtenido de <http://www.armada.mil.ec/>
- 3.- Arroyo, P. G. (2012). Fondos Marinos de Soberanía y Jurisdicción del Ecuador de acuerdo a la Convención del mar.
- 4.- Burgos. (2008). Supervisión de la recuperación y modernización del buque de investigación "Orión" de la Armada del Ecuador. 3-22.
- 5.- C. Perugachi, M. González, J. Pambabay, I. García, F. Vargas, G. Shigla, J. Nath. (2014). Caracterización oceanográfica del perfil costero ecuatoriano a través de métodos estadísticos aplicados a las estaciones fijas de monitoreo del inocar, serie a partir de 1981. *acta oceanográfica del pacífico*, 9-20.
- 6.- Cedeño, J. (2010). Acta Oceanografica. Obtenido de <http://www.inocar.mil.ec/web/index.php/publicaciones/category/18-acta-oceanografica-del-pacifico-vol-16-n-1-2010-2011>
- 7.- Constituyente, A. (1974). Ley de Pesca y desarrollo pesquero. En A. Constituyente, Constitución de la Republica .
- 8.- Constituyente, A. (1999). Ley de Gestion Ambiental. En A. Constituyente, Constitución del Ecuador.
- 9.- CONVEMAR . (2012). Ministerio de Defensa Nacional . Obtenido de [/www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/02/ene_16_CONVENCION-DE-LAS-NACIONES-UNIDAS-SOBRE-EL-DERECHO-DEL-MAR-CONVEMAR.pd](http://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/02/ene_16_CONVENCION-DE-LAS-NACIONES-UNIDAS-SOBRE-EL-DERECHO-DEL-MAR-CONVEMAR.pd)
- 10.- CONVEMAR. (1994). CONVEMAR. guyana.
- 11.- DIGEIM. (2004). Ecuador y los Intereses Maritimos . Quito: DIGEIM.
- 12.- DIGEIM. (2004). Pensamientos para el Desarrollo Maritimo Ecuatoriano. Quito: DIGEIM.
- 13.- E. Gualancañay, M. E. Tapia, C. Naranjo, M. Cruz, F. Villama. (2011). Caracterización biológica de la bahía de jaramijó en la costa ecuatoriana, 2008. 34-50.

- 14.- Ecuador Antártico . (2015). Ecuador Antártico . Instituto Antártico Ecuatoriano .
- 15.- Ecuador Antártico. (2010). Plan científico en la Antartida. Instituto Oceanográfico Ecuatoriano, 17-29.
- 16.- Enciclopedia juridica. (s.f.). Obtenido de <http://www.encyclopediaturidica.biz14.com/d/zona-economica-exclusiva/zona-economica-exclusiva.htm>
- 17.- HernandezSampieri. (2010).
- 18.- INAE. (2014). Instituto Antartico Ecuatoriano. Obtenido de <http://www.inae.gob.ec/index.php/campanas-antarticas/>
- 19.- INOCAR. (.). INOCAR. Obtenido de <http://www.inocar.mil.ec/web/index.php>
- 20.- INOCAR. (2012). Adquisición de un buque de investigación para el instituto oceanografico de la Armada del Ecuador .
- 21.- INOCAR. (2015). Instituto Oceanográfico de la Armada. Obtenido de <http://www.inocar.mil.ec/>
- 22.- María Elena Tapia . (2013). Participación en la campaña de exploración de recursos marinos en galápagos a bordo del sumergible Johnson Sea Link, julio de 1998. ACTA OCEANOGRÁFICA DEL PACÍFICO VOL. 18, 144-150.
- 23.- Molina, S. s. (2014). Historia resumida de la Armada del Ecuador. Guayaquil: Tcn. Marjorie Bravo Brito.
- 24.- Pacheco, S.-I. (10 de 04 de 2014). Obtenido de <http://es.slideshare.net/LuisPacheco5/bae-orion>
- 25.- Paredes Patricia . (2011). Determinación de la concentración de hidrocarburos en las aguas superficiales y sedimentos y su relación con capitella capitata para conocer la contaminación del estuario del Rio Chone*. ACTA OCEANOGRÁFICA DEL PACÍFICO, 54-59.
- 26.- Patricio Goyes Arroyo. (s.f.). Fondos Marinos de Soberanía y Jurisdicción del Ecuador de acuerdo a la Convención del Mar.
- 27.- Recagno, A. L. (2014). La Frontera final el oceano profundo. mexico.

- 28.- SCOR UNESCO . (1966). Determination of photosynthetic pigments in sea-water. France: Rolland-Paris .
- 29.- Setemar. (2014). Políticas públicas costeras y oceanicas. Guayaquil: El Telegrafo.
- 30.- Tapia, Maria Elena. (2009). Productividad del fitoplancton en la bahia de santa elena, ecuador durante mayo del 2006. ACTA OCEANOGRÁFICA DEL PACÍFICO. VOL. 15,, 28-37.