

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Escuela de Posgrado

DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

**DIVERSIDAD MARINA Y TERRESTRE DEL LITORAL
COSTERO DEL HUMEDAL DE ITE - TACNA**

TESIS

PRESENTADA POR:

M.Sc. JUAN CARLOS TEJADA VIZCARRA

Para optar el Grado Académico de:

DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES

TACNA - PERÚ

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Escuela de Posgrado

DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

**DIVERSIDAD MARINA Y TERRESTRE DEL LITORAL
COSTERO DEL HUMEDAL DE ITE - TACNA**

Tesis sustentada y aprobada el 23 de diciembre del 2021; estando el jurado calificador integrado por:


PRESIDENTE

:


.....
Dr. Luis Antonio Espinoza Ramos

SECRETARIO

:


.....
Dr. Freddy Walter Delgado Cabrera

MIEMBRO

:


.....
Dr. Walter Dimas Florez Ponce de León

ASESOR

:


.....
Dr. Walter Dimas Florez Ponce de León

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor, para mi esposa Ana María y mi hija María Nélida, por ser las personas que hicieron todo en la vida, para que yo pudiera lograr mis metas.

Por motivarme y darme la mano, cuando sentía que el camino se terminaba. A ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres, Amado y Nélide, a mis hermanos, que los quiero mucho, les doy mil gracias por su constante apoyo.

A mi asesor Dr. Walter Dimas Florez Ponce de León, por su apoyo y colaboración para la realización de esta investigación.

A todas aquellas personas que, de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
RESUMO	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.1.1. Problema general	4
1.1.2. Problemas específicos.....	4
1.2. JUSTIFICACION DEL PROBLEMA.....	4
1.3. OBJETIVOS	6
1.3.1. Objetivo general	6
1.4.2. Objetivos específicos	6
1.4. HIPOTESIS	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	7
2.2. BASE TEÓRICA	9

2.2.1. Características del Medio Marino	9
2.2.2 Ecosistemas Marinos	9
2.2.3 Clasificación de Ecosistemas	10
2.2.4 Clasificación por Ecorregiones	10
2.2.5 Clasificación de Ecosistemas Según las Grandes Masas de Agua	11
2.2.6 Que es la Diversidad Biológica.....	17
2.2.7 Humedales Costeros.....	22
2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	25
2.3.1 Biodiversidad.....	25
2.3.2 Clasificación de la Biodiversidad.....	26
2.3.3 Consideraciones Conceptuales de la Especie	30
2.3.4. Perú país megadiverso	32
CAPÍTULO III: MARCO FILOSÓFICO	33
CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO	35
4.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	35
4.1 Población y muestra de estudio.....	36
4.1.1 Población.....	36
4.2 MATERIALES Y MÉTODOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS ...	37
4.3 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO.....	38
CAPÍTULO V: RESULTADOS.....	41

5.1. ZONA DE ESTUDIO.....	41
5.2. PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL AGUA.....	43
5.3. EVALUACIÓN DE LA BIOTA MARINA	44
5.4 BIODIVERSIDAD MARINA	47
5.4.1 Plancton.....	48
5.5 UBICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL LITORAL DE ITE	63
5.6 DIVERSIDAD TERRESTRE	67
5.6.1 Fauna	67
5.6.2 Flora	67
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN.....	70
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES	77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78
ANEXO.....	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Parámetros Físicoquímicos.	43
Tabla 2.	Diversidad Marina del Litoral de Ite 2021.	47
Tabla 3.	Lista de los macro-invertebrados presente en el litoral de Ite.	52
Tabla 4.	Índices de Diversidad del Bentos Evaluado del litoral de Ite.	54
Tabla 5.	Lista de peces presentes en los muestreos destructivo y no destructivo por transecto: Zona de Muestreo.	57
Tabla 6.	Índices de diversidad por Transecto evaluado del litoral de Ite.	60
Tabla 7.	Especies de la diversidad terrestre del litoral de Ite.	67
Tabla 8.	Relación de especies vegetales comunes del humedal-Ite	68
Tabla 9.	Relación de especies de Odonatos comunes del humedal-Ite.	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Esquema del Mar Peruano: Agua Superficiales.	14
Figura 2.	Esquema de valores de la Temperatura en el mar peruano.	15
Figura 3.	Esquema de la concentración salina en el mar peruano.	16
Figura 4.	Ubicación de los humedales de Ite. (Vizcarra, 2008).	42
Figura 5.	Litoral marino del humedal de Ite	46
Figura 6.	Distribución porcentual de los Principales grupos taxonómicos del Bentos.	53
Figura 7.	Comparación del N° Especies e Individuos del Bentos Evaluado.	55
Figura 8.	<i>Frecuencia en porcentaje de los peces capturados por el muestreo destructivo "cortina" en el litoral de Ite</i>	58
Figura 9.	Abundancia de peces por transectos evaluados: Litoral de Ite.	59
Figura 10.	Comparación del N° Especies e Individuos por transecto.	61
Figura 11.	<i>Clúster de similaridad entre los transectos evaluados según el índice de Bray- Curti.</i>	62
Figura 12.	Fotografías de especies de flora pantanosa del humedal- Ite.	68
Figura 13.	Fotografías de especies de flora pantanosa del humedal- Ite.	69

RESUMEN

Con el propósito de conocer la Diversidad marina y terrestre presente en el litoral costero de Ite, se realizó la evaluación de la diversidad marina y terrestre de la zona de estudio con trabajo de campo y levantamiento de información de la comunidad de peces y fauna terrestre y características de hábitats. La metodología empleada para la diversidad marina fue mediante capturas a través de una embarcación cortinera y evaluaciones de buceo a 20 m de profundidad dentro de cuatro estaciones de monitoreo establecidos en tres transectos perpendiculares a la línea de costa, litoral, en tanto que para la diversidad terrestre se realizó diferentes puntos de monitoreo cada cierta distancia mediante transectos lineales. Se registró un total de 21 especies de peces en la zona de estudio, siendo *Isacia conceptionis* “Cabinza” el más abundante con 135 ejemplares, seguido de *Odonthestes regia* “Pejerrey” con 51 ejemplares, *Cyclopsetta panamensis* “lenguado” con 45 ejemplares, *Scartichthys gigas* “Borracho” con 43 ejemplares. y *Menticirrhus ophicephalus* “Mis mis” con 32, otras especies comunes fueron *Mugyloides chilensis* “Camote”, así mismos organismos asociados al hábitat fueron *Lessonia nigrescens* alga parda que abunda en el estrato rocoso, mientras que *Anemonia* sp. (Cnidario), *Brachidontes granulata* (Bivalvo) y *Tetrapigus niger* (Equinodermo) son del estrato submareal. Respecto a la fauna terrestre estuvo compuesta por 2 reptiles, un anfibio, un roedor y tres tipos de mamíferos mayores domésticos (caprinos, ovinos y vacunos. Los resultados de similaridad entre la diversidad del humedal de Ite y otros ecosistemas costeros parecidos, se observa que en la zona de estudio existe una diversidad restringida tanto marina como terrestre. La explicación de esta tendencia es que el humedal de Ite presenta un permanente estado de eutrofización.

Palabras clave: Ite, Diversidad, Flora y Fauna.

ABSTRACT

In order to know the marine and terrestrial diversity present in the coastal coastline of Ite (Prov. Jorge Basadre Crohmann de Tacna), the evaluation of the marine and terrestrial diversity of the study area was carried out with field work and information gathering from the community of fish and terrestrial fauna and characteristics of habitats. The methodology used for marine diversity was through captures through a curtain boat and diving evaluations at 20 m depth within four monitoring stations established in three transects perpendicular to the coastline, littoral, while for diversity On the ground, different monitoring points were carried out every certain distance through linear transects. A total of 21 species of fish were recorded in the study area, *Isacia conceptionis* "Cabinza" being the most abundant with 135 specimens, followed by *Odonthestes regia* "Pejerrey" with 51 specimens, *Cyclopsetta panamensis* "Sole" with 45 specimens, *Scartichthys gigas* "Drunk" with 43 copies. and *Menticirrhus ophicephalus* "Mis mis" with 32, other common species were *Mugyloides chilensis* "Camote", as well as organisms associated with the habitat were *Lessonia nigrescens* brown alga that abounds in the rocky stratum, while Anemonia sp. (Cnidarian), *Brachidontes granulata* (Bivalve) and *Tetrapigus niger* (Echinoderm) are from the submerged stratum. Regarding the terrestrial fauna, it was composed of 2 reptiles, an amphibian, a rodent and three types of larger domestic mammals (goats, sheep and cattle. The comparison between the destructive sampling stations (direct capture) allows us to deduce that between the two curtain nets used, there is no significant difference with respect to the number of fish species, however there is a certain difference in abundance. The results of similarity between the diversity of the Ite wetland and other similar coastal ecosystems, it is observed that in the study area there is a restricted marine and terrestrial diversity. The explanation for this trend is that the Ite wetland has a lot of degrading organic matt.

Keywords: Ite, Diversity, Flora and Fauna

RESUMO

Com o objetivo de conhecer a Diversidade marinha e terrestre presente na orla costeira de Ite, foi realizada uma avaliação da diversidade marinha e terrestre da área de estudo com trabalho de campo e levantamento de informações da comunidade de peixes e fauna terrestre e características do habitat. A metodologia utilizada para a diversidade marinha foi através de capturas através de um barco cortina e avaliações de mergulho a 20 m de profundidade em quatro estações de monitoramento estabelecidas em três transectos perpendiculares ao litoral, litoral, enquanto que para a diversidade No solo, diferentes pontos de monitoramento foram realizados com certa distância usando transectos lineares. Um total de 21 espécies de peixes foram registradas na área de estudo, *Isacia conceptionis* "Cabinza" sendo a mais abundante com 135 espécimes, seguido por *Odonthestes regia* "Pejerrey" com 51 espécimes, *Cyclopsetta panamensis* "linguado" com 45 espécimes, *Scartichthys gigas* "Bêbado" com 43 exemplares. e *Menticirrhus ophicephalus* "Mis mis" com 32, outras espécies comuns foram *Mugyloides chilensis* "Camote", assim como organismos associados ao habitat foram *Lessonia nigrescens* alga marrom que abundam no estrato rochoso, enquanto *Anemonia* sp. (Cnidário), *Brachidontes granulata* (Bivalve) e *Tetrapigus niger* (Echinoderm) são da camada subtidal. Quanto à fauna terrestre, esta era composta por 2 répteis, um anfíbio, um roedor e três tipos de mamíferos domésticos principais (cabras, ovelhas e gado. Os resultados da semelhança entre a diversidade da zona húmida de Ite e outros ecossistemas costeiros semelhantes, é observaram que na área de estudo existe uma diversidade marinha e terrestre restrita, a explicação para esta tendência é que a zona húmida de Ite apresenta um estado permanente de eutrofização.

Palavras-chave: Ite, Diversidade, Flora e Fauna

INTRODUCCIÓN

Los recursos naturales renovables más ricos del Perú son los de origen oceánico, producto de alta productividad primaria y por su relación directa del agua fría de la corriente oceánica peruana (Kuhin, 1982); esto se refleja en la rica y diversa fauna marina y biodiversidad asociada con la abundancia y diversidad de las organizaciones biológicas

En la costa sur peruana existen diferentes orillas naturales de vertebrados marinos bentónicos e ictiológicos de gran importancia económica e industrial para la región; algunos de los cuales se encuentran sobreexplotados, ya que es necesario tener en conocimiento de su situación de la comunidad y la evolución biológica de las especies para elaborar técnicas de manejo para el aprovechamiento de manera óptima y sostenible de los recursos. La pesca de origen artesanal de chanque (*Concholepas concholepas*), caracol (*Littorina sp*), pulpo (*Octopus vulgaris*) y diversos peces tiene una gran relevancia en la económica en las comunidades pesqueras costeras de Tacna y Moquegua, zona en la que la demanda de productos del mar es cada vez mayor debido a la industria pesquera y conservera, lo que ha llevado a los pescadores a realizar mayor presión sobre estos recursos, provocando su sobreexplotación.

Se dispone de información sobre la localización y puntualidad de las principales costas naturales, desglosada por recursos y especies de los fondos marinos, lo que permite determinar algunas medidas de ordenación de las actividades extractivas y de maricultura; no obstante, es necesario completar y actualizar esta información con el fin de disponer de una base catastral costera natural dinámica para la identificación de las zonas de concentración y las ampliaciones sobre la base de criterios biológicos y ecológicos. Respecto a la diversidad terrestre de humedales esta suele ser elevada, sin embargo, esta puede estar supeditada a las condiciones tróficas del hábitat, es decir si está contaminado, impactado y sobre explotado entonces la diversidad se ve disminuida.

En este sentido, en el presente estudio la diversidad Marina de Ite, aun muestra mejores condiciones de variedad frente al terrestre. Las informaciones técnicas obtenidos que servirán como base para la implementación del plan de gestión y aprovechamiento de los recursos marinos y terrestres.

El litoral peruano cuenta con innumerables playas, bahías y reservas naturales. Una de estas es la playa del distrito de Ite (Caleta de Punta Picata y Punta Meca), este escenario comprende una superficie rectangular de unas 100 hectáreas, y sus profundidades son de 9 a 25 brazas. En este espacio geográfico existe una amplia variedad de especies de flora y fauna y es el habitat de varios tipos de aves migratorias. La costa se encuentra ubicado en la provincia de Jorge Basadre Grohmann, provincia de Tacna; es considerado el eje de desarrollo pesquero regional en el Sur; al igual que muchas ciudades que se encuentran en limitando con litoral marino del Perú, el crecimiento de las actividades productivas y servicios, así como el aumento de la población, que ha ejercido cierta presión sobre los recursos marinos, presenta problemas ambientales complejos que hacen necesario actualizar la información sobre la diversidad marina de la zona y considerarla como base para los procesos de planificación del uso de la tierra.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El humedal de Ite es un estuario artificial que se desarrolló en la playa inglesa del distrito de Ite. Como en todos los humedales se da el crecimiento con las reacciones químicas y biológicas de manera natural. La flora y la fauna tiene una tarea muy importante, estas están implicados en el proceso de mantener la red trófica y traslado de energía. El área terrestre es portadora de las plantas que permiten el desarrollo de microorganismos, de tal medida trae consecuencias el reciclaje en grandes concentraciones de los nutrientes, metales y otros compuestos. La función de los humedales se clasifica en dos casos: recuperación de aguas subterráneas y aguas superficiales. El primero consiste en canales situados en la superficie de la tierra de los que surgen plantas que desarrollan un entorno propicio para la sedimentación y la filtración. La segunda función consiste en mantener una dinámica fluida de procesos ecológicos que generan diferentes servicios ecosistémicos los mismos que son muy beneficiosos para el bienestar de la población humana: como paisaje, sumidero de CO₂, alimento, diversidad.

El litoral costero del humedal de Ite en los últimos 20 años sigue conteniendo gran cantidad de relaves mineros y al mismo tiempo contiene una alta diversidad biológica la que posiblemente pueda estar siendo afectada sobre todo los animales que realizan pastoreo de manera constante, así mismo los niveles de algunos elementos químicos como nitrógeno y fosforo puedan ocasionar que algunos organismos puedan liberar toxinas al agua y ocasionar mortandad de otros. La Southern Peru Copper Corporation (SPCC) realizó su instalación de dos regiones del Perú tales con Tacna y Moquegua hace aproximadamente 50 años para realizar la explotación del cobre en las minas

conocidas como Toquepala y Cuajone. SPCC comenzó a explotar estos yacimientos mineros y engañando a la comunidad de agricultores, a los dirigentes, a las autoridades y a toda la población. Southern pertenece al Grupo México.

Por todo lo anteriormente mencionado se hace necesario realizar un estudio de la diversidad biológica general del litoral y la parte terrestre del humedal.

1.1.1. Problema general

¿Cuál es la diversidad marina y terrestre del Humedal costero de Ite?

1.1.2. Problemas específicos

¿Cuál es la diversidad marina presente en el litoral marino del humedal de Ite?

¿Cuál es la diversidad terrestre presente en el humedal de Ite?

1.2. JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

Los Humedales de ITE a lo largo del tiempo y desde su formación se han visto amenazados por la contaminación de relaves mineros. Los impactos ocasionados en este ecosistema aún se pueden observar en la biota del ecosistema determinando que la riqueza biológica pueda presentar mortandad, como el caso de la ornitofauna y otros organismos.

A comienzo de las de las ejecuciones de la explotación de Toquepala y Cuajone hasta a fines del mes de diciembre del año 1996, los diques descargaron un aproximado de 785 millones de toneladas de relaves mineros, que fueron transportadas aguas abajo de las operaciones a través de canales

secos y finalmente depositadas en el mar al final del río Locumba en la bahía de Ite. Las partículas más pequeñas (arcilla y limo) se depositaron en alta mar, al igual que en la costa. Este material depositado en tierra contenía una media del 4% de sulfuros de hierro primarios (pirita), las arenas depositadas en la playa formaban la Reserva de Relaves de Ite. Actualmente, esta reserva contiene el 40% del total de los residuos vertidos al mar. La acumulación de arena hizo que la playa creciera y ganara terreno al mar; así, en diciembre de 1996, la playa había aumentado hasta comprometer la superficie total de más de 1.600 hectáreas, un kilómetro y medio de ancho y 14 kilómetros de largo. (Churata y Chambilla. 2019).

La parte de los residuos depositados en la playa entró en contacto con los afloramientos de agua resultantes de las filtraciones del riego de las tierras agrícolas en las terrazas próximas a la bahía de Ite. La presencia de agua oxidó la pirita al entrar en contacto con el oxígeno atmosférico, dando lugar a un pH más ácido del agua, lo que favoreció la acumulación de sales en la superficie de los estériles, por lo que no fue posible desarrollar en ninguna de las dos condiciones de vegetación en su superficie.

El desarrollo del humedal generó un ecosistema muy rico en especies debido a la mayor concentración de alimentos y a la diversidad de formaciones vegetales que están presentes en el humedal de Ite. En el que hay especies autóctonas como la verdolaga y la hierba salada; el junco tardío (*Scirpus lacustris*) y la enea (*Scirpus californicus*).

Por todas las razones antes mencionadas, se justifica y es necesario realizar un estudio de la diversidad marina y terrestre del litoral que corresponde al humedal de Ite, así como conocer su estado de conservación, realizando un inventario de los mismos mediante el análisis de muestras biológicas, sedimentos y diversidad del ecosistema.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Determinar la diversidad biológica marina y terrestre del litoral del humedal de Ite –Tacna

1.4.2. Objetivos específicos

- Evaluar los parámetros fisicoquímicos del agua del litoral de Ite.
- Determinar la diversidad de especies pelágicas del litoral del humedal de Ite.
- Determinar la diversidad biológica terrestre del humedal de Ite.

1.4. HIPOTESIS

Los estudios descriptivos no requieren hipótesis porque no hay manipulación de las variables

Variables

Variable Independiente (VI): Humedal de Ite

Variable dependiente (VD): Diversidad biológica marina y terrestre

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Según Flores (2018), desarrollo el trabajo titulado "Parámetros de Calidad del Agua y Estado Nutricional de los Humedales Construidos en la Costa: Caso "La Mansión" - Lima (Perú) concluyó que los principales resultados fueron entre 300 y 410 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH entre 7,70 y 10,8, y concentraciones de oxígeno disuelto entre 7,42 y 11,45 mg/cm.

El departamento de Lima (2016) observó los humedales "Paraíso" dentro del distrito Huacho-Lima y encontró variaciones de oxígeno disueltos, con una media de 10.58 mg / L (2015) y 17.13 mg / L (2016). La mayor estimación fue de 12,22 mg / L en 2015 y 21,99 mg / L en 2016. Los valores mínimos registrados fueron 8,69 mg / L en 2015 y 11,86 mg / L en 2016, lo que demuestra que las concentraciones superan ampliamente los puntos de referencia de calidad natural (ECA). son grandes marcadores de la conducta del agua. La temperatura registraba cada lugar de prueba no está establecida el ECA, por lo que su funcionalidad se comparará con la temporada y la temperatura circundante.

En cuanto al pH monitoreado, el dato medio fue de 9,45 en 2015 y 9,67 en 2016, con valores máximos monitoreados es de 9,62 (2015) y 10,2 (2016). Los valores mínimos fueron 9,34 (2015) y 9,42 (2016), mostrando la proximidad a la alcalinidad. En base al acuerdo RAMSAR, evidencia un dato próximo a la alcalinidad, lo que crearía condiciones óptimas y favorables para realizar la fotosíntesis.

Según Franco (2007) el índice genérico de diatomeas (GDI) en el tiempo de muestreo mostró que el agua del humedal de Ite está altamente contaminada. Las especies identificadas fueron: *Campilodiscus bicostatus*, *Cyclotella*

cyclopenta y *Cyclotella sp*, inficando que las especies encontradas son especies bioindicadoras y además presentan una mayor abundancia.

Según Ochoa y otros. (1999) Flagelo *G. impudicum* no se encuentra dentro del registro como el microbioma de fitoplancton del Perú y su reconocimiento representa una nueva contribución a la biodiversidad del flagelo en la zona costera del Callao y nuestra costa del Perú.

La abundancia mensual de diatomeas en dos regiones (Pacasmayo y Magdalena de Cao) es principalmente *Chaetoceros lorenzianus*, seguido por *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros debilis*, *Thalassionema nitzschioides*, *Lithodesmiun* son típicas de las aguas corrientes del Perú (Ochoa et al., 1999)

Gómez (1997) señaló que las diatomeas dominantes dentro de 60 millas (costeras) y 60 millas (marinas) son las dominantes. Esta ventaja está asociada a las aguas costeras frías (CFW).

Balech (1971) manifiesta Como resultado de estas investigaciones se acrecentó muchísimo el número de especies inventariadas en el área. Hoy se conoce unas 300 especies de dinoflagelados y unas 120 de tintinnidos vivientes en el Golfo de México. Los registrados anteriormente, al comenzar estos estudios, eran 78 del primer grupo y 35 del segundo.

Carazas, et al. (2015) informa que entre agosto de 2011 y diciembre de 2014 se realizó un estudio de la avifauna presente en la Reserva Natural Regional de los Humedales de Ventanilla, en el Callao, Perú. Se realizó un seguimiento mensual y se registraron 121 especies de aves entre migratorias y residentes, de las cuales 43 son nuevos registros. Además, se demostró que todas las especies corresponden a 38 familias de 18 y con mayor abundancia es la especie Charadriformes, con 7 familias de 39 especies. También se han identificado dos especies endémicas: *Geositta peruviana* y *Cinclodes taczanowskii* Según su permanencia, se han establecido seis categorías: 55

especies nativas, 31 especies migratorias septentrionales, 22 especies migratorias locales, 7 especies migratorias de tierras altas andinas, 5 especies denominadas como vagabundas o raras y 1 especie migratoria del sur

2.2. Base teórica

2.2.1. Características del Medio Marino

El Perú es parte de los países altamente diversos, que tiene una mayor diversidad de ecosistemas terrestres y marinos en comparación con otros océanos en la misma latitud. Debido a las corrientes frías en el Perú, el viento del sudeste, los Andes y la costa peruana son los afloramientos más profundos del mundo en la región de Ica (San Juan) y son importantes contribuyentes de nutrientes. y alta productividad primaria, atrayendo una gran cantidad de biomasa pesquera dentro de 100 millas náuticas de la costa del Perú (Ministerio del Ambiente, 2014).

2.2.2 Ecosistemas Marinos

Los ecosistemas marinos están formados por grandes interacciones de agua entre los sistemas de corrientes oceánicas del Sur y del Norte. La Corriente Fría Peruano, también conocido como la Corriente de Humboldt, proviene del sur (Chile), donde el agua fría fluye hacia Punta Aguja (región de Piura) en el norte, inundando la costa peruana; donde se une a la corriente cálida del norte conocida como la Corriente de El Niño desde el Golfo de Guayaquil. Este sistema de corrientes distingue dos grandes ecosistemas marinos que difieren mucho en las condiciones físico - químicas de sus masas de aguas; específicamente en la diferencia de temperatura y salinidad; y por lo tanto en sus propias condiciones bióticas, llamados: el Ecosistema Marino Tropical del Norte y el Ecosistema del Centro y Sur del Perú o también llamado Ecosistema del Mar Frío de Humboldt. En este sentido se ha visto por conveniente considerar diversos criterios de clasificación de nuestro mar peruano con la finalidad de integrar sus aspectos de distribución y desplazamiento, y ser analizados en el capítulo de impactos ambientales (Ministerio del Ambiente, 2014).

2.2.3 Clasificación de Ecosistemas

Debido a la complejidad del mar peruano que presenta una gran diversidad de ecosistemas marinos, se ha considerado la clasificación de Brack, (2000); siguiendo un enfoque general, tomando en cuenta las ecorregiones del mar peruano, principalmente el mar frío y el mar tropical. Sin embargo, se han considerado otros criterios de clasificación, con la finalidad de complementar la información sobre el sistema marino. Entre otros criterios de clasificación mencionamos las grandes masas de agua superficiales y subsuperficiales (IMARPE, 2009), producto de la dinámica de las corrientes y contracorrientes; las características de la naturaleza marina de acuerdo a su clasificación horizontal y vertical considerando la proximidad a la costa, profundidad y la entrada de luz; por último se transcribe un punto de vista de los aspectos de biocenosis, detallados por las diversas evaluaciones y estudios realizados por autores diversos (Madrigal, 2014).

2.2.4 Clasificación por Ecorregiones

A. El Mar Frío

La corriente del mar peruano, es reconocida como la corriente de Humboldt, se baña en agua fría al sur de Piura, desde Tacna hasta Punta Pariñas. Su agua es mucho más fría, desde los Estados Unidos y la parte más meridional de la Antártida.

Su impacto del continente es muy grande lo que evita las lluvias costeras y facilita la formación de niebla. Mientras tanto, sus aguas son tan ricas que algunos investigadores les dieron una definición como verdaderas "sopas de plancton", Estas han facilitado en el crecimiento de la diversidad de la flora y fauna marina.

La gran vida marina está acompañada por un gran número de aves guaneras y más de 300 especies de peces de diversas familias, incluyendo anchoas y sardinas, que son fuentes para la industria peruana (Brack, 2000).

B. El Mar Tropical

Una parte de la costa norte del Perú tiene arroyos cálidos u océanos tropicales. Sus aguas son mucho más calientes que el resto de la nación y facilitan a la disposición de nubes expansivas que luego se convertirán en aguaceros anuales a lo largo de la costa de Tumbes y partes de Piura.

Las aguas cálidas también permiten un conjunto completamente diferente de fauna y flora de los que se desarrollan en agua fría. Uno de los ecosistemas más magníficos del mundo se desarrolla en cuerpos de aguas tropicales: Los manglares. Formados por estuarios, se componen de una mezcla de agua dulce y sedimentos fluviales, así como de agua salada procedente del mar; manglares que proporcionan refugio y alimento a cientos de especímenes de flora y fauna. Algunos de ellos son endémicos, como el cocodrilo americano. Los lugareños más conocidos de esta ecorregión son la "salamandra de orejas" o "fragata", el "piquero de patas azules" o "camamay", varias tortugas marinas e incluso un género de serpiente marina. Los peces son abundantes: desde tiburones y atunes hasta los de gran tamaño como las estrellas de mar, meros y agujas. Destacan especialmente los moluscos y crustáceos: además de las conocidas langostas y camarones, decenas de especies de conchas, almejas y cangrejos necesitan agua caliente para sobrevivir.

Dentro de estos dos grandes ecosistemas marinos se pueden diferenciar tres grandes masas de aguas con una de mezcla que se tiene en la costa peruana con diferencias de salinidad y temperatura que limitan específicamente a la diversidad de muchas especies (Brack, 2000).

2.2.5 Clasificación de Ecosistemas Según las Grandes Masas de Agua

La masa de mar del Perú existe es una extensión grande de agua, generalmente formadas por cuerpos de aguas superficiales tropicales (ATS), aguas superficiales ecuatoriales (AES), aguas superficiales subtropicales (ASS) y aguas costeras frías (ACF), que confluyen en diferentes distribuciones de peces y fauna marina y constituyen entornos ambientales. determinadas por el seguimiento del IMARPE como zonas de desove y larvas. Las grandes masas

de agua que se desarrollan a lo largo de toda la costa peruana no tienen límites marinos fijos, como es habitual en los ecosistemas terrestres, determinados por características geomorfológicas, sino que dependen de las velocidades y volúmenes de los cuerpos de agua que transitan en el territorio marino. y que dependen de la estacionalidad del espacio habitado, con diferencias entre verano e invierno, donde intervienen condiciones meteorológicas y climáticas que pueden alterar su desplazamiento.

A. Unidad de Aguas Tropicales Superficiales (ATS)

Estos ecosistemas tienen masas de agua con temperaturas superiores a 25 °C, una salinidad inferior a 33,8 UPS (Unidad Práctica de Salinidad) y un bajo contenido de nutrientes. Normalmente ocurren al norte de 04° S y están estrechamente relacionados con el fenómeno de El Niño. Dentro de las especies comunes distribuidas en esta zona tenemos a la merluza, el langostino, el diablico, (*Pontinus furcirhinus*), la cabrilla (*Paralabrax humeralis*), entre otros.

B. Unidad de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES)

Esta unidad está formada por masas de agua con temperaturas más allá de 17,1 ° C y salinidades tiene una variación entre 33,8 y 34,8 UPS. Ellos pueden ser encontrados a lo largo del norte de la costa, alrededor de las costas de Talara, Paita, y Punta Falsa, arriba a la latitud. En esta sección, nos podemos hablar de especies tales como la langosta, la doncella, (*Hemanthias peruanus*) pescadilla, (*Physiculus nematopus*), y otros.

C. Unidad de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS)

Estas masas de agua se encuentran con una salinidad mayores a 35,1 UPS y una temperatura máxima de 17 °C, ocupan una gran parte de la superficie frente a la costa peruana y se encuentran generalmente a cierta distancia de la costa; estas aguas se diferencian por las elevadas temperaturas y alta salinidad, pero son escasos en nutrientes.

D. Unidad de Aguas Costeras Frías (ACF)

Estos ecosistemas marinos contienen masas de agua que son producto del afloramiento costero, presentan temperaturas inferiores a 17,1 °C, y salinidades que varían desde 34,8 a 35,1 UPS.

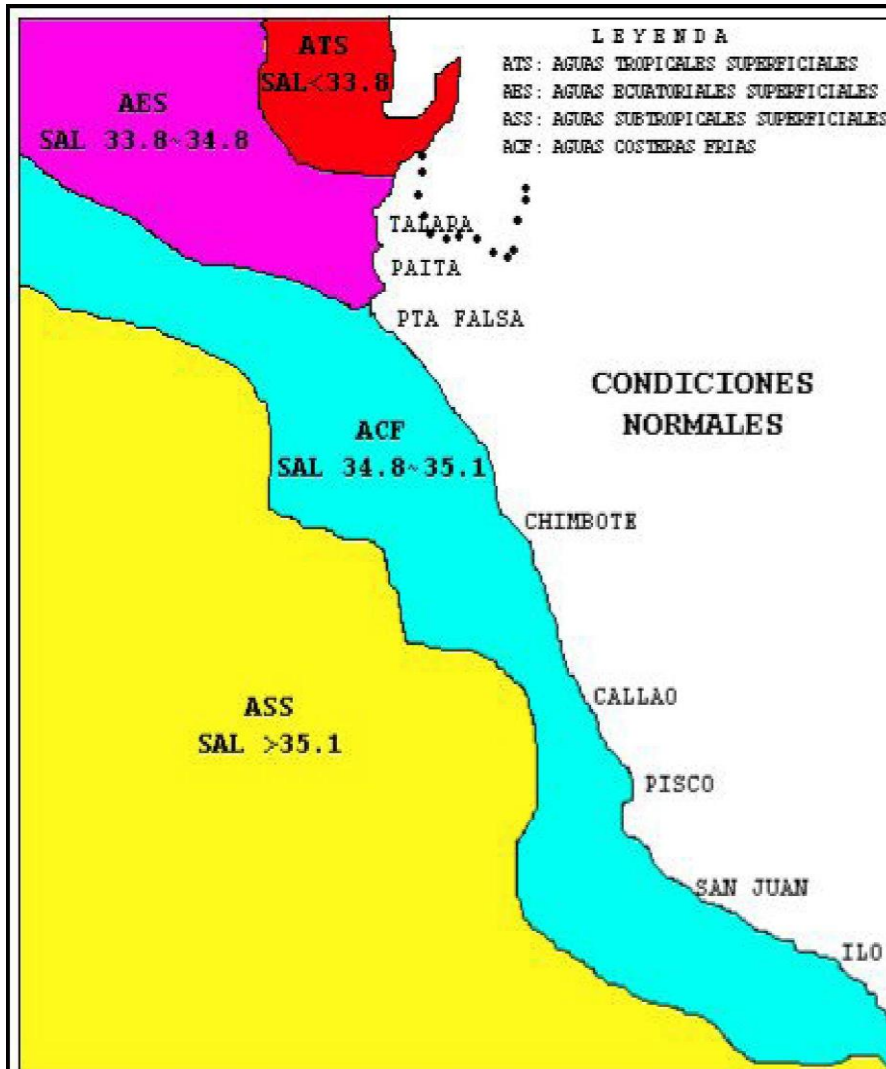
Las aguas son importantes para diferentes propiedades, es principalmente por elevada concentración de nutrientes (nitratos, nitritos y fosfatos) que ayudan en la multiplicación del plancton y que, a su vez, proporcionan alimento para organismos de mayor tamaño como la anchoa y sardinas, jurel y caballa, que son frecuentes en la zona.

Los afloramientos son masas de agua muy características por presentarse con temperaturas bajas, salinidades ligeramente mayores y con gran cantidad de nutrientes. Esta característica delimita áreas en donde la productividad primaria es muy alta a diferencia de otros cuerpos de agua; y que por efectos de las corrientes es distribuido y dispersado en los ambientes marinos aledaños, siendo muy aprovechado por los primeros estadios larvarios de la fauna acuática marina. Los afloramientos llevan a la partes superior a aguas que provienen de tres distintos orígenes: a) aguas ecuatoriales de la corriente de CROMWELL, b) agua de la corriente peruana subsuperficial, y c) las aguas templadas subantárticas (Sievers, et al.,1982).

Las interrelaciones de afloramientos dividen las masas de agua fragmentando el hábitat de las especies ictiológicas, la distribución de estas masas de agua es dinámica de acuerdo a la estacionalidad del año, diferenciándose en aguas frías, salinas con gran cantidad de nutrientes lo que le propicia un ambiente favorable para los primeros estadios de las especies acuático - marinas.

Figura 1

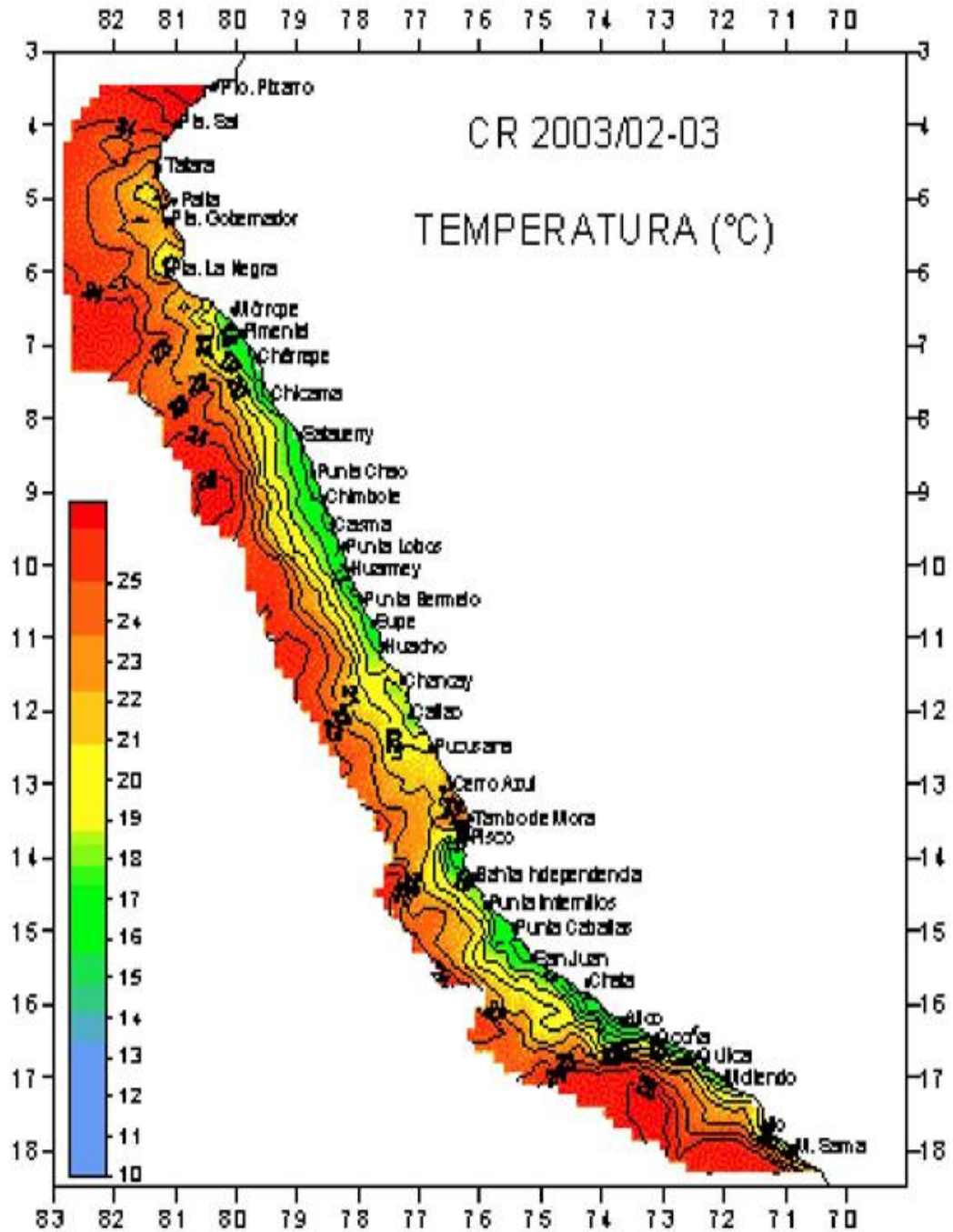
Esquema del Mar Peruano: Agua Superficiales



Fuente: Imarpe 2005.

Figura 2

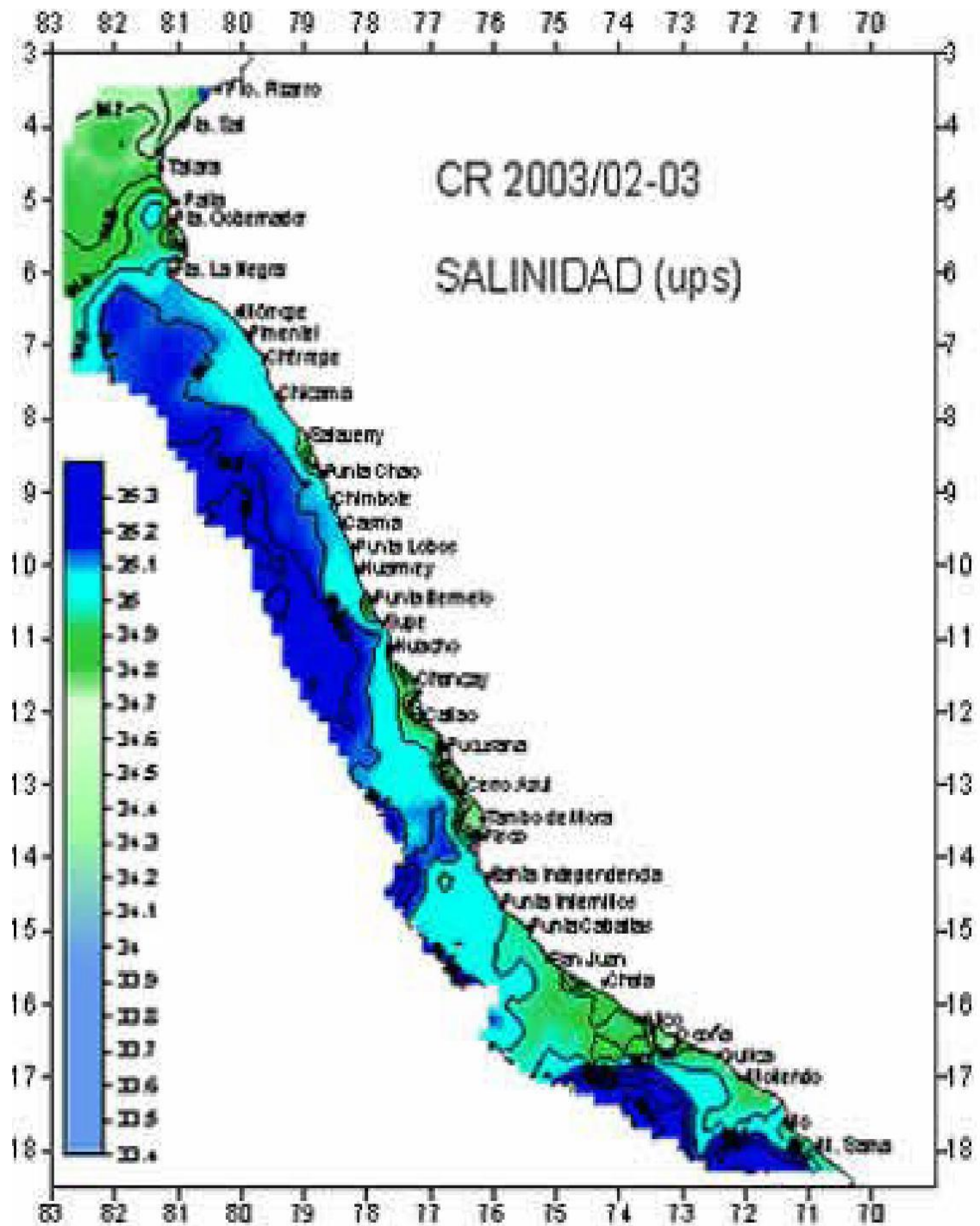
Esquema de valores de la Temperatura en el mar peruano



Fuente: Imarpe 2005

Figura 3

Esquema de la concentración salina en el mar peruano



Fuente: Imarpe 2005

2.2.6 Que es la Diversidad Biológica

La biodiversidad es la diversidad de manera de existir en la Tierra (los ecosistemas marinos, terrestres y los complejos ecológicos) más allá de los límites de la diversidad dentro, entre y entre cada especie. La biodiversidad presenta una variación de una ecorregión a otra, con trópicos significativamente más altos que las regiones templadas (Loa, et al., 1998).

La biodiversidad es encargada priorizar un equilibrio de los ecosistemas, y la humanidad de penden mucho de ella. El mayor problema para la biodiversidad es las actividades que realiza la humanidad, que surge de la desertificación, los incendios de bosques y los cambios climáticos y ecológicos.

La destrucción de la biodiversidad es afectada a especies que viven en lugares específicos, sino que también destruye la comparación entre las especies y su entorno vital. Muchas especies se extinguen antes de que se tomen medidas de investigación o conservación debido a la deforestación y el fuego (Loa, et al., 1998).

La biodiversidad es muy dinámica ya que está en constante evolución y solo en los organismos sino también para cada especie que se encuentra en un ecosistema.

El interés de la biodiversidad se resume en dos características principales. Un parte, es el resultado de décadas de años de trabajos de la propia naturaleza, y que su valor es impredecible e irremplazable. Por la otra parte, garantiza el buen funcionamiento de los sistemas que componen los organismos y del entorno en el que viven y del entorno en el que contribuyen a la supervivencia. (Rodríguez, 1996).

A. Cuantificación de la biodiversidad

La diversidad es un atributo cuantificable de los organismos que permite la objetivación mediante diferentes métodos y estimadores para medir la biodiversidad. La investigación de vanguardia implica dimensiones ecológicas, la diversidad dentro y entre hábitats. La medida de la biodiversidad se basa en dos principios: el primero, la riqueza, definido como abundancia de especies o abundancia biológica, que sólo tiene en cuenta el número de especies dentro de una zona geográfica determinada; el segundo, la heterogeneidad, incluyendo la abundancia de especies y la diversidad biológica. Cada uno de ellos. Este trabajo se tiene su dificultad, ya que ninguno de sus componentes, como los genes, las especies o los ecosistemas, puede utilizarse como indicador global de la biodiversidad. Cada elemento presenta su propio método de medir que son muy difíciles de aplicar a los otros elementos. A pesar de presentar límites, la riqueza de los especímenes, o el total de especies halladas en un lugar concreto, se toma en consideración uno de los indicadores de biodiversidad más óptimos. Dado que componentes como los genes, las especies y los ecosistemas no pueden ser indicadores completos de toda la biodiversidad. En total, una cantidad elevada de especies distintas implica una variedad de genes que provocan variaciones entre ellas y además una mayor cantidad de biodiversidad, ya que hay más hábitats y ecosistemas representados. Sin embargo, hay que ser cuidadoso al manipular la cantidad de especies, y tener en consideración de que no tiene en cuenta factores de variabilidad de la misma especie o su vital importancia en el ecosistema. Es un factor cuantitativo más que cualitativo. Una vez elegida la biodiversidad debemos responder a la siguiente pregunta: ¿Cuántas especies hay en la Tierra? La respuesta a nuestra pregunta no es muy sencilla. Ya que, en la actualidad, la ciencia da a conocer unas 1.750.000 variedades de especies (Ñique, 2010).

B. Diversidad Biológica Marina y Costera

Las masas de agua del océano cubren un aproximado de 70% del planeta y un aproximado de 95% de la biosfera. Los hábitats marinos y costeros abarcan desde los límites terrestres, como son los arrecifes de coral, bosques de secoyas, praderas de algas marinas y estuarios situados en las profundidades del mar, hasta sedimentos blandos en zonas marinas, respiraderos hidrotérmicos, montes submarinos y fondos marinos. Los océanos no sólo son una valiosa fuente de alimentos y tiene una gran importancia para las actividades económicas, sino también una de las mayores reservas naturales de carbono. Almacena aproximadamente 15 veces más dióxido de carbono que la biosfera terrestre y el suelo y contribuye significativamente a la mitigación del cambio climático. Los hábitats de aguas profundas viven un aproximado de 500.000 y 10 millones de especies. Donde la vida en el fondo del mar es vital para la existencia del mundo, ya que desempeña un papel fundamental en los ciclos mundiales del carbono y la biogeoquímica, incluyendo la rehabilitación de alimentos. Sin embargo, esta cantidad de riqueza de biodiversidad y servicios ecosistémicos no es ilimitada. En la actualidad, la actividad realizados por el ser humano representan un grave peligro para los océanos, como las prácticas pesqueras destructivas, la contaminación y la eliminación de residuos, el drenaje agrícola, las especies invasoras y la alteración del hábitat. El cambio climático mundial está generando presión adicional al subir el nivel del mar, acenso de la temperatura del agua y causar desastres naturales. El agua de mar se está volviendo cada vez más ácida como resultado del incremento de la concentración del CO₂ en la atmósfera, lo que tiene un impacto significativo en la biodiversidad marina. El alcance de la protección marina es bajo: sólo un poco más del 1% de la zona marina está designada como zona protegida, en mientras el 15% de la superficie terrestre, y los países se han comprometido en el Convenio sobre la Diversidad Biológica luchan con una serie de desafíos el uso sostenible de la biodiversidad marina y también la conservación de ellas (Ortiz, 2002).

C. Situación actual de la diversidad Marina

El Instituto del Mar del Per (IMARPE) ha presentado un notable esfuerzo de difusión científica. Como parte del Día Mundial de la Biodiversidad, se dio a conocer el Catálogo Digital de la Biodiversidad Acuática del Perú, un sitio web con libre acceso en el cual los usuarios tiene la facilidad de aprender sobre la flora y fauna que existen en los mares y ríos en el ámbito peruano. Este trabajo tiene como alianza la página web de INFOPES, que fue desarrollada con el financiamiento y compromiso por Oceana por la Facultad de Pesquera de la Universidad Agraria La Molina (UNALM), e incluye información biotecnológica, estadísticas de pesquera y datos de comercialización. (Instituto del Mar del Perú, 2020).

Las iniciativas presentadas generan críticas constructivas para la gestión de nuestros recursos hidrobiológicos, que contienen alrededor de 2.000 especies (en realidad, más de 3.853 según IMARPE, 2020). Tenemos el océano con mayor productividad de todo el mundo y la pesquera forma individual es la más grande a nivel mundial (esto principalmente por la anchoveta "*Engraulis ringens*").

Así mismo, se tiene una falta por cumplir que es de larga data como los recursos hidrobiológicos y de agua dulce del territorio nacional como fauna y, en consecuencia, excluirlas de las listas de especies amenazadas que el Estado Peruano renombra, donde el Perú tiene la consideración todos los recursos hidrobiológicos.

El incluir una especie en una lista de especies amenazadas no presenta una mejora su situación ni presentara de un interés para los investigadores, que no es cómo se desarrolla las listas rojas de especies amenazadas. Es más bien una herramienta para estimar el estado general de la conservación de la biodiversidad en un lugar determinado. Es una lista donde los nombres científicos que permite ayudan en crear nuevas políticas de medidas particulares para la conservación. (Halfpter, 1992).

En el año 2018 el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) presentó el Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú en donde se incluyeron 389 especies que presentan diversas amenazas, en donde no había una especie marina.

Según los informes, el proceso de clasificación de las especies acuáticas en el país sigue estancado en la agonía de la burocracia estatal, debido en parte a la falta de comprensión de su importancia, y en parte por no comprender que un país no puede desarrollarse en toda su diversidad biológica.

La creencia generalizada de que la protección del medio ambiente es un impedimento para el desarrollo, un trámite añadido a la larga lista de requisitos para cambiar el paisaje, no reconoce que las salvaguardias ambientales tienen como objetivo garantizar que el patrimonio natural perdure en el tiempo.

La biodiversidad proporciona bienes y servicios a la sociedad, tiene un valor productivo, recreativo, estético, medioambiental, etc., por lo que se confunden intereses divergentes en cuanto a su conservación, que deben conciliarse. Estos hechos apuntalan el reto y la preocupación de nuestra sociedad de lograr la conservación de la biodiversidad mediante la elaboración de políticas participativas que permitan su aplicación con un enfoque preventivo.

D. Diversidad biológica terrestre de litoral marino

Los sustratos arenosos se dan en zonas de acoplamiento de lodos. En los medios de fuentes de energía, no presentan sustratos que sean estables para los productores primarios; por lo tanto, las comunidades biológicas dependen de la contribución ex situ de las corrientes oceánicas; dependiendo de ellas, pueden soportar grandes cantidades de biomasa de los alimentadores filtrantes. Se construyen biomas muy diferentes a mayores profundidades y en las aguas someras de media y baja energía. Aledaña a la costa, estos fondos están cubiertos por praderas floridas, a las que nos referiremos más adelante. En otras condiciones, se pueden establecer macroalgas *psamofílicas* con una

productividad primaria neta de hasta 150 g C m² a⁻¹. Sin embargo, en la mayoría de estos sistemas, el aporte más común son los depósitos de materia orgánica en partículas de 30 a 100 g/m² al año. Una parte importante es consumida por los microorganismos, pero otra parte es consumida directamente por los grandes animales bentónicos, que también es adquirido por las bacterias. Los pequeños bentos (organismos menores de 1 mm que desempeñan un papel importante en los ecosistemas marinos y son fundamentalmente un grupo clave en el consumo de residuos y la regeneración de nutrientes) (Gerlach, 1971) son el alimento de los macrobentos y de todos los peces, donde la productividad en medios como este pueden alcanzar los 5 g C m⁻² a⁻¹. Los sustratos arenosos y fangosos son los elementos dominantes de los fondos marinos de la tierra; por lo tanto, aunque su productividad es relativamente baja, una gran proporción de la pesca marina depende de ellos, lo que está estrechamente relacionado con la abundancia de las masas de agua y el aporte de compuestos orgánicos. En el Caribe, es uno de los mayores potenciales de los sustratos arenosos son parte de las playas calurosas para el turismo. Las gambas y los peces de fondo son el sustento de la pesquería y están en peligro por la sobreexplotación y degradación de los métodos de pesca. Paradójicamente, la gran diversidad de las comunidades bentónicas se traduce en un importante despilfarro de recursos; más del 70% de las capturas de arrastre de camarones están formadas por especies no aprovechables. Los individuos capturados son devueltos al mar (Márquez, G. 1992).

2.2.7 Humedales Costeros

Los sitios Ramsar costeros son ecosistemas en donde el agua procedente del continente está más o menos en contacto con el agua del mar. Suelen tener comparación en el flujo de aguas subterráneas y suelen ser las zonas de recarga o descarga del acuífero. La comparación entre los flujos de agua puede ser, por tanto, directa (mareas) o indirecta (intercambio de flujos de aguas subterráneas) (Gobierno Regional de Lima, 2016).

Existe una gran diversidad de humedales costeros, siendo la composición y la concentración de sal el principal factor de diferencia.

De los ecosistemas que está en los litorales costeros, los humedales presentan los niveles más altos de vitalidad y diversidad en condiciones estacionales. Debido a su apertura y su relación con el medio ambiente, a menudo son ambientes nutritivos y eutróficos. Entre ellos, la recuperación de materiales y la productividad son muy altos

Las características funcionales de los humedales les confieren un valor e importancia medioambientales significativos (Gobierno Regional de Lima, 2016).

- Efectos en el ciclo del agua
- Mantenimiento de redes alimentarias
- Mayor tasa de producción primaria
- Fijación de sedimentos por su vegetación
- Estabilización de perfiles costeros
- Participación en la biodiversidad y el paisaje
- Diversidad de hábitats necesarios para cerrar los ciclos biológicos de numerosas poblaciones animales.

Zonas de hibernación y acceso a numerosas colonias de aves

Su valor ambiental contrasta con su extrema vulnerabilidad. Los humedales son particularmente sensibles a los cambios en el balance hídrico. Muchos espacios como los humedales han presentado drenados irrevocablemente por razones de salud (zonas endémicas de malaria) y económicas (transición agrícola).

Uno de los ecosistemas que presentan amenazas en el mundo son los humedales, tanto como resultado de intervenciones humanas relacionadas con

el desarrollo urbano que han causado su asfixia y convertirlos en canales temporales o piscinas para la recolección de residuos, y como resultado de la variable climática que presenta consecuencias en su tamaño, estructura e hidrología y sus poblaciones. Biólogo (Moreno y Halffter, 2001). Además, debido a su diversidad y complejidad, son muy difíciles de tratar, ya que se desarrollan en gradientes hidrológicos de hábitats terrestres a hábitats puramente acuáticos.

Las regiones semiáridas son de especial interés, entre otras cosas, porque albergan la mayor diversidad de humedales, desde humedales criptográficos hasta humedales con una superficie acuática libre permanente, que pasan por sistemas de corto tiempo (Vidal-Abarca et al., 2000). Por lo tanto, estos biomas están infravalorados y su relevancia no se corresponde con el escaso número de investigaciones que se realizan para las áreas. En estos casos se evidencian los humedales de Chile, especialmente en el norte del Mediterráneo, que por su densidad de población es una de las zonas más amenazadas (Figuerola et al. 2006) y que se ven cada vez más comprimidas por el incremento poblacional. Chile tiene una amplitud aproximada de 4200 km de amplitud y una anchura media de 200 km, con una variedad de climas y diferentes etapas de drenaje superficial, donde los cuerpos de agua que fluye en los Andes, específicamente en la zona centro – sur, cae con mayor velocidad en ríos con buena corriente natural y generalmente de forma permanente y llega al mar. Sin embargo, de este a oeste existen llanuras, sumideros y composiciones de rocas geológicas (por ejemplo, varias publicaciones. Esta situación no es tan grave en el norte del país y reviste especial interés en las zonas semiáridas, donde las lagunas costeras se forman en el nivel del mar y finalmente están conectadas al mar, la creación de un complejo sistema de humedales cuyas características ecológicas no se han estudiado, salvo por su reconocida importancia como refugio para las aves

En la actualidad existe interés en el estudio y protección de los humedales (CONAMA, 2005), aunque la mayoría de ellos carecen de un estado de protección ambiental y de programas de manejo que equilibren su uso y conservación. En general, esta situación se ve agravada por la ausencia de

conocimientos e información sobre su variación hidrológica, biológica y medioambiental. Sin embargo, diversos sistemas de lagos chilenos se han reconocido de manera internacional.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 Biodiversidad

Es una característica de los diferentes sistemas de vida que es diversa. Por lo tanto, cada una de las clasificaciones tiene diferentes entidades (gen, célula, individuo, población, comunidad o ecosistema) tiene diversas manifestaciones.

“La biodiversidad abarca todas las maneras y tipos de existencia en el mundo, de los organismos hacia los ecosistemas, incluida la diversidad dentro de las especies (diversidad genética), entre las especies (biodiversidad) y entre los ecosistemas (biodiversidad)”.

El término "diversidad" se refiere a la diversidad de especímenes que surge en una dimensión temporal y espacio establecida como resultado de una serie de interacciones entre especímenes que tienen lugar una etapa de clasificación, adaptación de las mismas y evolución dentro de la historia. De esta manera, estos individuos construyen una fase compleja en la que cada miembro expresa una plenitud que depende de los otros elementos. Por ejemplo, debido a su estratificación vertical, los bosques tropicales tienen una amplia variedad de especies, lo que permite el proceso de crecimiento de un grupo de especies en partes más altas de los bosques. Mientras, que un gran número de especies adaptadas a estas condiciones se desarrollan bajo el dosel foliar.

La variabilidad de las especies en un contexto evolutivo se origina en el proceso de formación de las especies, al que contribuyen las mutaciones, la deriva genética y la selección natural, con el aislamiento geográfico y la glaciación que conducen al cambio climático, lo que lleva a la extinción, la migración o la evolución de las especies más estrechas (Dorado, A. y Col. (2010).

2.3.2 Clasificación de la Biodiversidad

Hay matices en la selección de la biodiversidad de acuerdo al criterio de los investigadores, por lo que tenemos (Convention on Biological Diversity, 1992).

A. De Acuerdo a Niveles

A. 1. Nivel Geográfico o Biogeográfico

a) Biodiversidad Gamma: es la diversidad espacial de una región, a veces expresada en términos de número de taxones en un espacio o de número de especímenes en un país

A.2. Nivel Ecológico

a) Entre hábitats o la biodiversidad beta: incluida la complejidad en los ecosistemas; donde los cambios en la composición de los especímenes se determinan por el gradiente geográfico. Se expresa como índice o índice de similitud de los cambios en la composición de las especies.

b) Biodiversidad de hábitats o alfa: una diversidad dentro de una región compensada por el número de especies que interactúan en una región de un tamaño determinado.

A.3. Nivel Poblacional

a) Biodiversidad intraespecífica: Es variabilidad genotípica que presenta y fenotípica de los individuos contenidos en una especie

B. De Acuerdo a Categorías o Clases:

B.1. Diversidad Genética

Comprender la variación que se produce en las especies. Suele medirse en una población utilizando datos moleculares. También se hace cuantificando los cambios expresados en los rasgos morfológicos. Se cree que esta variabilidad ha provocado el proceso evolutivo a través del proceso de formación de especies.

Entendido:

- a) Variabilidad en diferentes comunidades o variantes de una misma especie.
- b) Variación genética en las comunidades.

B.2.- Diversidad de Especies

Descifra la variación de las especies en un lugar específico y consta de dos formas distintas.

- a) Riqueza de especies: se refiere a la cantidad de especies presentes en una zona específica.
- b) Heterogeneidad: se refiere a la riqueza y a abundancias de las especies y a la abundancia para cada especie en una zona en concreto.

B.3.- Diversidad de Ecosistemas

Entiende la variación de los ecosistemas dentro de un área de gran amplitud de áreas naturales, biomas, zonas de vida, etc.

B.4.- Diversidad Funcional

Incluye las distintas funciones que desempeñan uno o varios organismos en diferentes ecosistemas, es decir, su nicho ecológico.

B.5.- Diversidad Cultural Humana o Antropodiversidad

Abarca las diversas formas de expresión de los distintos grupos humanos, tradicionalmente clasificados como grupos humanos culturales o étnicos, que se caracterizan por sus diferentes características, que, a su vez, ofrecen soluciones para los riesgos de existencia en contextos específicos o diferentes. Diversos lenguajes, creencias religiosas, prácticas agrícolas, artes, música, estructuras sociales, métodos agrícolas, hábitos dietéticos y otras características de grupos humanos lo demuestran.

C. Objetivos de la gestión de la diversidad biológica

El Convenio sobre la Diversidad Biológica tiene tres objetivos principales. Para cada uno de los objetivos principales, se incluyen varios principios rectores que deben tenerse en cuenta al evaluar los impactos presentados con la biodiversidad.

Conservación de la biodiversidad es un término utilizado para describir la conservación de la diversidad (por ejemplo, opciones futuras para el mejoramiento de los sistemas de soporte de la existencia en la Tierra y el desarrollo humano). Los ecosistemas, las especies y la diversidad genética serán protegidos en el futuro para asegurar su supervivencia y proporcionar un valor para el bienestar humano. Proteger los ecosistemas en peligro de extinción, degradados o endémicos, así como los ecosistemas que desempeñan un papel fundamental en la prestación de servicios ecosistémicos (por ejemplo, la protección contra las inundaciones, el suministro de agua y materias primas, los recursos genéticos, etc.), así como en peligro de extinción, especies degradadas o endémicas y sus hábitats. Observa las normas internacionales

Parte de la biodiversidad es insustituible, por ejemplo, cuando una especie o un hábitat desaparece y no puede encontrarse en ningún otro lugar. En estos casos, esta biodiversidad debe ser protegida porque no puede ser sustituida y puede tener un valor futuro desconocido.

* Fomentar la sostenibilidad de los ecosistemas y las especies mediante la creación y/o conservación de corredores ecológicos entre partes de un determinado ecosistema y entre distintos gradientes (por ejemplo, altitud, clima, paisaje, cuenca hidrográfica) o en su conjunto. Hábitats protegidos que desempeñan un criterio fundamental en la conservación de las especies estacionales o migratorias.

* Aproveche las oportunidades de mejorar la biodiversidad con la restauración de hábitats naturales, la recreación o la rehabilitación para obtener lo mejor de ella. Los impactos adversos inevitables sobre la biodiversidad pueden compensarse totalmente proporcionando sustitutos con valores de biodiversidad al menos similares (este último concepto suele denominarse principio de no pérdida neta).

El uso sustentable de sus componentes (desde un punto de vista brindan formas de vida a las poblaciones sin poner en riesgo a las futuras condiciones).

* Los sistemas de soporte vital y los servicios ecosistémicos, como la producción de agua, la depuración, la descomposición de los residuos, la protección contra las inundaciones, las zonas costeras y las tormentas, la formación y la conservación del suelo, las etapas de sedimentación, El ciclo de los nutrientes, el almacenamiento de carbono y la regulación del clima para garantizar los medios de subsistencia y mantener las posibilidades futuras de desarrollo humano.

*La utilización de medios de supervivencia permite mantener la producción o la cosecha a lo largo de un período prolongado, garantizando así la vida y el sustento de las personas. (Vargas, 2011).

D. La participación justa y equitativa en los beneficios que se derivan de la utilización de los recursos genéticos.

* Reparto equitativo de los beneficios derivados del uso común^{3d} de los recursos naturales, teniendo en cuenta los que tienen acceso tradicional a los recursos o conocimientos descritos.

* En otras palabras, el capital natural no es un "negocio" para satisfacer la demanda a corto plazo que presenta un límite independencia de las futuras generaciones para elegir su propio camino de desarrollo indica Madrigal, S. (2014)

2.3.3 Consideraciones Conceptuales de la Especie

Los últimos años fue testigo del rápido desarrollo de un nuevo concepto en las ciencias biológicas que podría calificarse de revolucionario. Este concepto ha contribuido a la renovación de su campo de origen y ha influido en otras ciencias, como la medioambiental. Se utiliza cada vez más en diversos contextos políticos de manera nacional e internacional.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica define la diversidad biológica como la mayor variación de organismos, los hábitats marinos, terrestres y otros hábitats acuáticos, así como los ecosistemas ecológicos asociados. Se agrupa de la diversidad a las especies, así como entre especies y ecosistemas.

Solbrig (1994) define la biodiversidad como característica variable de los sistemas vivos. Los autores subrayan esta característica: "La biodiversidad no solo es una un recurso, sino que también es un don natural, sin diversidad no se puede imaginar la vida sin bolas redondas". En general, la biodiversidad se divide en tres categorías: la diversidad genética, que hace referencia a la variabilidad genética (dentro de las poblaciones y entre ellas), la diversidad de especies (que describe la biodiversidad en una zona) y la diversidad de ecosistemas (que incluye a las comunidades y los ecosistemas). Según Halffter y Ezcurra (1992) analizaron tres niveles de compasión de organización biológicos (población, comunidad y biota) que estas representan cuatro tipos de diversidad: diversidad genética en las poblaciones, biodiversidad en las comunidades (tanto dentro de los hábitats como entre ellos) y biodiversidad en la geografía. Con un enfoque más sistemático y práctico, definió la biodiversidad como "el agregado de interacciones entre diferentes especies" y argumentó que, para ser completo, también debería incluir intercomunicación entre genes y ecosistemas, así como la biodiversidad en todos los niveles de la organización. West (1993) continuó desarrollando la idea para incluir las partes y procesos que interactúan con cada componente de la biodiversidad. Más recientemente, Angermeier (1994) propuso dividir la biodiversidad en tres sistemas jerárquicos (taxonomía, genética y ecología).

Los fundamentos de biodiversidad no sólo tienen en cuenta los distintos niveles de organización, sino que también abordan procesos y características muy complejas que no se contemplan explícitamente en las definiciones del Convenio sobre la Diversidad Biológica, y demuestran que nos encontramos en una fase de elaboración científica en la que diferentes definiciones tratan de reflejar realidades complejas. Aunque este debate teórico es en parte el resultado de una campaña de información dirigida a las personas y a sus dirigentes sobre la importancia de realizar la acción de la conservación a la biodiversidad, la definición se ha reducido al número de especies existentes en la población y, en última instancia, al número relativo de especies. La importancia de todos. Para Wilson (1993), las especies son una unidad clave de la biodiversidad. El origen de la definición de biodiversidad está estrechamente relacionado con la riqueza y la biodiversidad. El concepto de biodiversidad, abarca, dimensión, realidad y forma de pensar de nuestro universo en general, se basa en otras referencias y estudios controvertidos en las ciencias biológicas: La especie. Este es uno de los términos más utilizados en los libros de texto de ciencias. Es imposible determinar el significado exacto.

El concepto de especie

Los especímenes de todo el mundo son el resultado de todo un proceso evolutivo. Por ende, la información de especie debe ser adaptada a la teoría de la evolución. La evolución orgánica es la consecuencia de una serie de cambios irreversibles, parciales o completos, en la composición genética de las comunidades, debidos principalmente a interacciones biológicas y ambientales. Esto incluye, en particular, la expansión adaptativa a nuevos entornos y el desarrollo de nuevas oportunidades para utilizar los hábitats que existen dentro de un ecosistema. Estos ajustes ocasionales dificultan las claves del desarrollo, fisiológica y las relaciones entre los hábitats y su entorno (Dobzhansky et al., 1977). En gran parte de los científicos están de acuerdo con la premisa de que las especies surgen de la evolución, y aún más con Bawa et al. (1995) menciona

que la especificidad conduce a la unidad básica de la biodiversidad: como pilar de la formación comunitaria en la evolución basada en la diversidad genética.

2.3.4. Perú país megadiverso

Actualmente, 12 países tienen el 70% de la diversidad biológica del mundo, incluida la vida marina y terrestre de agua dulce. Se ha identificado que estos países utilizan el número total de especies y los niveles locales como indicadores, ya sea a niveles específicos o a niveles más altos de género y ciencia. (Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD), 2012).

El Perú se está incluido dentro de los 12 países del planeta con diversidad. Estos países son conocidos como grandes países de biodiversidad debido a sus ricos especies, recursos genéticos y ecosistemas, y los 12 países son Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, México, Zaire, Madagascar, Australia, China, India, Indonesia y Malasia. Estos países se encuentran entre los más ricos a nivel mundial en diversidad biológica y pueden considerarse potencias mundiales en ambientes con calidad de vida. Perú a nivel de los países potencias ocupa el cuarto lugar en diversidad biológica y el noveno en localidad. En las últimas décadas, se ha avanzado en estudios científicos y en la redacción del conocimiento de la diversidad biológica. La comparación del número de especies conocidas con 1990 muestra los progresos científicos realizados, de la siguiente manera:

Según los últimos datos disponibles, la fauna vertebrada es la más estudiada y sus poblaciones han aumentado durante más de una década. Un ejemplo es el aumento de 99 mamíferos, 7 aves, 63 reptiles y 81 anfibios. Sin embargo, en el caso de las plantas tubulares, se estima que en 1990 había unas 22.000 especies. Diez años después, el número de plantas ha descendido a poco más de 17.000, ya que ahora hay una lista de notas de Perú. Del mismo modo, se han notificado 2607 especies de mariposas (Lamas, 2000) procedentes de China (Convenio sobre la Diversidad Biológica) (CBD), 2012).

CAPÍTULO III

MARCO FILOSÓFICO

La biodiversidad es la diversidad de las maneras de existir en la Tierra y que se extiende más allá de la diversidad para cada una de las especies. La biodiversidad varía de una región ecológica a otra, siendo la biodiversidad tropical muy superior a la templada.

La problemática a la biodiversidad tiene consecuencias negativas que afecta a especies y a las especies migratorias que está ligado a la necesidad y a su entorno de reproducción. Además, la biodiversidad no es estática, sino ampliamente dinámica; es un proceso en constante evolución diaria para cada ser vivo que existe en la tierra.

Es de suma importancia la biodiversidad porque se puede realizar la combinación de dos características básicas. Por un lado, va el resultado de cientos de millones de años de arduo trabajo por naturaleza, por lo que el valor es inconmensurable e insustituible. También va una garantía del buen desarrollo de los sistemas en los que se forman los organismos y del entorno en el que viven, y de la contribución que hacen a la supervivencia.

De esta manera, podemos estar seguros de que la biodiversidad es importante no solo para la humanidad, sino también para la vida en la Tierra, y por lo tanto debemos esforzarnos por protegerla. La biodiversidad de la especie nos proporciona elementos esenciales como alimentos u oxígeno, nos brinda materia prima en el crecimiento económico, produce la energía, y sin duda es la fuente de ciertos fármacos y, por último, tenemos la nuestra retina está llena de hermosos paisajes que podemos disfrutar.

Perú es uno de los cinco países conocidos como "Mega diversos" que en conjunto poseen entre el 60 y el 70 por ciento de la biodiversidad conocida en la Tierra. En la región Tacna, a pesar de estar en zona árida, está representado por una alta diversidad además presenta diferentes ecosistemas como humedales

andinos y costeros, los mismos que se caracterizan por su enorme riqueza biológica que requieren ser estudiados y monitoreados, sobre todo su estado de conservación.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Según (Hernandez, 2010) se trata de una investigación Transversal – descriptivo, ya que no implica el manejo de las variables, para ellos se estudian el fenómeno en su ambiente natural para posteriormente ser analizados.

Este tipo de **investigación transversal** es uno de los métodos no experimentales para realizar la recolección y la evaluación de los resultados en un momento destinado. Son muy aplicadas en ciencia social y otras materias.

La investigación sobre tales diseños es más descriptiva que los resultados experimentales. Existen varios tipos de estudios transversales, cada uno con un objetivo y método diferente. Por sus características, son útiles para describir cómo las variables afectan a la población en un momento determinado.

Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	UNIDADES DE MEDIDA
Humedal de Ite (variable independiente)	Calidad del agua Cobertura vegetal	ECAS nacional % de vegetación	mg/L %
Diversidad marina y terrestre (variable dependiente)	Especies pelágicas y bentónicas Flora y Fauna	Riqueza de especies Y abundancia. Cobertura vegetal y Distribución, Diversidad	Nº Especies Densidad %

4.1 POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

4.1.1 Población

De acuerdo con Tamayo, (2010) a la población se le da una definición como la total de los fenómenos a estudiarse donde la población presentan una singularidad muy conocida la cual se investiga y da origen a los resultados del estudio". En el presente estudio se tomará muestras representativas de la diversidad marina y terrestre de la zona de estudio.

Respecto al muestro realizado, esto no es estadístico: corresponde a un proceso que no permite que todos los individuos en el grupo de estudio tengan la misma oportunidad de ser seleccionados. Es decir, este tipo de muestreo está dominado por individuos que luego pueden formar parte de la muestra satisfaciendo una cualidad o característica que sea beneficiosa para el estudio.

El tipo de muestreo no estadístico es por conveniencia, es decir, como su nombre indica, los investigadores hacen muestras basadas en elecciones personales que considera accesibles, fáciles y rápidas de investigar. Esto generalmente se hace acercándose a los investigadores. (Ochoa, 2019).

4.2 MATERIALES Y MÉTODOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

A) Materiales de campo

- GPS
- Red de plancton
- Frascos de plástico 10ml
- Frascos de plástico de 1 litro
- Bolsas de plástico
- Libreta de campo
- Cámara fotográfica
- Multiparametro (Modelo WSP910895263. HACH).

B) Materiales de laboratorio

- Estereoscopio binocular (3,3x hasta 180x. Nexius Zoom).
- Tubos de ensayo 20 ml
- Microscopio binocular
- Matraz 500ml
- Colorímetro
- Turbidímetro (portátil 2100Q HACH).
- Laminas porta y cubre objetos
- Placas petri

C) Reactivos

- Ácido sulfúrico 98% H_2SO_4 cc
- Verde de malaquita 1 %
- Peróxido de hidrogeno
- Formol
- Alcohol

4.3 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

Objetivo específico 1: Determinar la diversidad de especies pelágicas y bentónicas del litoral del humedal de Ite

- A. De cada estación de muestreo seleccionada de la superficie, la muestra se recoge en un matraz de un litro desinfectado y se marca con los datos de campo necesarios (hora, fecha, profundidad). Las muestras tomadas con enviadas al laboratorio de la Escuela de Biología - Microbiología de la UNJBG

Objetivo específico 2: Determinar la diversidad biológica del humedal de Ite

- B. La metodología para este objetivo se realizó en tres etapas:

1ro. Colecta de organismos: Flora y Fauna (terrestre y marina)

Se colecto muestras de la vegetación y fauna asociada al humedal, así mismo del litoral marino del área que corresponde al humedal de cada punto seleccionado en la zona de estudio.

2do. Análisis de muestras:

Las muestras se realizaron un análisis mediante el uso del laboratorio de botánica de la UNJBG obteniendo y consiguiendo los resultados de los principales grupos de organismos, riquezas y abundancia de especies. Así mismo se observó muestras de organismos hidrobiológicos.

3ro. Análisis estadístico:

Los resultados del grupo funcional de flora y fauna están representados por datos sobre población, diversidad y abundancia de especies utilizando el programa estadístico PAST ver. 3,5

Análisis de datos:

La cantidad de especímenes que se pueden presentar en una muestra de n individuos en total, distribuidos en especies S , expresado como $E(S_n)$ es:

$$E(S_n) = \sum_{i=1}^S \left\{ 1 - \left[\frac{\binom{N-n_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right] \right\}$$

A. Índice de Diversidad SHANNON - WIENER: (Moreno *et al.*, 2001)

$$H = - \sum p_i * \log_2 * p_i$$

Donde:

$$p_i = n_i / n$$

n_i = número de individuos del taxón i ésimo.

n = número total de individuos en la muestra.

$$n = \sum n_i$$

b. Índice de riqueza de Margalef (Magurran, 1991):

$$d = \frac{(S - 1)}{\ln(N)}$$

Es uno de los índices más utilizados en los índices de riqueza porque no brinda una facilidad de expresión de manera comprensible e instantánea de la diversidad que existen. Además, nos permite realizar una estimación la riqueza de la especie en función de la distribución numérica de especies individuales en función del análisis del número de individuos presentes en la muestra.

Objetivo específico 3: Evaluar los parámetros fisicoquímicos del agua del litoral de Ite.

Para lograr los objetivos, utiliza dispositivos multiparamétricos portátiles para medir la temperatura del agua, el pH, la conductividad y los datos in situ del oxígeno disuelto en el agua. Estos datos se registran en cada estación de muestreo y en el cuaderno de campo.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

Los resultados obtenidos del presente estudio: “Diversidad marina y terrestre del litoral costero del humedal de ite – Tacna” se muestran a continuación.

5.1. ZONA DE ESTUDIO

Los Humedales de Ite están ubicados a 90 km al noroeste del departamento de Tacna en la provincia Jorge Basadre, y este ecosistema costero es producto de la formación artificial de relaves mineros depositados en playas, así como la expansión de las fronteras agrícolas del sector Ite Norte (Pulido y Salinas, 2013).

El sistema costero en Chile, está ubicado a 800 km al sur (Scott y Carbonell 1986). La vegetación es netamente natural, compuesta principalmente por fanerógamas (Zegarra 1995). El desarrollo de la formación se remonta a 1960, y desde esa época ha mantenido a las aves acuáticas silvestres en busca de descanso y alimento, ya sean dejadas o migratorias. Ubicada en el extremo sur de la costa del Perú, la zona tiene una extensión de sur a norte, de 86 a 98 kilómetros por la Carretera (Carretera Tacna-Ilo) y paralela al Océano Pacífico en un área de aproximadamente 2,000 hectáreas, incluyendo lagunas poco profundas, Lago Gramare, Lago Torare, cañaverales, arenales, costas y partes del mar. Limita al norte con Alphari Loponta y al sur con Cabo Brava, incluyendo áreas reconocidas como Playa Inglesa y Playa Ite, al este con el distrito de riego de Ite-Pampa Baja y al oeste con el Océano Pacífico.

La variable climática presenta a las subregiones costeras y llanuras de las zonas costeras, que son desiertos áridos con precipitaciones raras en invierno y menos de 25 mm (Morris y Panty 1999).

Figura 4

Ubicación de los humedales de Ite. (Vizcarra, 2008)



El estudio se realizará en toda la extensión litoral del humedal (3 Km); el mismo que está compuesto por parte terrestre y submareal. Se considera 3 fases de trabajo: A) Toma de muestras biológicas; B) Determinación de parámetros fisicoquímicos; y C) Colecta de vegetación y fauna terrestre adjunta al litoral. La colecta se realizará cada 300 metros

5.2. PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL AGUA

En la Tabla 2 se muestra los datos adquiridos en campo para los diferentes parámetros fisicoquímicos de las estaciones seleccionadas para evaluar el agua del humedal de Ite.

Tabla 1

Parámetros Fisicoquímicos

Este	Norte	Estación	OD (ppm)	pH	T (°C)	CE (μS/cm)	NTU (Turbidez)
292572	8019032	P1	6,58	8,09	21,38	6028,14	31,43
291295	8018975	P2	6,07	8,66	27,51	6325,29	66,62
291557	8019808	P3	5,91	8,81	25,06	6321,29	61,87
291065	8020111	P4	6,94	8,08	26,48	5950,14	55,77
290151	8020656	P5	6,81	8,91	24,91	6245,21	56,34
290048	8020762	P6	6,78	8,67	23,23	6159,12	41,56
<i>Coordenadas</i>		<i>Promedio</i>	6,515	8,54	24,76	6171,53	52,27

pH

de acuerdo al resultado obtenido en la investigación para el parámetro, la mayoría de los pH tienden a estar sesgados. Del mismo modo, todos ellos están dentro del ámbito de aplicación del TCE (6,5 - 8,5), que es un valor de referencia basado en las normas nacionales de calidad ambiental del agua. (D.S.N° 002-2008-MINAM), Categoría 4, Conservación del Medio Ambiente.

Temperatura

La mayoría de las temperaturas del agua están en el rango normal, con algunas variaciones menores, dependiendo de cuánto tiempo cada sitio registra el parámetro. Los valores de temperatura se ven afectados por la radiación solar porque disminuyen a medida que aumenta el día y cae la noche. En los humedales de Ite, los valores de temperatura fueron constantes durante el período de estudio. (Tabla 2).

Oxígeno Disuelto

De acuerdo con el valor de referencia de los estándares de calidad ambiental del agua, según S. D. N. 002-2008-MINAM, es una de los parámetros que de presentar ser igual o superior a 5 mg/L, para la Categoría 4, protección del medio ambiente, y para la Categoría 3, riego de hortalizas y bebidas animales, igual o superior a 4 mg/L.

El valor obtenido por la estación de evaluada en (mg/l) muestra que los resultados sobrepasan de manera no considerable de los valores de referencia ECA: La materia orgánica en degradación, abundantes plantas grandes y fitoplancton afectará el aumento de este valor.

Conductividad Eléctrica

Según el ECAs para el agua, el valor de referencia para la categoría 3 es igual o inferior a 2. 000 s/cm para el riego de hortalizas, igual o inferior a 5. 000 s/cm para las bebidas animales, y no existe un valor de referencia para la categoría 4, Conservación del medio ambiente. Teniendo en cuenta este marco de referencia, se observa que todos los valores de registro están por encima del intervalo de valores de referencia de la categoría 3 (Tabla 2).

Turbidez

Con base al resultado adquirido, se observó que los valores de turbidez más altos correspondían a los sitios P2 y P3, y la explicación dominante para los altos valores de turbidez puede deberse a la acumulación de más sitios orgánicos en estos sitios. Los altos valores de turbidez hacen que las partículas en suspensión absorban el calor de la luz solar, calentando el agua y evitando la oxigenación del agua (el oxígeno se disuelve mejor en agua más fría)

5.3. EVALUACIÓN DE LA BIOTA MARINA

El litoral de los Humedales del Ite en el área de estudio se encuentra en la provincia Jorge Basadre de la región Tacna y se caracteriza por un espacio de roca sólida "baja" dentro de su extensión. Del mismo modo, la playa tiene una

gran extensión. La alta profundidad se determina a lo largo de la costa (100 m mar adentro). A continuación, el Área de Investigación Marina se muestra en la Figura 2.

Las actividades económicas del distrito de Ite son en la ganadería, la agricultura y la pesca, y los principales productos son la siembra, el pimentón, la cebolla, las sandías, los tomates y los pimientos amarillos, que son los principales productos, por otro lado, la ganadería se ha desarrollado al nivel de la carne de vacuno, pero en la menor medida.

La pesca marina tiene una extensa costa donde se encuentra la mayor biomasa marina. La extracción de especies hidrobiológicas se realiza manualmente. La pesca artesanal está destinada al consumo directo de los habitantes de las ciudades de Tacna e Ilo. La extracción principal de arenque de bambú, lorna, pejerrey, caballa, dorado, liza y caballa y otras especies, así como choros (mariscos). Los extractos utilizados en la industria de la conserva incluyen las siguientes especies: sardinas, lorna, caballa, caballa, pequeños peces madera y mariscos como Tolina, caracoles, lana, gorras, almejas y pulpos (Figura 2).

Figura 5

Litoral marino del humedal de Ite



5.4 BIODIVERSIDAD MARINA

El área de estudio para la Diversidad Marina del litoral de Ite abarca las cinco millas marinas. Se toma en consideración la línea de costa por la interacción de muchas especies en su extensión de hábitat y ciclo reproductivo. El siguiente cuadro describe la riqueza de especies conformada por el número de grupos descrita para los diferentes taxas de acuerdo a como se presenta en el siguiente Tabla 3:

Tabla 2

Diversidad Marina del Litoral de Ite 2021

PRINCIPALES GRUPOS MAYORES DE LA DIVERSIDAD MARINA - LITORAL DE ITE		
	N° Indv.	
PECES	Chondrichthyes (Cartilaginoso)	6
	Actinopterygios (Oseos)	8
	Myxinidos	2
MOLUSCOS	Gastrópodos: Caracoles	5
	Pelecípodos: Conchas	6
	Cefalópodos: Calamares, pulpos	1
	Amphineuros	1
CRUSTÁCEOS	Branquiopoda	9
	Ostracoda	1
	Copepoda	4
	Malacostraca	1

5.4.1 Plancton

El plancton es el conjunto de organismos, microscópicos, que se encuentran en la capa superficial hasta los 50 metros dependiendo de la transparencia del agua y hasta donde alcance el paso de la luz solar. En los organismos planctónicos se distinguen el fitoplancton que son organismos vegetales y el zooplancton constituido por la fauna microscópica.

A) Fitoplancton

En el litoral de Ite la diversidad de organismos fitoplanctónicos, se observó una dominancia de dinoflagelados y diatomeas. La biomasa estimada corresponde a 750 células/ml. Las especies más comunes corresponden las del género *Ceratium* y *Protoperdinium*. En el caso de las diatomeas las más frecuentes fueron las del género *Coscinodiscus*, *Pleurosigma* y *Nitschias*.

En la zona costera del Perú, la producción primaria y la consiguiente riqueza biológica son más salientes dentro de las 100 millas y excepcional dentro del área de las 50 millas.

La alta productividad de la Corriente Costera Peruana está favorecida por la termoclina poco profunda a lo largo de la costa, ya que la capa de mezcla es usualmente más superficial que la profundidad crítica, esto es, hasta donde llega suficiente luz para producir fotosíntesis, lo cual es una condición esencial para el máximo desarrollo de la población fitoplanctónica (Sverdrup, 1952).

B) Zooplancton

Las comunidades de zooplancton incluyen los grupos más diversos de invertebrados, incluidos los huevos y larvas de primera etapa desde protozoos hasta peces, que existen completamente en forma de plancton, o viven solo temporalmente en tales condiciones y luego se vuelven bentónicas o nekton (plancton)

Otros grupos importantes de zooplancton son los animales intestinales, las cetonas y los crustáceos. Los crustáceos son el grupo más diverso de zooplanctones, generalmente predominantemente vainas, seguidos de eufausidos.

BENTOS

Estructura comunitaria Bentónica

La comunidad de los organismos bentónicos se realizó en tres transectos, considerando tres puntos de toma de muestras para cada lugar seleccionado (muestras compuestas de cada lugar).

Transecto 1 (sector central)

Entre 15 y 20 metros de profundidad, el fondo marino se caracterizó por presentar sustrato rocoso de configuración irregular combinado con pedregones chicos y pequeñas plataformas de canto rodado. La mayor parte del sustrato rocoso se caracterizó por presentar superficies cubiertas del alga crustosa calcárea del genero *Lithothamnion sp.* dándole un aspecto de roca pelada.

Entre los 10 y 15 metros, el ambiente submareal mantuvo la configuración rocosa irregular del estrato anterior combinado con plataformas extensas de pedregones medianos. Así mismo se encontraron ejemplares dispersos de *Lessonia trabeculata* con abundantes ejemplares de “erizo negro” *Tetrapyrgus niger*.

Entre los 5 y 10 metros, el ambiente submareal presento plataformas de regular extensión conformados por pedregones chicos y conchuela que rodean las elevaciones rocosas conocidos como mocherios (proyecciones rocosas que nacen del fondo alcanzan alturas mayores a 4 metros) (Foto 1).

Transecto 2 (sector norte)

La caracterización del fondo marino en este sector estuvo dada por dos tipos de ambientes: a) a nivel de los estratos II y III se presentó un ambiente compuesto por extensas plataformas de conchuela y arena fina y a) a nivel del estrato I un ambiente pedregoso con pequeñas extensiones de canto rodado. Es importante mencionar que el límite de separación entre los estratos I y II estuvo caracterizada por una pendiente abrupta que pasa de los 4 metros a los 11 metros de profundidad en menos de 2 metros de recorrido. Otra característica fue la presencia de pedregones grandes con fierros por sobre la superficie arenosa.

Las principales especies asociadas al sustrato arenoso (en los estratos II y III) fueron el “cangrejo corona” *Cancer plebejus* y la “estrella negra” *Luidia magellanica*, mientras que a nivel del estrato I se encontraron parches de “cochiza” *Pyura chilensis*, alga parda *Lessonia trabeculata* y abundantes “caracoles turbantes” de las especies *Tegula atra* y *Prisogaster*

Transecto 3 (sector sur)

Entre los 15 y 20 m el ambiente se caracterizó por ser roquerío de configuración irregular en cuya superficie se encontraron pedregones medianos. La mayor parte del ambiente rocoso estuvo *niger*, cubierta por la alga parda *Lessonia trabeculata* excepto en las elevaciones del roquerío donde predominaron los mantos de “pícoloro” *Austromegabalanus sp.* y mantos dispersos de “cochiza” *Pyura chilensis*. Otros organismos presentes en los ambientes rocosos fueron dados por “soles” *Heliaster helianthus*, “erizo negro” *Tetrapyrgus niger* y el “nidario” *Phymanthea pluvia* mientras que en el fondo del roquerío se encontraron ejemplares de “estrella negra” *Luidia magellanica*, parches de un porífero no determinado y moluscos del grupo nudibranchia.

Entre los 10 y 15 m el sustrato estuvo conformado por ambientes rocosos semiplanos y pequeñas elevaciones rocosas “mocheríos”. La mayor parte del

sustrato estuvo cubierta por el alga roja del genero *Lithothamnion sp.* Rodeando a las elevaciones rocosas se presentaron callejones de pedregones chicos cubierto por el alga parda *Lessonia trabeculata*.

La estructura de las grandes comunidades bentónicas y sus cambios cuantitativos y cualitativos dependen de las condiciones ambientales, el potencial biológico y la resistencia ambiental de sus componentes. En los ecosistemas marinos tropicales, la distribución y abundancia de organismos se ven afectadas principalmente por la calidad del agua, la matriz y los cambios estacionales.

Tabla 3

Lista de los macro-invertebrados presente en el litoral de Ite

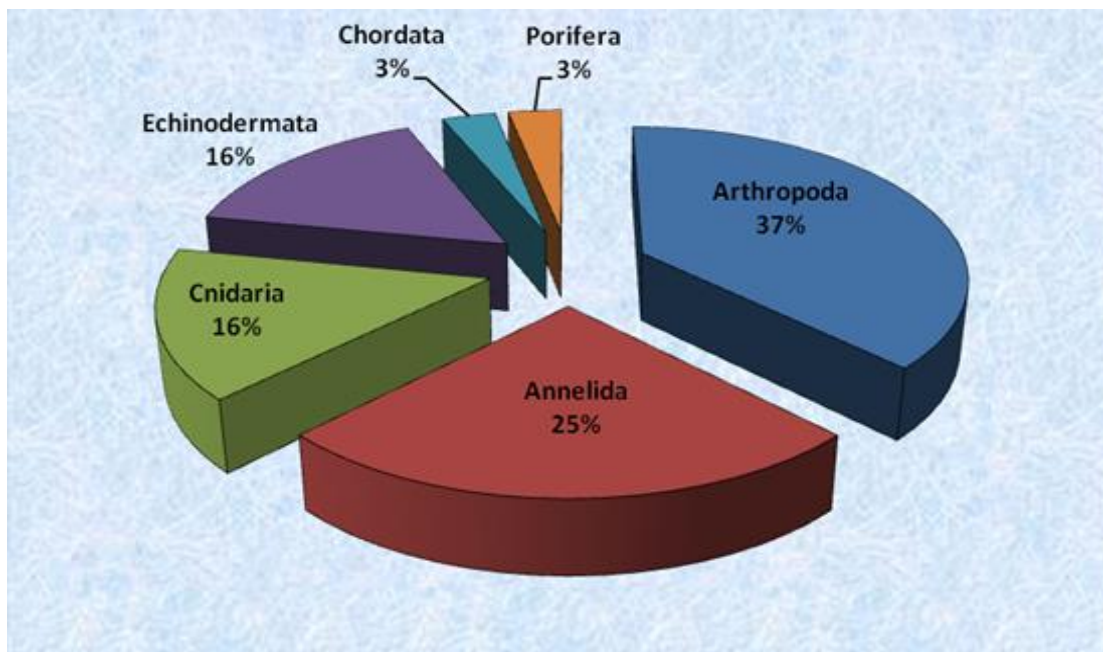
PHYLUM	Nro	ESPECIES	Transecto 1			Transecto 2			Transecto 3		
			P 1	P 2	P 3	P 1	P 2	P 3	P 1	P 2	P 3
Annelida	1	<i>Lumbrineris sp.</i>		*	*						
	2	Nereididae			*	*				*	*
	3	<i>Phragmatopoma moerchii</i>	*		*				*		*
	4	Phyllodocidae				*					*
	5	Pisionidae		*		*					*
	6	Polinoidea		*						*	*
	7	Syllidae		*	*					*	
	8	Terebellidae		*	*						*
Arthropoda	10	<i>Austromegabalanus psittacus</i>									*
	11	<i>Austromegabalanus sp.</i>									*
	12	<i>Betaeus sp.</i>		*	*	*				*	
	13	<i>Pachycheles crinimanus</i>									*
	14	<i>Pachycheles grossimanus</i>									*
	15	<i>Pagurus edwardsii</i>	*	*	*					*	*
	16	<i>Pagurus villosus</i>			*					*	
	17	<i>Petrolisthes desmaresti</i>	*	*	*					*	
	18	<i>Pilumnoides perlatus</i>	*	*		*			*	*	
	19	<i>Rhynchocinetes typus</i>	*	*	*				*	*	*
	20	<i>Cancer plebejus</i>					*	*			
21	<i>Synalpheus spinifrons</i>		*	*	*				*	*	
Chordata	22	<i>Pyura chilensis</i>			*	*					*
Cnidaria	23	<i>Anemonia sp.</i>	*							*	*
	24	<i>Phymactis clematis</i>				*			*	*	*
	25	<i>Antholoba aachates</i>		*						*	*
	26	<i>Anthothoe chilensis</i>	*							*	*
	27	<i>Phymanthea pluvia</i>	*	*	*	*			*	*	*
Echinodermata	28	<i>Heliaster helianthus</i>	*	*	*	*			*	*	*
	29	<i>Luidia magellanica</i>	*	*	*		*	*			
	30	<i>Stichaster striatus</i>		*	*	*			*	*	*
	31	<i>Loxechinus albus</i>	*						*	*	*
	32	<i>Tetrapigus niger</i>	*	*	*	*			*	*	*
	33	<i>Brachidontes granulata</i>	*		*	*				*	*
	34	<i>Chiton cumingsii</i>	*	*							*
	35	<i>Crassilabrum crassilabrum</i>		*					*	*	*
	36	<i>Fissurella latimarginata</i>	*	*						*	*
	37	<i>Hiatella solida</i>									*
	38	<i>Mitrella unifasciata</i>		*	*					*	*
	39	<i>Nassarius gayi</i>			*						*
	40	<i>Priene scabrum</i>					*				*
	41	<i>Prisogaster niger</i>		*		*			*	*	*
	42	<i>Tegula atra</i>	*	*	*	*			*	*	*

En la Tabla 4 se observa los principales Phyla de los bentos determinado para la zona del litoral de Ite. Los Artrópodos y Anélidos son mejor representados, siendo los Chordata y Poríferos los que menor número de especies presentan.

La distribución porcentual de los grandes taxones de los bentos se muestra en la Figura 6. Los Artrópodos logran un 37%, seguido los anélidos con un 25%. Los artrópodos poseen gran relación en el funcionamiento de los ecosistemas naturales ya que reciclan nutrientes y son agentes importantes en las cadenas tróficas. desde un punto de vista antropocéntrico poseen valor estético y son fuente de alimentación para la población humana como es el caso de los crustáceos.

Figura 6

Distribución porcentual de los Principales grupos taxonómicos del Bentos



Índices de Diversidad del Bentos

En la tabla 5 se presenta los diferentes índices de diversidad de los diferentes puntos evaluados del litoral de Ite. Los resultados muestran que el número de especies es casi constante en los diferentes puntos evaluados (entre 21 y 28 especies). La abundancia (individuos/m²) muestra valores más altos que el anterior índice, siendo la estación P3 quien presenta la mayor densidad de organismos. Respecto a la equidad Simpson 1-D indica que hay una distribución homogénea de las especies dentro de sus comunidades. El índice de diversidad Shannon presenta valores inferiores, los mismos que indican de la diversidad de organismos existentes es moderada en los puntos evaluados.

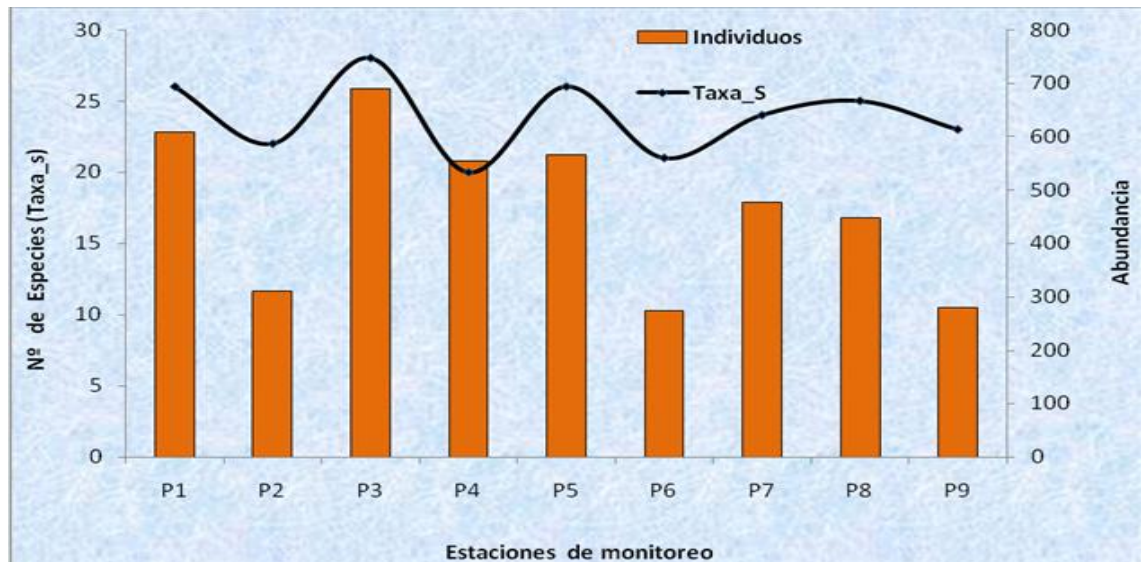
Tabla 4

Índices de Diversidad del Bentos Evaluado del litoral de Ite

Índices	Transecto 1			Transecto 2			Transecto 3		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
Nº Especies	26	22	28	20	26	21	24	25	23
Individuos	609	312	689	555	567	274	477	448	281
Dominancia_D	0,053	0,09	0,1	0,0834	0,06	0,079	0,064	0,092	0,084
Shannon_H	3,036	2,63	3	2,682	2,965	2,703	2,919	2,611	2,741
Simpson_1-D	0,947	0,91	0,9	0,9166	0,94	0,921	0,936	0,908	0,916
Menhinick	1,054	1,25	1,1	0,849	1,092	1,269	1,099	1,181	1,372

Figura 7

Comparación del N° Especies e Individuos del Bentos Evaluado



En la Figura 7 se observa la distribución del número de especies e individuos de modo comparativo. La tendencia del número de especies es casi similar en los diferentes puntos evaluados. En tanto que la abundancia (Individuos/m²) es más irregular, siendo P1 y P3 los puntos con mayor abundancia de organismos.

C. PECES

En total se evaluaron 4 estaciones de muestreo distribuidas de la siguiente manera: a) Estación 1: Meca b) Estación 2: Frente del Humedal de Ite c) Estación 3: Frente de Petroglifos el Sol d) Estación 4: Punta Picata. Se consideró cuatro estaciones de evaluación a fin de comparar la variabilidad de riqueza de especies de peces de la zona de afectación directa (frente del humedal y petroglifos el sol) con dos puntos fuera del humedal.

Los muestreos se realizaron mediante buceo (no destructivo) y red cortinera (destructivo). En el muestreo no destructivo se identificaron 6 géneros pertenecientes a 10 familias y dos órdenes (Perciformes y Gobiesociformes)

mientras que en el muestreo destructivo se colectaron 682 individuos que representan 10 géneros, 10 familias, y cinco órdenes (Perciformes, Carcharhiniformes, Mugiliformes, Scorpaeniformes y Siluriformes). En éste último muestreo destacó el orden Perciformes por su mayor abundancia representado por las especies *Isacia conceptionis* con 135 individuos, *Anisotremus dovii* con 35 individuos y *Cheilodactylus variegatus* con 30 individuos (Tabla 5).

En total se identificaron 21 especies de peces perteneciente a 13 familias, las especies con mayor frecuencia de ocurrencia a nivel del muestreo destructivo fueron dados por “cabinza” *Isacia conceptionis* (19.79% del total capturado), “pintadilla” *Cheilodactylus variegatus* (4.39%), *Anisotremus dovii* (5.13%) “sargo”, *Odonthestes regia* (7.47%) “pejerrey” y “jurel” *Trachurus picturatus murphyi* (4,25%) (Tabla 5 y Figura 8).

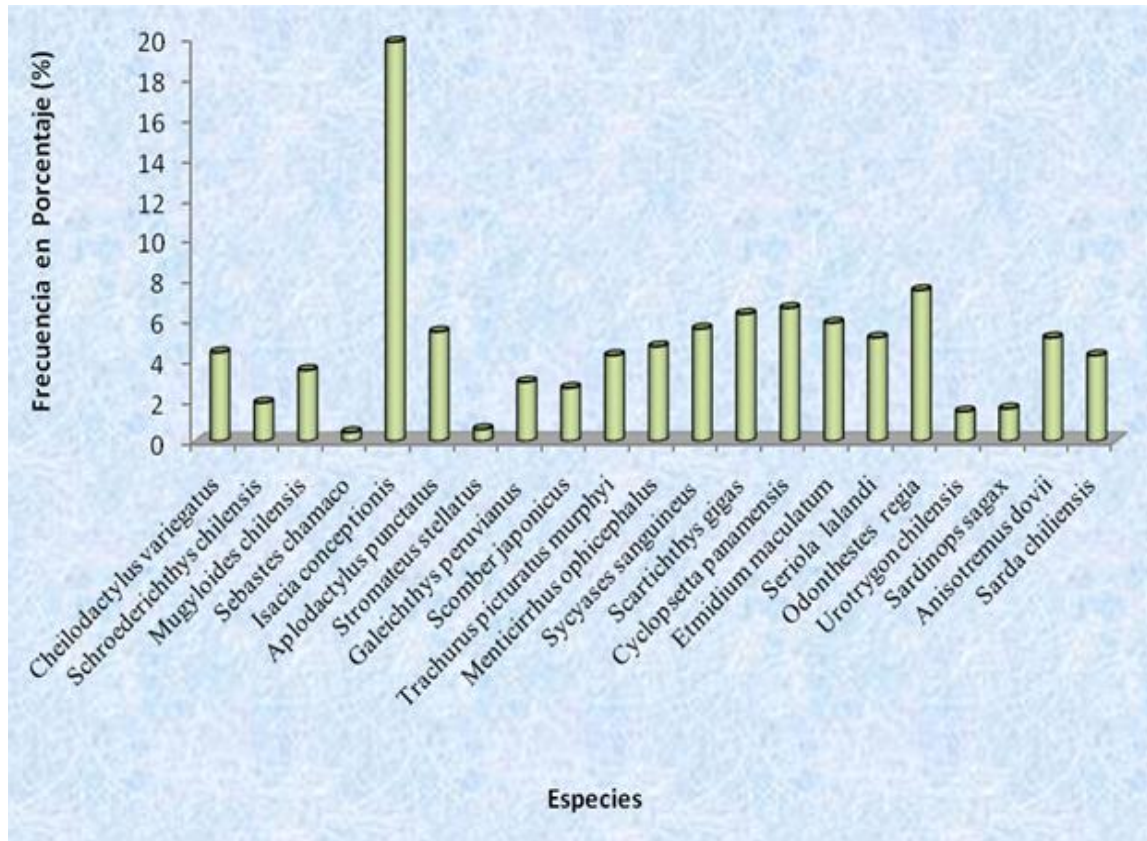
Tabla 5

Lista de peces presentes en los muestreos destructivo y no destructivo por transecto: Zona de Muestreo

Nombre vulgar	ESPECIES	TRANSECTOS				Total
		T1	T2	T3	T4	
Pintadilla	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	10	4	9	7	30
Peje Gato	<i>Schroederichthys chilensis</i>	1	0	1	11	13
Camote	<i>Mugyloides chilensis</i>	2	3	1	18	24
Chamaco	<i>Sebastes chamaco</i>	1	1	1	0	3
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>	12	51	49	23	135
Jerguilla	<i>Aplodactylus punctatus</i>	10	5	1	21	37
Pampanito	<i>Stromateus stellatus</i>	0	2	1	1	4
Bagre	<i>Galeichthys peruvianus</i>	1	4	12	3	20
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	12	1	0	5	18
Jurel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>	8	15	0	6	29
Mis mis	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	0	3	6	23	32
Peje sapo	<i>Sycyases sanguineus</i>	34	0	2	2	38
Borracho	<i>Scartichthys gigas</i>	1	0	4	38	43
Lenguado	<i>Cyclopsetta panamensis</i>	2	12	0	31	45
Machete	<i>Etmidium maculatum</i>	13	11	14	2	40
Perico	<i>Coryphaena hippurus</i>	5	13	12	5	35
Pejerrey	<i>Odonthestes regia</i>	2	31	10	8	51
Raya	<i>Urotrygon chilensis</i>	7	3	0	0	10
Sardina	<i>Sardinops sagax</i>	1	0	0	3	4
Sargo	<i>Anisotremus dovii</i>	4	1	9	21	35
Bonito	<i>Sarda chiliensis</i>	6	0	12	11	29

Figura 8

Frecuencia en porcentaje de los peces capturados por el muestreo destructivo "cortina" en el litoral de Ite



La abundancia total de peces por el número de transeptos se muestra en la Figura 9. Se observa que las especies *Isiaca conceptionis*, *Odonthestes regia*, *Cyclopsetta panamensis*, *Scartichthys gigas*, *Etmidium maculatum* y *Sycyases sanguineus* son las que mayor densidad alcanzaron, las mismas que son especies de importancia comercial y muy extraídas por los pescadores de la zona.

Figura 9

Abundancia de peces por transectos evaluados: Litoral de Ite

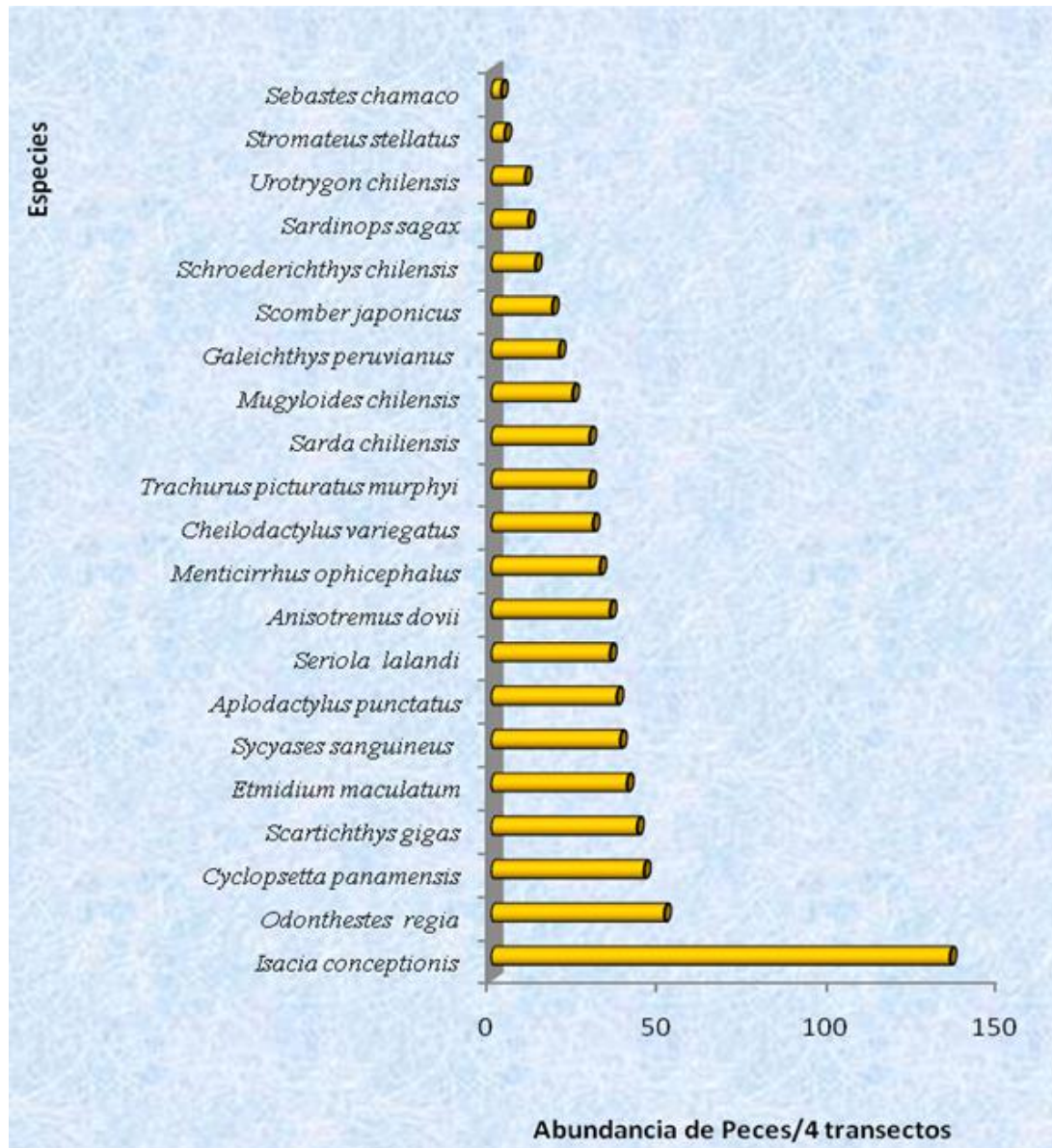


Tabla 6*Índices de diversidad por Transepto evaluado del litoral de Ite*

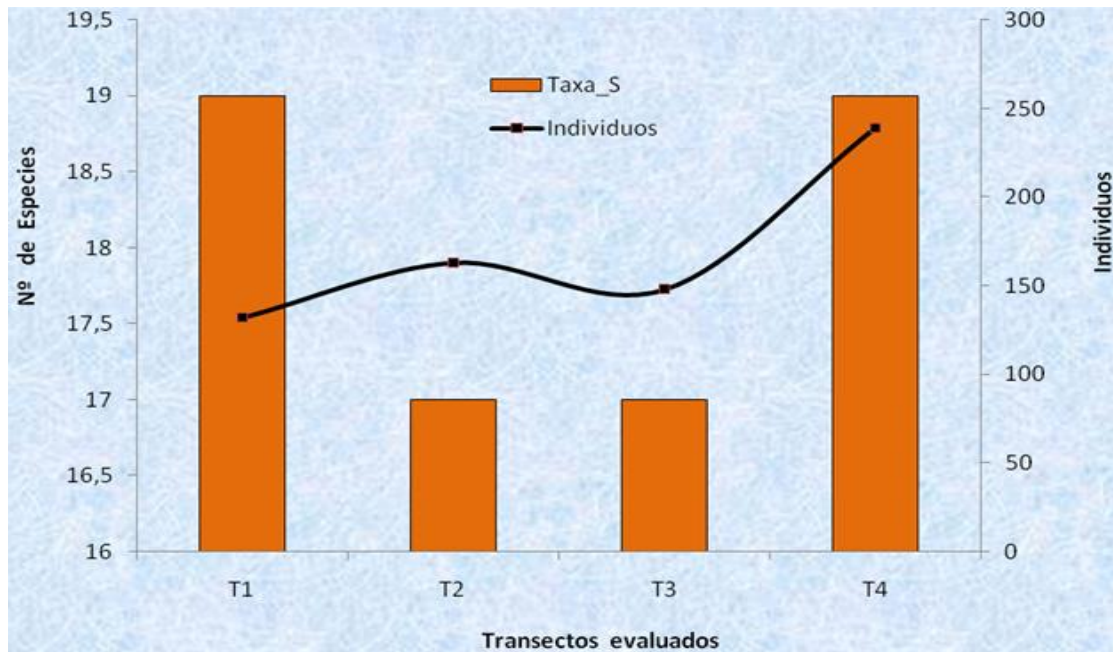
Índices	T1	T2	T3	T4
Taxa S	19	17	17	19
Individuos	132	163	148	239
Dominancia_D	0,1159	0,1626	0,1538	0,08993
Shannon_H	2,476	2,205	2,275	2,598
Simpson_1-D	0,8841	0,8374	0,8462	0,9101
Menhinick	1,654	1,332	1,397	1,229

D. Índices de diversidad de la comunidad de peces

Las estimaciones a las diferentes metodologías de índices de diversidad se muestran en la Tabla. Se observó que el número de especímenes por sección evaluada era menor que el número de individuos con un valor de visualización entre 132 y 239, y que la sección T4 (Punta picata) era una sección con una mayor densidad de peces (Figura 10).

Figura 10

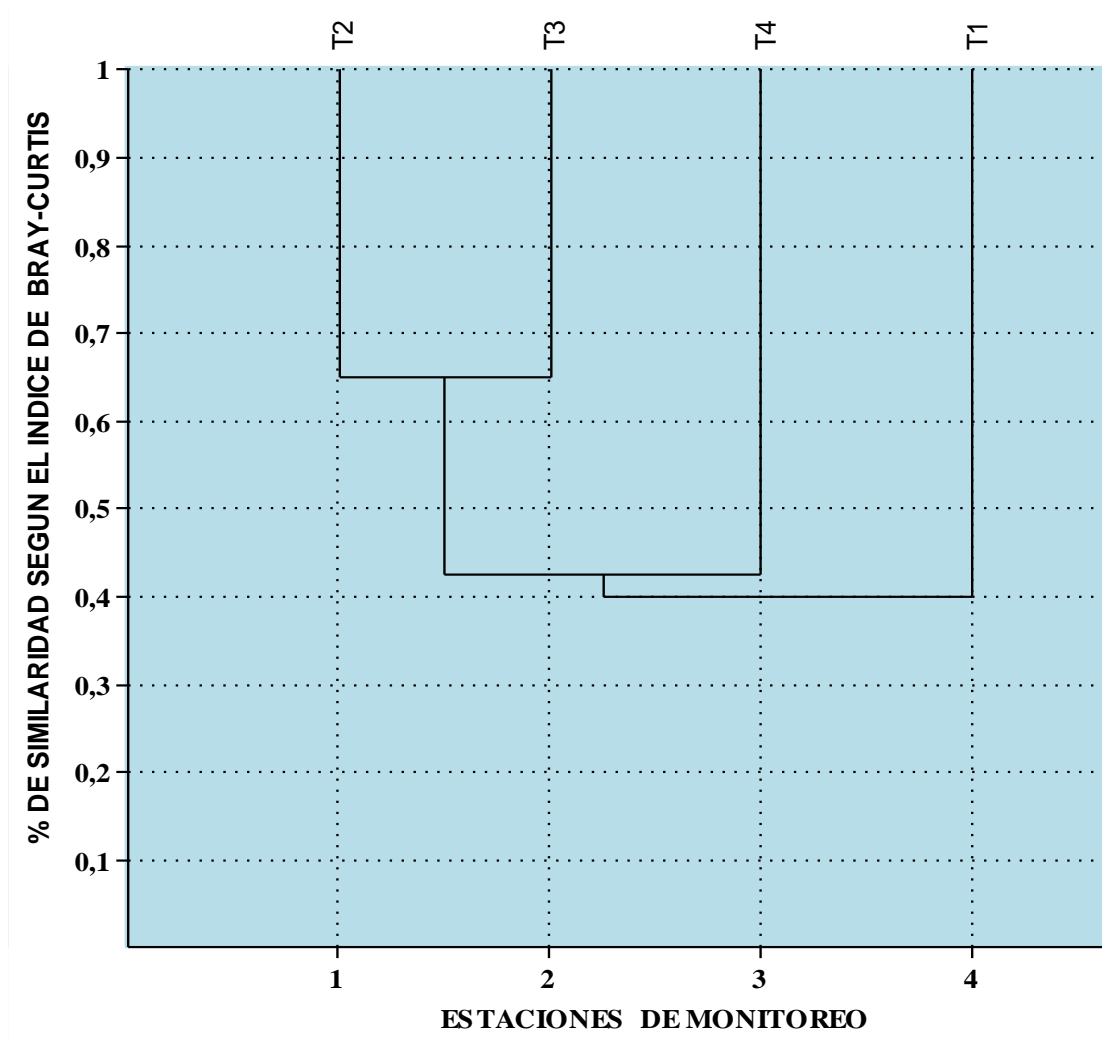
Comparación del N° Especies e Individuos por transecto



Los valores de Shannon-H indican una variedad moderada y similar en las tres zonas estudiadas, con una media de 2,38 bits por persona. El Índice de Riqueza Específica de Especies (Menhinick) muestra valores entre 1,2 y 1,6 (dézits/ind), que reflejan la riqueza específica promedio de cada región. El índice de equidad unidimensional de Simpson muestra un valor similar en tres puntos (0,88,0,83,0,84,0,91dézits/ind.), lo que indica que no hay grupos en ninguna región, lo que confirma el predominio de cada ubicación calificada.

Figura 11

Clúster de similitud entre los transectos evaluados según el índice de Bray-Curti



La Figura 11 presenta el análisis de clúster, según el índice de similitud de Bray-Curtis que compara semejanzas entre la presencia o ausencia de especies. El cluster muestra la formación de dos grupos: **grupo 1:** T2, T3 y T4; **grupo 2:** T1. Se observa una alta similitud entre los transectos T2 y T3 (65%) y ambos lugares presentan baja similitud con T4 (42%). La explicación de esta tendencia es que T2 y T3 se hallan próximos (frente al humedal de Ite) y por lo tanto comparten la misma diversidad y abundancias, mientras que T1 se ubica más al sur por lo que de algún modo muestra una población de peces es diferente.

5.5 UBICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL LITORAL DE ITE

En los siguientes cuadros se describe la taxonomía de las principales especies de importancia comercial de la pesca artesanal de la zona de estudio:

A) Especie 1:

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Subclase:	Neopterygii
Orden:	Perciformes
Suborden:	Percoidei
Familia:	Cheilodactylidae
Género:	<i>Cheilodactylus</i>
Especie:	<i>Cheilodactylus variegatus</i>

B) Especie 2:

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Chondrichthyes
Subclase:	Elasmobranchii
Orden:	Carcharhiniformes
Suborden:	-
Familia:	Scyliorhinidae
Género:	<i>Schroederichthys</i>
Especie:	<i>Schroederichthys chilensis</i>

C) Especie 3:

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Subclase:	Neopterygii
Orden:	Mugiliformes
Suborden:	-
Familia:	Mugilidae
Género:	<i>Mugyloides</i>
Especie:	<i>Mugyloides chilensis</i>

D) Especie 4:

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Subclase:	-
Orden:	Scorpaeniformes
Suborden:	-
Familia:	Sebastidae
Género:	<i>Sebastes</i>
Especie:	<i>Sebastes chamaco</i>

E) Especie 5:

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Subclase:	-
Orden:	Perciformes
Suborden:	Percoidei
Familia:	Haemulidae
Género:	<i>Isacia</i>
Especie:	<i>Isacia conceptionis</i>

F) Especie 6:

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Subclase:	Neopterygii
Orden:	Perciformes
Suborden:	Percoidei
Familia:	Aplodactylidae
Género:	<i>Aplodactylus</i>
Especie:	<i>Aplodactylus punctatus</i>

G) Especie 7:

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Subclase:	Neopterygii
Orden:	Perciformes
Suborden:	Stromateoidei
Familia:	Stromateidae
Género:	<i>Stromateus</i>
Especie:	<i>Stromateus stellatus</i>

H) Especie 8:

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Subclase:	Neopterygii
Orden:	Siluriformes
Suborden:	-
Familia:	Ariidae
Género:	<i>Galeichthys</i>
Especie:	<i>Galeichthys peruvianus</i>

I) Especie 9:

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Subclase:	-
Orden:	Perciformes
Suborden:	-
Familia:	Scombridae
Género:	<i>Scomber</i>
Especie:	<i>Scomber japonicus</i>

J) Especie 10:

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Subclase:	-
Orden:	Perciformes
Suborden:	-
Familia:	Carangidae
Género:	<i>Trachurus</i>
Especie:	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>

K) Especie 11:

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Subclase:	-
Orden:	Perciformes
Suborden:	Percoidei
Familia:	Sciaenidae
Género:	<i>Menticirrhus</i>
Especie:	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>

L) Especie 12:

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Subclase:	-
Orden:	Gobiesociformes
Suborden:	-
Familia:	Gobiesocidae
Género:	<i>Scyases</i>
Especie:	<i>Scyases sanguineus</i>

M) Especie 13:

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Subclase:	-
Orden:	Perciformes
Suborden:	Blennioidei
Familia:	Blenniidae
Género:	<i>Scartichthys</i>
Especie:	<i>Scartichthys gygas</i>

5.6 DIVERSIDAD TERRESTRE

5.6.1 Fauna

La diversidad terrestre del litoral de Ite se presenta en la tabla 7. Se registró un número pequeño de organismos compuesta por reptiles (lagartijas y serpientes).

Tabla 7

Especies de la diversidad terrestre del litoral de Ite

N ^o	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Común
1	REPTILI A	SQUAMAT A	COLUBRIDAE	<i>Tachymenis peruviana</i>	"culebrita"
2	REPTILI A	SQUAMAT A	TROPIDURIDA E	<i>Microlophus toracicus</i>	"lagarto negro"
3	REPTILI A	SQUAMAT A	TROPIDURIDA E	<i>Microlophus peruvianus</i>	"lagarto"

5.6.2 Flora

La flora pantanosa que circunda al humedal en general está conformada por 11 especies que se desarrollan ampliamente en el ecosistema. De las once especies la más abundante corresponde a la *Scirpus californicus* "tatora"; especie que fue introducida a fin de mantener el nivel trófico del humedal por el exceso de materia orgánica, en la tabla 12 se observa la lista de especies.

Tabla 8

Relación de especies vegetales comunes del humedal-Ite

Especies	Nombre Común	Inicio del humedal	Cerca a la orilla del humedal
<i>Grindelia glutinosa</i>	Chiñe	X	
<i>Lippia nodiflora</i>	Tiquil tiquil	X	X
<i>Ambrosia peruviana</i>	Ambrosia	X	X
<i>Cenchrus echinatus</i>	Cadillo	X	
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma dulce	X	x
<i>Bacopa monieri</i>	Verdolaga		X
<i>Scirpus californicus</i>	Tatora	X	X
<i>Thypha domingensis</i>	Junco		X
<i>Paspalum vaginatum</i>	Gramma salada		X
<i>Fumaria Agraria</i>	Hierva de la Culebra		X
<i>Tryfolium sp.</i>	Trebol		X

Figura 12

Fotografías de especies de flora pantanosa del humedal-Ite



Figura 13

Fotografías de especies de flora pantanosa del humedal-Ite



También se realizó una colecta de un estudio rápido de odonatofauna, conocidos como libélulas, caballitos del diablo.

Estos organismos son importantes como indicadores de la integridad ecológica de la calidad del agua y los ecosistemas de agua dulce, así como para monitorear el impacto de los cambios ambientales y la restauración del hábitat (Flores Ch, 2014), en el registro se describen 6 especies en la tabla 13.

Tabla 9

Relación de especies de Odonatos comunes del humedal-Ite

Clase/Odonata	Nombre Común	Nombre Científico
		<i>Rhionaeschna elsia</i>
		<i>Brachymesia furcata</i>
Insecta		
Odonata	Libelulas	<i>Erythemis plebeja</i>
		<i>Erythrodiplax cleopatra</i>
		<i>Pantala flavescens</i>
		<i>Ischnura ramburii</i>

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

Los resultados promedio de los parámetros fisicoquímicos evaluados en el humedal de Ite como la temperatura del agua (24.76 °C), conductividad eléctrica (6171.5 uS/cm), oxígeno disuelto (6.515 ppm), pH (8.51) y turbidez (52.27 NTU) de los 6 puntos de muestreo no presenta homogeneidad afirmada por Flores-Gómez, 2018; excepto en el pH, en su estudio realizado en el humedal costero de la “Mansión” de Lima indicando que la calidad del agua presenta una conductividad eléctrica entre 300 a 410 uS/cm, un pH que varía de 7,70 a 10,8 y le oxígeno disuelto se diferenció de 7,42 a 11.45 mg/L. Sin embargo, existe mayor semejanza con lo reportado por el Gobierno Regional de Lima, 2016; en el humedal el “Paraíso” en el distrito de Huacho-Lima, donde se registraron valores promedio de Oxígeno disuelto 5,57 mg/L, pH 8.75 y temperatura de 25.1 C°. Los resultados del parámetro fisicoquímico del humedal de Ite son muy similares en el pH con los del humedal de Mansión y Paraíso, en el resto de parámetros existe ligeras diferencias por la misma naturaleza geológica de cada lugar. Esta diferencia es por la misma naturaleza de cada humedal y su nivel de estado trófico. Así mismo el humedal de Ite contiene mucha materia orgánica lo que determina que en los meses de verano su estado de eutrofización se incrementa generando esto, que cierto grupo de microorganismos como las cianobacterias puedan proliferar con rapidez (Franco, 2007).

La biodiversidad marina del Perú se abarca desde Tumbes hasta Tacna y con un espacio marino hasta las 200 millas. El mar peruano es reconocido como uno de los mares con mayor productividad del mundo por las condiciones oceanográficas favorables que permiten el gran desarrollo de grandes biomásas de importancia económica y comercial como el caso de las grandes pesquerías que se desarrollan en base a la anchoveta, sardina, jurel, caballa, merluza, pota, entre muchos otros (Instituto del Mar del Perú. 2020).

El litoral marino del humedal de Ite abarca alrededor de las cinco millas marinas. Se toma en consideración la línea de costa por la interacción de muchas especies en su extensión de hábitat y ciclo reproductivo. Así mismo en la zona litoral se presentan diferentes especies de peces los mismos que son extraídos por la actividad de pesca artesanal de la zona.

En lo referente al Fitoplancton de la zona de estudio, la vida fitoplanctónica se presenta como comunidades de algas microscópicas destacando por la magnitud de sus poblaciones, las diatomeas y, en segundo lugar, los dinoflagelados y cocolitoforidos.

Las diatomeas y los dinoflagelados que habitan las aguas peruanas, han sido estudiados por muchos autores. Según Ochoa et al. (1999), en el mar peruano se han registrado 169 especies de diatomeas, agrupadas en 62 géneros, 20 familias y 2 órdenes.

En el litoral de Ite la diversidad de organismos fitoplanctónicos está dentro de lo reportado para la zona sur según Ochoa *et al.* (1999), observándose una dominancia de dinoflagelados y diatomeas. La biomasa estimada corresponde a 750 células/ml. Las especies más comunes corresponden las del género *Ceratium* y *Protoperdinium*. En el caso de las diatomeas las más frecuentes fueron las del género *Coscinodiscus*, *Pleurosigma* y *Nitschias*.

En lo referente al Zooplancton en nuestras aguas tenemos varias especies que no han sido bien identificadas. Algunos típicos crustáceos litorales, los anfípodos e isópodos, poseen pocos representantes en el plancton, aunque en algunas ocasiones hemos colectado *Eurydice* sp. (Isopoda), y especies de la familia Hyperiididae, posiblemente pertenecientes a los géneros *Hyperia* y *Themisto* (Amphipoda). Gómez, (1997); determinó que *Helicostomella longa* y *Helicostomella subulata*, son especies que están presentes en aguas frías costeras, a temperaturas mínimas de 23,5 °C y salinidad de mínima de 35,1 ppt. Por otro lado, *Codonellopsis pusilla* se encuentra asociada a temperaturas menores de 21,9 °C, por lo que Balech (1971) la tipifica como una especie de

aguas frías, mientras que la considera una especie subantártica. Otras especies, como *Codonaria cistellula*, *Codonella galea*, *Codonellopsis orthoceras*, *Climacocylis scalaroides*, *Dadayiella ganymedes*, *Eutintinnus similis*, *Petalotricha ampolla* y *Xystonella treforti*, se encuentran frecuentemente en las aguas subtropicales superficiales, asociadas a temperaturas altas de 18°C y salinidades altas de 35,1 ppt.

El Bentos (macroinvertebrados) poseen gran relación en el funcionamiento de los ecosistemas naturales ya que reciclan nutrientes y son agentes importantes en las cadenas tróficas. desde un punto de vista antropocéntrico poseen valor estético y son fuente de alimentación para la población humana como es el caso de los crustáceos. En el caso de los animales marinos (animales peludos), son importantes porque a través de sus actividades de alimentación y excreción, viven en sedimentos y son fundamentales en el ciclo hacia el fondo y en el proceso de degradación de la materia orgánica. Son una parte central de la dieta de muchos organismos, como otros invertebrados y peces, que capturan sedimentos. Debido a sus importantes actividades en los sedimentos, ayudan a actualizar el agua intersticial y oxigenar los sedimentos, creando así condiciones de vida ideales para otros organismos. Algunas especies peludas pueden vivir en sedimentos altamente contaminados, por lo que algunas de ellas a veces se utilizan como indicadores biológicos de la contaminación marina.

En el presente estudio los principales Phyla de los bentos determinados para la zona del litoral de Ite son los Artrópodos y Anélidos los mejor representados, en tanto que los Chordata y Poríferos son los que menor representados. Estos resultados son comunes para diferentes litorales costeros con cierta estructura pedregosa en zonas submareales, sin embargo, para la zona de Ite, se observó escasa presencia de macroalgas.

Respecto a los peces, se identificaron 21 especies de peces perteneciente a 13 familias, las especies con mayor frecuencia son “cabinza” *Isacia conceptionis* (19.79% del total capturado), “pintadilla” *Cheilodactylus variegatus* (4.39%), *Anisotremus dovii* (5.13%) “sargo”, *Odonthestes regia* (7.47%)

“pejerrey” y “jurel” *Trachurus picturatus murphyi* (4,25%). Otras especies con regular presencia son “pintadilla” *Cheilodactylus variegatus*, “pampanito” *Stromateus stellatus* y “borracho” *Scartichthys gigas*.

Esta variedad de peces es similar a lo que se captura en otros puertos como el de Pisco. La pesca industrial en la región, guiada por la extracción y procesamiento de recursos de "arenque" y llevada por empresas privadas equipadas con embarcaciones, tiene como objetivo desarrollar objetivos de conservación de la biodiversidad junto con actividades comerciales exitosas a través de la implementación y realización de estrategias de manejo para tales actividades de pesca industrial. Por otro lado, las actividades de pesca artesanal en la región del Pisco apuntan a no menos de 10 especies de peces de fondo y costeros, como *Cheilodactylus Variegatus Anisotremus dovii* y *Odonthesthes regia*; Península de Paracas e Islas Ballestas. *Silverside Odonthesthes regia* es un pez de importante valor comercial en las actividades de pesca artesanal de Pisco, y sus principales registros de desembarque se registran en la Bahía de San Andrés y bahía de Chaco, confirmando la mayor abundancia registrada en invierno y primavera, a medida que la especie se acerca a la costa en densos bancos durante el desove, buscando zonas de desove que consisten en las entradas poco profundas de las vías fluviales de Pisco y Bahía de Paracas, donde se depositan y fijan grandes algas. (Méndez, 2010).

La pesca artesanal es una de las primeras maneras conocida de pesca y ha sido la base de la civilización humana en las zonas costeras del mundo desde tiempos inmensos. Esta es una actividad económica muy importante para las regiones de Mokgua y Tacna, particularmente en la costa del Ite, que es la principal fuente de empleo e ingresos para miles de familias y contribuye a la seguridad alimentaria de sus poblaciones. Con base en la información recopilada de las encuestas relacionadas con este estudio, se estima que hay aproximadamente 1. 300 pescadores artesanales en el área de Tacna frente a las costas de la región de Tacna y alrededor de 200 pescadores artesanales en la costa del Ite. La intensificación tiene un efecto multiplicador en las economías locales, regionales y nacionales, ya que genera otras actividades

complementarias durante las fases de desembarque, tratamiento, distribución y comercialización de productos biológicos acuáticos. (Solís, *et. al.*. 2008).

Lanchipa y Aragon, 2018: determinan para valle de Ite un gremio de murciélagos constituido por *Histiotus montanus* con 9 categorías alimenticias, *Myotis atacamensis* con 15, *Mormopterus kalinowskii* con 16 y *Tadarida brasiliensis* con un solo ejemplar en el que se determinó presencia de lepidópteros y coleópteros. Estos resultados no concuerdan con los del estudio realizado porque no se reportan este tipo de fauna.

Carazas et al. 2015, reporta sobre *microlophus theresiae* en los Humedales de Ventanilla ACR. En Perú, se distribuye ampliamente a lo largo de la costa, principalmente en zonas de playa, hasta 500 m del mar. Del mismo modo, *microlophussurus* (lagartos de playa), que están ampliamente distribuidos en ACR, y *Microlophus toracicus* (lagartos Gramadal), que se reportan principalmente en áreas de juncos, conforman los tres reptiles que presenta. región. Estos resultados son consistentes con los descritos en los Humedales del Ite, y las dos especies también son comunes en Ite.

Con respecto a los peces, Carazas et al. 2015 reportaron la presencia de *Poecilia Reticulata* (Gupi) en su estudio " Nuevos registros de animales en la reserva de la zona húmeda de Ventanilla (ACR)". En Perú, se introdujo entre 1940 y 1941. Se observó en humedales, cursos de agua y cuerpos de agua en ACR Humedales de Ventanilla y se descubrió por primera vez en 2013. Ahora se considera rico y universal.

CONCLUSIONES

1. Los valores presentados de los parámetros fisicoquímicos analizados (temperatura del agua, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, pH y turbidez) se hallan dentro de los rangos de calidad ambiental establecidos para las costas peruanas y presentan semejanza con lo reportado por el Instituto del Mar peruano, solo existe nivel elevado en la CE, quien supera las ECAS de calidad ambiental del estado.
2. La estructura comunitaria de los tres transectos evaluados se caracteriza por presentar una alta riqueza de especies bentónicas en los diferentes puntos evaluados (I, II Y III): siendo relevante la presencia de los macroinvertebrados y algas como *Lithothamnion sp.* y *Lessonia trabeculata* en los estratos rocosos sumergidos.
3. Los macro-invertebrados de mayor presencia corresponden a “erizos negros” *Tetrapyrgus niger*, “estrella negra” *Luidia magellanica*, “anemona” *Phymanthea pluvia*, “cochiza” *Pyura chilensis*, “caracol turbante” *Tegula atra* y nidarios de las especies *Phymanthea pluvia* y *Anthothoe chilensis*, mientras que los organismos macro-bentónicos de importancia económica corresponden a “pulpo” *Octopus mimus* y “lapa negra” *Fissurella latimarginata*: ambas especies comercialmente importante para el sector pesquero artesanal.
4. La comunidad total de peces capturados está compuesta por 21 tipos de peces identificados, perteneciente a 13 familias diferentes; siendo las especies con mayor frecuencia y abundancia la “cabinza” *Isacia conceptionis*, *Odonthestes regia*, *Cyclopsetta panamensis*, *Scartichthys gigas*, *Etmidium maculatum* y *Sycyases sanguineus*.

5. Las peces de mayor importancia comercial corresponden a: “pintadilla” *Cheilodactylus variegatus*, “cabinza” *Isacia conceptionis*, y “caballa” *Scomber japonicus*; extraídas mediante embarcaciones pesqueras artesanales para el consumo humano directo y como producto fresco para congelado y enlatado posterior mientras que la riqueza de especies, respecto a los peces capturados, en los tres transectos evaluados muestra valores relativamente bajos, pero la abundancia es significativamente notable. El transecto con mayor abundancia de ejemplares corresponde a T4.

6. La diversidad de fauna terrestre está representada por muy pocas especies (3) de reptiles que son comunes para la costa peruana. Sin embargo se reporta a 6 tipos de odonatos de los cuales dos son solo considerados para el humedal de Ite (*Brachymesia furcata*, *Erythrodiplax cleopatra*).

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que se sigan realizando investigaciones de la diversidad biológica sobre todo lo de ornitofauna y realizar la red trófica de toda la diversidad biológica del humedal de Ite.
2. Así mismo se recomienda realizar investigaciones respecto a bioacumulación y biomagnificación de metales pesados en organismos para poder determinar el impacto que puedan tener en la población humana que vive en el humedal.
3. Finalmente se recomienda a la Municipalidad de Ite coordinar con las diferentes instituciones de la localidad de Tacna (Universidad, Gobierno Regional, OEFA) continuar evaluando las condiciones ambientales del humedal de Ite puesto que este ecosistema es un espacio de aprovechamiento de recursos naturales para diferentes comunidades como pescadores artesanales, agricultores, ganaderos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angermeier, PL (1994). *¿Incluye la biodiversidad la diversidad artificial? Conserv. Biol.* 8: 600–602.
- Baylón M, Roa K, Libio T, Tapia L, Jara E, Macedo D, Salvatierra A y Dextre A. (2018). *Evaluación de la diversidad de algas fitoplanctónicas como indicadores de la calidad del agua en lagunas altoandinas del departamento de Pasco (Perú). Ecología Aplicada*, 17(1), 2018. 119-132pp.
- Brack Egg, A. (2000). *Ecología del Perú*. Edit. Bruño. Lima. 500 págs.
- Bawa, K. S. and Opler, P. A. (1995), *Dioecism in tropical forest trees*. *Evolution*, 29, 167-179.
- Balech, E. (1988). *Los Dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental*. Inst. Esp. Oceanogr. 310 pp
- BUNGE, M. (1981). *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo XX.
- Carazas, N., Gil, F., Liviac, R., Zárate, R y Montalvo, J. (2015). *Nuevos registros de fauna en el área de Conservación Regional (acr) Humedales de Ventanilla*. *Rev. Científica* 12 (1). Universidad Científica del Sur. Lima – Perú.

- Common Implementation Strategy (WFD). (2003). *AS AGREED BY THE WATER DIRECTORS: Carrying forward the Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive*. Europa.
- Carusso, J. A, Klaue, B. Michalke, B y Rocke, D.M. (2003). *Group assessment: elemental speciation*. *Ecotox. Environ. Safe*, 56, 32-44.
- Castañé, P., et al. (2003). *Influencia de la especiación de los metales pesados en medio acuático como determinante de su toxicidad*. En: *Revista de Toxicología*. vol. 20, no. 001, p. 13-18.
- Comín, F.A., Menéndez M. y Lucena J.A. (1990). *Proposals for macrophyte restoration in eutrophic coastal lagoons*. *Hydrobiologia*, 200/201: 427-436.
- Comín, F. A., Menéndez M. y Martín M. (1991). *Short-term effects of decreasing water discharge on the chemical and biological characteristics of eutrophic coastal lagoons*. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, 48: 9-2
- Conama, M. (2005). *Estrategia nacional para la conservación y uso racional de los humedales en Chile*. *Comisión Nacional de Medio Ambiente*. Gobierno de Chile.
- Convention on Biological Diversity. (1992). *United Nations Environment Programme (UNEP)*. Nairobi, Kenya. 30 pp.
- Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). (2012). *(en línea)*. Acceso 30/03/2012

- Cushing, DH. (1982). *Ecología marina y pesca*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 278 págs.
- Churata, A. y Chambilla, W. (2019). *Historia de la contaminación de la bahía de Ite por la empresa minera Southern Perú*. Rev. La vida & la Historia Vol. 6, 10 (2) 70-79.
- Derraik, J. G. B. (2002). *The Pollution of the Marine Environment by Plastic Debris: A Review.* Marine Pollution Bulletin, 44, 842–85
- Dorado, A. y Col. (2010). *Fundación de Diversidad*. Madrid. España.
- Dobzhansky, T. (1977). *Poblaciones, razas, subespecies*. In: Ed. Evolución. Barcelona: Omega, p. 129-66.
- Flores Ch. (2014). *La Comunidad de odonatos adultos en los humedales de Ite, provincia de Jorge Basadre Grohmann*. Tesis para optar el Título Profesional. Universidad Nacional Jorge Bsadre Grohmann. Tacna.
- Flores-Gómez, S., Siu, J., Ttira, E., Cerna, T. y Castro, A. (2018). *Parámetros de calidad del agua y estado trófico de humedal artificial costero: caso de laguna “La Mansión” – Lima (Perú)*. Revista de Investigación: Ciencia, Tecnología y Desarrollo (2018) Volumen 4 Número (1): 31 – 43.
- Franco, P. (2007). *Contaminación Antropogénica de los Humedales de Ite*. Libro Resumen de Congreso Internacional de Humedales. Universidad Católica de Chile.

- Figueroa, R., Ruiz, V., Araya, E., y Palma, E. (2006). *Invertebrates colonization patterns in a Mediterranean Chilean stream*. *Hydrobiology* 571:409-417.
- Gerlach, S. A. (1971). *On the importance of marine meiofauna for benthos communities*. *Oecologia* 6: 176-190.
- Gobierno Regional de Lima. (2016). *Conservar los Humedales Costeros de la región Lima: Una Acción Contra el Cambio Climático*. Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente.
- Gómez, J. (1982). *Estudio Bioecológico de algunas especies de importancia comercial del litoral de Tacna*. Tesis para optar el Grado de Licenciado. Inst. Superior Pedagógico 102 pp.
- Halffter G, Ezcurra E. (1992). *¿Qué es la biodiversidad? En Halffter G (Comp.) La diversidad biológica de Iberoamérica I. Acta Zoológica Mexicana. Volumen Especial. México. p. 4.*
- Instituto del Mar del Perú. (2020). *Informe de las Condiciones Oceanográficas y Biológico-Pesqueras*.
- Hernández, R. (2010). *Metodología de la Investigación*. Ed. Mc. Graw Hill. Mexico.
- Koepcke, H-W y Koepcke, M. (1952). *El Lago Parinacochas, región que debe convertirse en Parque Nacional"*. *Pesca y Caza*, 5: 23—30.
- Loa, E., M. Cervantes, L. Durand y A. Peña. (1998). *Uso de la biodiversidad En: La diversidad biológica de México: Estudio de país*. CONABIO. México

- Margalef, R. (1974). *Ecología*. Omega. Barcelona. 951 pp
- Márquez, G. (1992). *Deterioro ambiental y desarrollo sostenible en la Ciénaga Grande de Santa Marta*. En: Márquez, G. y González, E. (Eds.), 1992. *Desarrollo sostenible en la zona costera del Caribe colombiano*. OEA - COLCIENCIAS - Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Madrigal, S. (2014). *Tipología de Unidades de Síntesis definidas por Criterios Ecológicos que pueden Adoptarse en los Procesos de Mesozonificación Ecológica Económica*. una aproximación al territorio peruano. *Ecología Aplicada*, 13(1), 2014. UNALM - Perú.
- Márquez, G. y Guillot, G. (1989). *Proyecto Estudios Ecológicos de Embalses Colombianos. Etapa prospectiva*. Informe Final. Fondo FEN, Colombia - U. Nacional de Colombia. 242 pp.
- Márquez, G. (1984). *Ecología de embalses tropicales con referencia a dos casos colombianos: Chivor y Prado*. *Memorias del Primer Simposio Latinoamericano de Presas y Embalses*. Tomo II. INGEOMINAS. Bogotá.
- Méndez, M. (2010). *Perú. Pescadores Artesanales y Turismo Responsable, Pisco Proyecto de Cooperación al Desarrollo*. Ed. Edición Asociación EXTERIOR XXI. Lima.
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Estrategia Nacional de Diversidad al 2021 Plan de acción 2014 - 2018 biológica*. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima - Perú.
- Morris, A. & O. Panty. (1999). *Espacio y Conciencia Geográfica en Tacna*. Tercer Milenio. Tacna, Perú.

- Moreno, C. E. y Halffter, G. (2001). *Spatial and temporal analysis of the α , β , and γ diversities of bats in a fragmented landscape*. Biodiversity and Conservation, En prensa
- Ñique, M. (2010). *Biodiversidad: Clasificación y Cuantificación*. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
- Parra, O., Valdovinos, C, Urrutia, R., Cisternas, M., Habit, E. & Mardones, M. (2003). *Caracterización y tendencias tróficas de cinco lagos costeros de Chile Central*. Limnetica, 22: 51-83.
- Tabilo-Valdivieso, E. (2003). *El Beneficio de los Humedales en la Región Neotropical*. Centro Neotropical de Entrenamiento en Humedales. La Serena, Chile.
- Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. Mexico, D.F., Limusa. Noriega Editores
- Pulido, V., Salinas, L. y Arana, M. (2013). *Aves del desierto de la costa central del Perú*. Barrón Ediciones, Lima, Perú. 412 p.
- Sievers, H. A. & N. Silva. (1982). *Masas de Agua y Circulación Geostrófica frente a la costa de Chile*. Latitudes 18° S - 33° S (Operación Oceanográfica MARCHILE VII). Cienc. Tecnol. Mar, 6: 61-99
- Scott, D. & M. Carbonell (Comps.). (1986). *Inventario de humedales de la Región Neotropical*. IWRB Slimbridge and UICN Cambridge.
- Solbrig O. (1994). *Biodiversity: an introduction*. En Solbrig O et al. (Eds) *Biodiversity and global change*. CAB International. Wallingford, EEUU. p. 13.

- Sverdrup, H. U. (1952). *Algunos aspectos de la productividad primaria del Mar*. Bol. de Pesca (FAO), vol. 5, n.º 6, p. 239-248. Roma.
- Solís Rivera, Viviente y María J. Quesada. (2008). *Pesca Artesanal Responsable, Asociatividad y Alianza para un Negocio de Turismo Rural Inclusivo*. ANAIS II Seminario Internacional de Turismo Sustentável. Fortaleza-CE, Brasil. 15 pp.
- Ochoa, N.; Gómez, O.; Sánchez, S y Delgado, E. (1999). *Diversidad de diatomeas y dinoflagelados marinos del Perú*. Bol. Inst. Mar Perú, 18 (1-2):1- 14.
- ORTIZ, M. (2002). *La conservación de la biodiversidad marina: las áreas marinas protegidas*. COMARES. Granada.
- Ochoa, C. (2019). *Diseño y Análisis de la Investigación*. Ed. IMC. Madrid-España.
- Rodríguez, L. (ed.). (1996). *Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación*. Proyecto FANPE-GTZ-INRENA, Ministerio de Agricultura. Lima.
- Rodríguez, J. y Ruíz, J. (2010). *Conservación y protección de ecosistemas marinos: conceptos, herramientas y ejemplos de actuaciones*. Rev. Ecosistemas 19 (2): 5-23.
- Vargas, O. (2011). *Restauración Ecológica: Biodiversidad y Conservación*. *Acta Biológica Colombiana*, 16 (2), 221-246. [Fecha de Consulta 21 de Marzo de 2021]. ISSN: 0120-548X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31902800801>

- Vizcarra, J. K. (2008). *Caracterización Ornitológica en los Humedales de Ite para su Conservación. Tesis para optar el título profesional de Biólogo-Microbiólogo*. Escuela Académica Profesional de Biología-Microbiología. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna.
- Vidal, R., Suarez, C., Velasco, J. L. & Peran. A. (2001). *Dynamics of dissolved and particulate organic carbon in a saline and semiarid stream of southeast Spain (Ch'icama stream)*. *Hydrobiologia*, 455: 71-78.
- Wilson, E. (1993). *Las extinciones masivas crecen*". Op-Ed. *New York Times* , 25 de mayo
- Zegarra, R. (1995). *Vegetación pantanosa de Ite*. *Ciencia & Desarrollo UNJBG* 1: 12-15.

ANEXO

Diversidad marina y terrestre del litoral costero del humedal de Ite, Tacna

Diversity marine and terrestrial of the coastal littoral from wetland of Ite, Tacna

Juan Carlos Tejada Vizcarra¹

¹Universidad Nacional Jorge Basadre G. Esc. de Pos Grado

ORCID: 0000-0002-6551-9554

RESUMEN

El litoral y humedal de Ite, ubicado en Tacna, Perú; durante 50 años ha recibido los relaves mineros de la Mina Toquepala por lo que es un pasivo ambiental que tiene efectos sobre las especies marinas y terrestres. La presente investigación determinó la diversidad presente mediante captura y obtención de muestras entre setiembre 2020 y enero 2021 en tres transectos perpendiculares a la línea de la costa con cuatro estaciones monitoreo cada transecto siguiendo la metodología propuesta por Ortega et al, 2014 y para conocer la diversidad terrestre se ha monitoreado estaciones en tres transectos lineales de 1000 m en el área de estudio. La diversidad marina está conformada por 21 especies de peces, siendo *Isacia conceptionis* el más abundante, seguido de *Odonthestes regia* y otras especies en menor cantidad *Cyclopsetta panamensis*, *Scartichthys gigas*, *Menticirrhus ophicephalus*, *Mugyloides chilensis*, en la zona intermareal rocoso se encuentra *Lessonia nigrescens* y en la zona submareal *Anemonia sp.*, *Brachidontes granulata* y *Tetrapigus niger*.

La fauna terrestre estuvo compuesta por dos reptiles, un anfibio. La flora compuesta por vegetación pantanosa de once especies, la entomofauna seis morfoespecies de odonatos. La zona de estudio tiene una moderada diversidad tanto marina como terrestre.

Palabras Clave: Diversidad, Cabinza, Litoral costero, Transecto, Humedal.

ABSTRACT

The coastline and wetland of Ite, located in Tacna, Peru; for 50 years has received the mining tailings of the Toquepala Mine, which is an environmental liability that has effects on marine and terrestrial species. The present research determined the diversity present by capturing and obtaining samples between September 2020 and January 2021 in three transects perpendicular to the coastline with four monitoring stations each transect following the methodology proposed by Ortega et al, 2014 and to know the terrestrial diversity, stations have been monitored in three linear transects of 1000 m in the study area. The marine diversity is made up of 21 fish species, being *Isacia conceptionis* the most abundant, followed by *Odonthestes regia* and other species in smaller quantities *Cyclopsetta panamensis*, *Scartichthys gigas*, *Menticirrhus ophicephalus*, *Mugyloides chilensis*, in the rocky intertidal zone is *Lessonia nigrescens* and in the subtidal zone *Anemonia sp.*, *Brachidontes granulata* and *Tetrapigus niger*.

The terrestrial fauna consisted of two reptiles and one amphibian. The flora was composed of eleven species of marsh vegetation, and the entomofauna was composed of six morphospecies of odonates. The study area has a moderate diversity, both marine and terrestrial.

Key words: Diversity, Cabinza, Coastal coastline, Transect, Wetland.

INTRODUCCION

El litoral marino costero de Tacna es una fuente abundante peces, moluscos, crustáceos y equinodermos que forman parte de la dieta de la población de Tacna, también ha contribuido al desarrollo económico e industrial para la región (Coronel, 2019). El desarrollo de las actividades productivas en la región ha conllevado generar algunos impactos negativos a los ecosistemas marinos y terrestres, modificando la calidad del ambiente consecuentemente a la baja diversidad de las especies; uno de los pasivos ambientales que tiene el litoral de Tacna es la bahía de Ite donde la compañía minera Southern Perú hasta 1996, realizo descarga anual de 40 millones de metros cúbicos de relaves mineros, arrojando directamente al mar a través de 21 Km del Río Locumba. Donde se ha reportado que aproximadamente 300 Km² de la bahía quedaron contaminados, pues dichos relaves se fueron acumulando hasta ampliar el perímetro costero, ocasionando impactos ambientales graves, especialmente en la fauna marina (Pérez, 2018)

Han transcurrido 25 años desde que la compañía minera Southern Perú no arroja sus relaves mineros a la bahía de Ite por lo que existe la necesidad de conocer como se encuentra la diversidad marina y terrestre en esta zona, de otro lado el desarrollo de otras actividades antrópicas han continuado como es la pesca ejerciendo cada vez sobrepresión son los recursos marinos, a fin de salvaguardar la diversidad endémica en esta zona a lo largo del tiempo y que pueda continuar con la prestación de servicios ambiental como es la provisión de alimento se debe realizar un manejo de los recursos marinos de manera compartida con la participación de la ciudadanía, autoridades locales, regionales y nacionales (Conama, M, 2005).

En 2002, el Gobierno Peruano dio por cumplido el compromiso de remediación de la Reserva de Relaves de Ite que SPCC había contemplado en el PAMA, donde gran parte presenta formaciones de espejos de agua con porciones que se encuentran cubiertas de vegetación (Churata & Chambilla, 2019).

La presente investigación tuvo como objetivo: determinar la diversidad biológica marina y terrestre del litoral del humedal de Ite, Tacna, de especies peces pelágicos, mediante estaciones monitoreo en zona submareal, intermareal marino y zona terrestre.

METODOLOGIA

Área de estudio

El estudio se realizó entre setiembre 2020 y enero 2021 en la bahía de Ite ubicada en el distrito de Ite, provincia Jorge Basadre, de la región Tacna. En la figura 1 se muestra el área marina y terrestre donde se ha realizado el estudio.



Figura 1. Ubicación del área de estudio, marino y terrestre del humedal de Ite

Muestreo en campo

En la área marina se realizó la captura de la ictiofauna mediante redes cortineras y buceo semi autónomo a bordo de una embarcación artesanal en tres transectos perpendiculares a la línea de la costa con cuatro estaciones monitoreo cada transecto siguiendo la metodología propuesta por Ortega et al, 2014, adicionalmente se ha monitoreado in situ los parámetros fisicoquímicos (oxígeno disuelto, pH, temperatura, conductividad eléctrica), utilizando multiparámetro modelo WSP910895263. HACH.

En la zona terrestre se ha monitoreado 6 estaciones en tres transectos lineales de 1000 m donde se colectado vegetación utilizando cuadrante de 1m² y la fauna terrestre se registró mediante avistamientos y trampas colocadas en cada estación.

Análisis de datos

La identificación de especies fue mediante claves taxonómicas especializadas de Cushing, DH. (1982), Flores Ch. (2014), Franco, P. (2007), Figueroa, et al, (2006), Instituto del Mar del Perú. (2020), Rodríguez, L, (1996).

Para conocer la diversidad, riqueza y abundancias de las especies se utilizó el software PAST ver.3.1 (Hammer et al., 2001).

RESULTADOS

Diversidad Marina

En Tabla 1 se muestra los principales grupos especies marinas y en la Tabla 2 la estructura comunitaria bentónica

Tabla 1

Diversidad Marina del Litoral de Ite 2021

PRINCIPALES GRUPOS MAYORES DE LA DIVERSIDAD MARINA - LITORAL DE ITE		N°
Indv.		
PECES	Chondrichthyes (Cartilaginoso)	6
	Actinopterygios (Oseos)	8
	Myxinidos	2
MOLUSCOS	Gastrópodos: Caracoles	5
	Pelecipidos: Conchas	6
	Cefálopodos: Pulpo	1
CRUSTÁCEOS	Amphineuros	1
	Branquiopoda	9
	Ostracoda	1
	Copepoda	4
	Malacostraca	1

Tabla 2

Estructura comunitaria bentónica, profundidad y tipo de sustrato Litoral de la bahía de Ite

Transecto	Profundidad (m)	Tipo de sustrato	Flora y fauna marina presente
Transecto 1	15 a 20	Rocoso y canto rodado	<i>Lithothamnion sp</i> <i>Lessonia trabeculata</i> ,
	10 a 15	Rocoso y canto rodado	<i>Tetrapygyus niger</i> .
	5 a 10	Canto rodado y conchuela	----- <i>Cancer plebejus</i> <i>Luidia magellanica</i> <i>Pyura chilensis</i>
Transecto 2	4 a 11	Conchuela y arena fina	<i>Tegula atra</i> <i>Prisogaster</i>
Transecto 3	15 a 20	Rocoso y canto rodado	<i>Lessonia trabeculata</i> <i>Austromegabalanus sp</i> <i>Pyura chilensis</i> <i>Heliaster helianthus</i> <i>Tetrapygyus niger</i> <i>Phymanthea pluvia</i> <i>Luidia magellanica</i>
	10 a 15	Rocoso y canto rodado	<i>Lithothamnion sp</i> <i>Lessonia trabeculata</i>

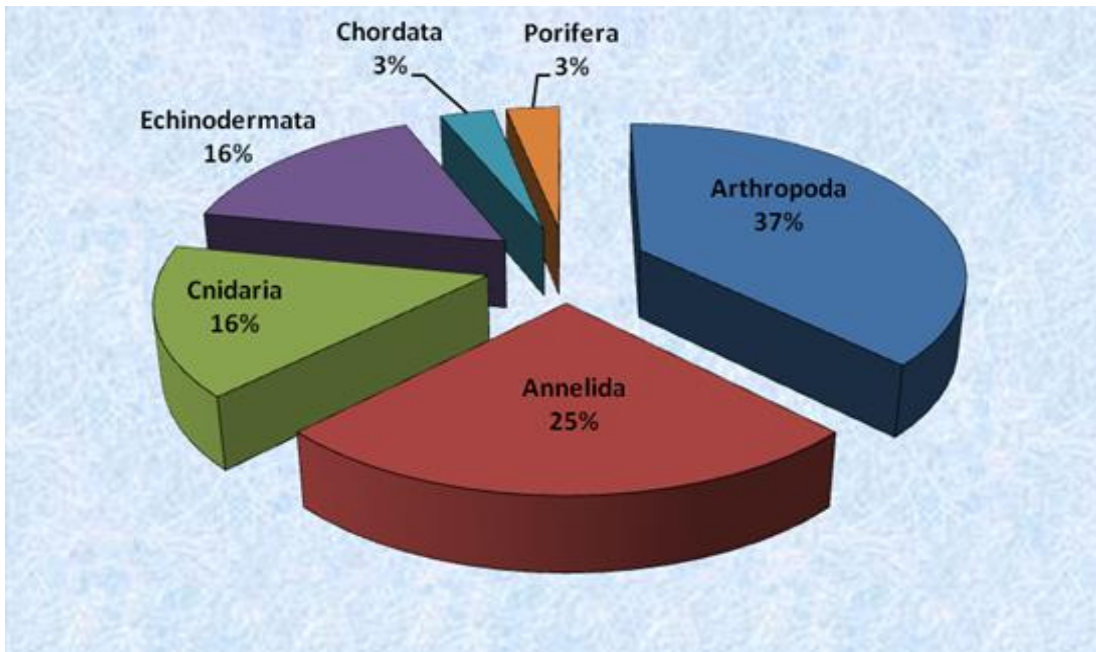


Figura 2. Distribución porcentual de los principales grupos taxonómicos del Benthos

En total se identificaron 21 especies de peces perteneciente a 13 familias, las especies con mayor frecuencia de ocurrencia a nivel del muestreo destructivo fueron dados por “cabinza” *Isacia conceptionis* (19.79% del total capturado), “pintadilla” *Cheilodactylus variegatus* (4.39%), *Anisotremus dovi* (5.13%) “sargo”, *Odonthestes regia* (7.47%) “pejerrey” y “jurel” *Trachurus picturatus murphyi* (4,25%) Figura 3.

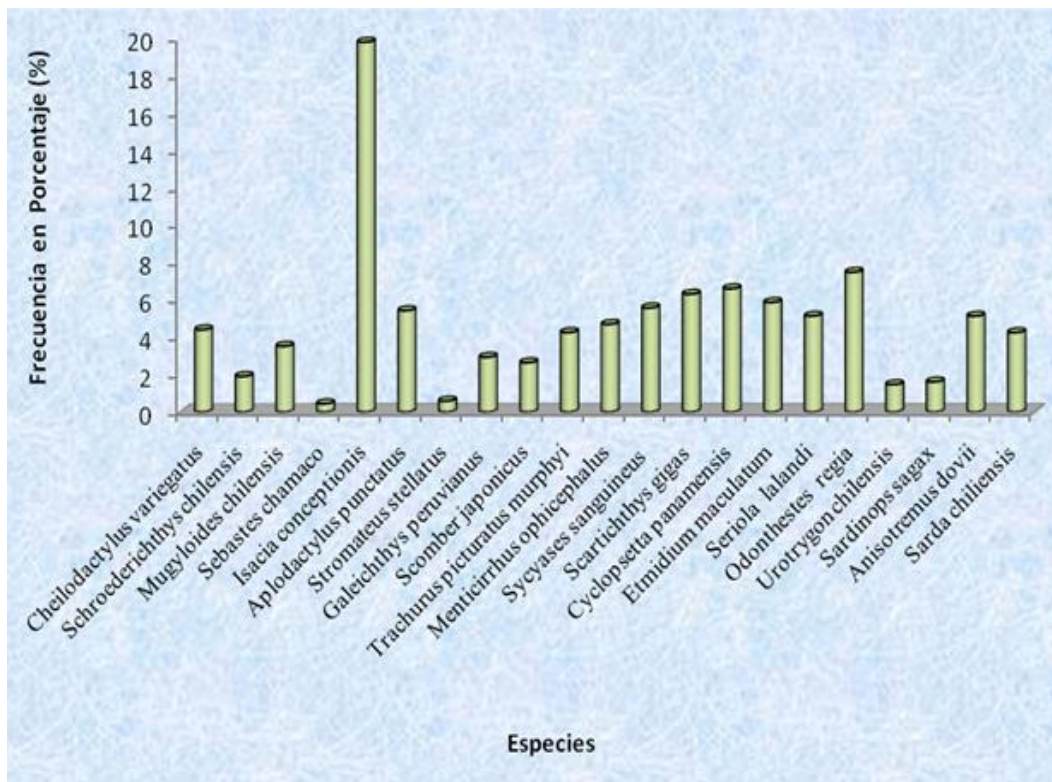


Figura 3. Porcentaje de los peces capturados por el muestreo "cortina" en el litoral de Ite

La abundancia total de peces por el número de transeptos se muestra en la Figura 4. Se observa que las especies *Isiaca conceptionis*, *Odonthestes regia*, *Cyclopsetta panamensis*, *Scartichthys gigas*, *Etmidium maculatum* y *Sycyases sanguineus* son las que mayor densidad alcanzaron, las mismas que son especies de importancia comercial y muy extraídas por los pescadores de la zona.

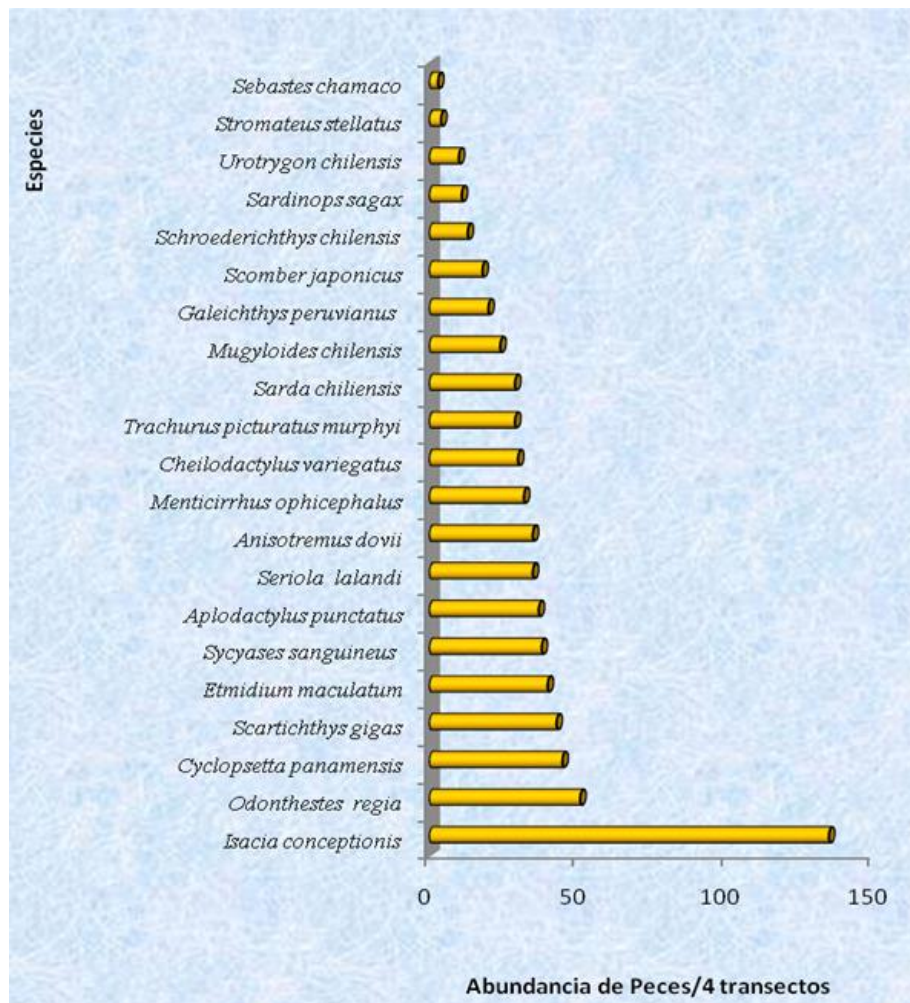


Figura 4. *Abundancia de peces por transectos evaluados: Litoral de Ite*

Índices de diversidad de la comunidad de peces

Las estimaciones a las diferentes metodologías de índices de diversidad se muestran en la Tabla 3, Se observó que el número de especímenes por sección evaluada era menor que el número de individuos con un valor de visualización entre 132 y 239, y que la sección T4 (Punta picata) era una sección con una mayor densidad de peces (Figura 5)

Tabla 3*Índices de diversidad por Transecto evaluado del litoral de Ite*

Índices	T1	T2	T3	T4
Taxa S	19	17	17	19
Individuos	132	163	148	239
Dominancia_D	0,1159	0,1626	0,1538	0,08993
Shannon_H	2,476	2,205	2,275	2,598
Simpson_1-D	0,8841	0,8374	0,8462	0,9101
Menhinick	1,654	1,332	1,397	1,229

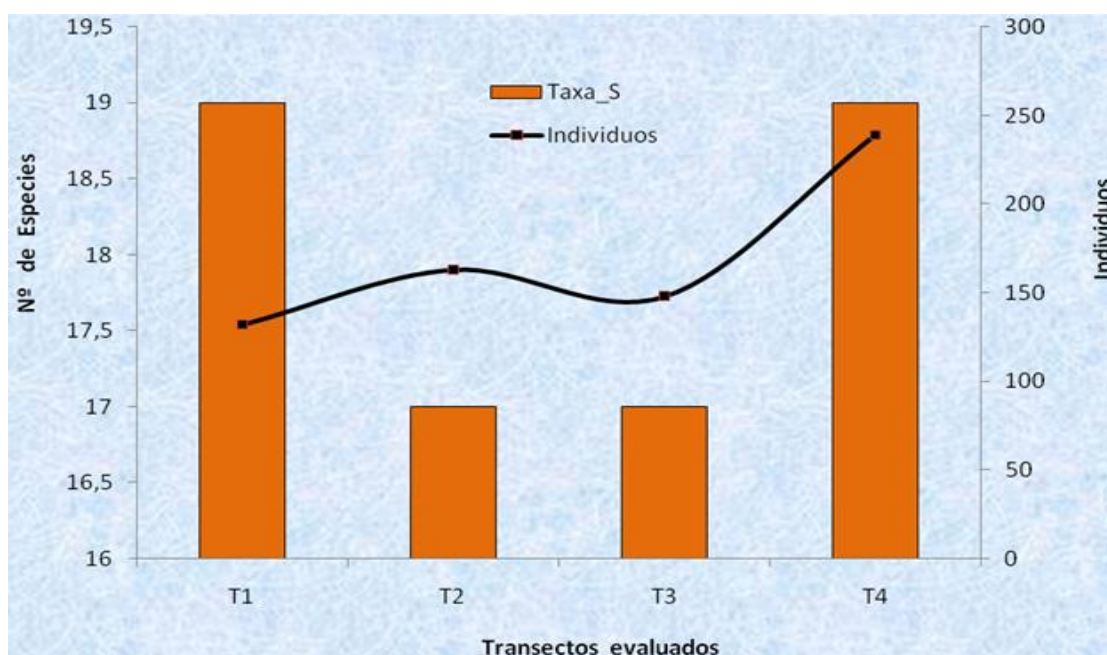


Figura 5. Comparación del N° Especies e Individuos por transecto

Los valores de Shannon-H indican una variedad moderada y similar en las tres zonas estudiadas, con una media de 2,38 bits por individuo. El Índice de Riqueza Específica de Especies (Menhinick) muestra valores entre 1,2 y 1,6 (dézits/ind), que reflejan la riqueza específica promedio de cada estación de monitoreo. El índice de equidad unidimensional de Simpson muestra un valor similar en tres puntos (0,88,0,83,0,84,0,91dézits/ind.), lo que indica que no hay grupos en ninguna región, lo que confirma el predominio de cada ubicación calificada.

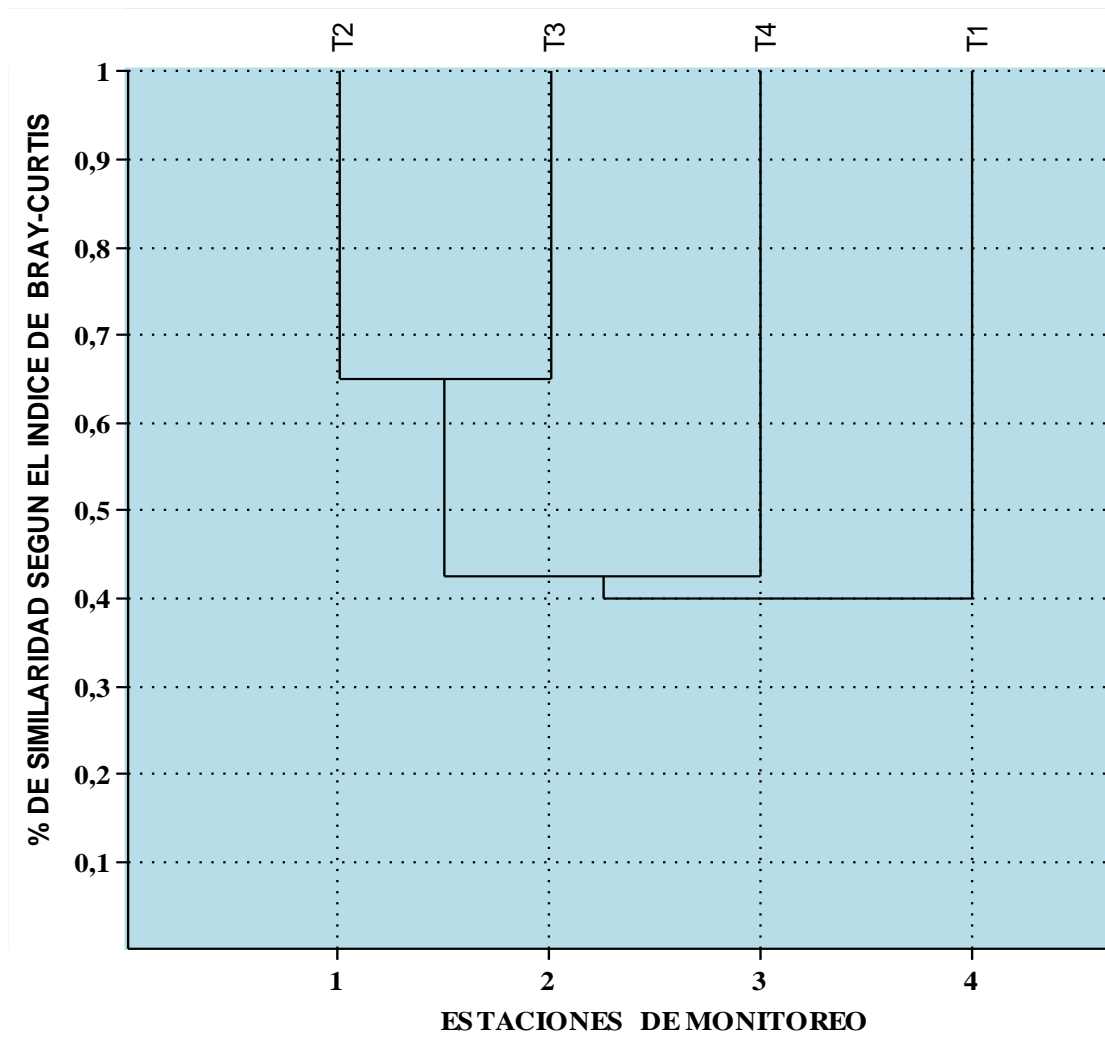


Figura 6. *Clúster de similaridad entre los transectos evaluados según el índice de Bray-Curti*

La Figura 6 presenta el análisis de clúster, según el índice de similitud de Bray-Curtis que compara semejanzas entre la presencia o ausencia de especies. El cluster muestra la formación de dos grupos: **grupo 1:** T2, T3 y T4; **grupo 2:** T1. Se observa una alta similaridad entre los transectos T2 y T3 (65%) y ambos lugares presentan baja similitud con T4 (42%). La explicación de esta tendencia es que T2 y T3 se hallan próximos (frente al humedal de Ite) y por lo tanto comparten la misma diversidad y abundancias, mientras que T1 se ubica más al sur por lo que de algún modo muestra una población de peces es diferente.

Parámetros fisicoquímicos del agua del humedal de Ite

La Tabla 4 presenta las características fisicoquímicas de los 6 puntos evaluados en el humedal. Los resultados corresponden a promedios de 7 meses de evaluación (junio-diciembre 2021). El humedal evaluado muestra valores estables durante el tiempo de monitoreo, siendo el P2 el que presenta una baja turbidez y mayor conductividad eléctrica. Esto se puede explicar por qué P2 es el punto con mayor carga de pastoreo y por lo tanto con mayor presencia de materia orgánica externa. El pH del agua tiene tendencia a la alcalinidad en todos los puntos evaluados, así mismo la alta conductividad eléctrica en todos los puntos se interpreta como aguas salobres con elevado contenido de sales. El oxígeno disuelto es estable y la turbidez presenta valores que indican alto material particulado en el agua.

Tabla 4

Parámetros Fisicoquímicos del humedal de Ite

Este	Norte	Estación	OD (ppm)	pH	T (°C)	CE (μS/cm)	NTU (Turbidez)
292572	8019032	P1	6,58	8,09	21,38	6028,14	31,43
291295	8018975	P2	6,07	8,66	27,51	6325,29	66,62
291557	8019808	P3	5,91	8,81	25,06	6321,29	61,87
291065	8020111	P4	6,94	8,08	26,48	5950,14	55,77
290151	8020656	P5	6,81	8,91	24,91	6245,21	56,34
290048	8020762	P6	6,78	8,67	23,23	6159,12	41,56
<i>Coordenadas</i>		<i>Promedio</i>	6,515	8,54	24,76	6171,53	52,27

Comunidades de macroinvertebrados del litoral de Ite (área del humedal)

En la Tabla 5 se observa los principales Phylum de los bentos determinado para la zona del litoral de Ite. Los Artrópodos y Anélidos son mejor representados, siendo los Chordata y Poríferos los que menor número de especies presentan.

Tabla 5. Lista de macro-invertebrados presente en el litoral de Ite

PHYLUM	Nro	ESPECIES	Transecto 1			Transecto 2			Transecto 3		
			P 1	P 2	P 3	P 1	P 2	P 3	P 1	P 2	P 3
Annelida	1	<i>Lumbrineris sp.</i>		*	*						
	2	Nereididae			*	*			*	*	
	3	<i>Phragmatopoma moerchii</i>	*		*				*		*
	4	Phyllodoceidae				*					*
	5	Pisionidae		*		*					*
	6	Polinoidea		*						*	*
	7	Syllidae		*	*					*	
	8	Terebellidae		*	*						*
Arthropoda	10	<i>Austromegabalanus psittacus</i>									*
	11	<i>Austromegabalanus sp.</i>									*
	12	<i>Betaeus sp.</i>		*	*	*				*	
	13	<i>Pachycheles crinimanus</i>									*
	14	<i>Pachycheles grossimanus</i>									*
	15	<i>Pagurus edwardsii</i>	*	*	*					*	*
	16	<i>Pagurus villosus</i>			*					*	
	17	<i>Petrolisthes desmaresti</i>	*	*	*					*	
	18	<i>Pilumnoides perlatus</i>	*	*		*			*	*	
	19	<i>Rhynchocinetes typus</i>	*	*	*				*	*	*
	20	<i>Cancer plebejus</i>					*	*			
21	<i>Synalpheus spinifrons</i>		*	*	*				*	*	
Chordata	22	<i>Pyura chilensis</i>			*	*					*
Cnidaria	23	<i>Anemonia sp.</i>	*							*	*
	24	<i>Phymactis clematis</i>				*			*	*	*
	25	<i>Antholoba achates</i>		*						*	*
	26	<i>Anthothoe chilensis</i>	*							*	*
	27	<i>Phymanthea pluvia</i>	*	*	*	*			*	*	*
Echinodermata	28	<i>Heliaster helianthus</i>	*	*	*	*			*	*	*
	29	<i>Luidia magellanica</i>	*	*	*		*	*		*	*
	30	<i>Stichaster striatus</i>		*	*	*			*	*	*
	31	<i>Loxechinus albus</i>	*						*	*	*
	32	<i>Tetrapigus niger</i>	*	*	*	*			*	*	*
	33	<i>Brachidontes granulata</i>	*		*	*				*	*
	34	<i>Chiton cumingsii</i>	*	*							*
	35	<i>Crassilabrum crassilabrum</i>		*					*	*	*
	36	<i>Fissurella latimarginata</i>	*	*						*	*
	37	<i>Hiatella solida</i>									*
	38	<i>Mitrella unifasciata</i>		*	*					*	*
	39	<i>Nassarius gayi</i>			*						*
	40	<i>Priene scabrum</i>					*				*
	41	<i>Prisogaster niger</i>		*		*			*	*	*
	42	<i>Tegula atra</i>	*	*	*	*			*	*	*

Tabla 6*Índices de diversidad del bentos evaluado del litoral de Ite*

Índices	Transecto 1			Transecto 2			Transecto 3		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
N° Especies	26	22	28	20	26	21	24	25	23
Individuos	609	312	689	555	567	274	477	448	281
Dominancia_D	0,053	0,09	0,1	0,0834	0,06	0,079	0,064	0,092	0,084
Shannon_H	3,036	2,63	3	2,682	2,965	2,703	2,919	2,611	2,741
Simpson_1-D	0,947	0,91	0,9	0,9166	0,94	0,921	0,936	0,908	0,916
Menhinick	1,054	1,25	1,1	0,849	1,092	1,269	1,099	1,181	1,372

La Tabla 6 presenta los valores comunitarios del análisis de los macro invertebrados. La riqueza de especies muestra valores casi homogéneos en todos los puntos evaluados. El punto P3 (transecto 1) es quien mayor número de individuos presenta. Respecto al índice Shannon el punto P1 (transecto 1) muestra el valor más alto, siendo el punto con mayor riqueza de especies, en tanto el resto de puntos presentan una diversidad moderada. Así mismo no se observa dominancia de especies en los diferentes puntos evaluados.

Diversidad Acuática

La diversidad herpetofaunica terrestre del litoral de Ite se presenta en la tabla 7. Se registró tres organismos compuesta por reptiles (lagartijas y serpientes).

Tabla 7*Hertetofauna del humedal de Ite*

N°	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Común
1	Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Tachymenis peruviana</i>	"culebrita"
2	Reptilia	Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus toracicus</i>	"lagarto negro"
3	Reptilia	Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus peruvianus</i>	"lagarto"

La flora pantanosa del humedal de Ite está conformada por 11 especies que se desarrollan ampliamente en el ecosistema. De las once especies la más abundante corresponde a la *Scirpus californicus* "totora"; especie que fue introducida a fin de mantener el nivel trófico del humedal por el exceso de materia orgánica, en la tabla 12 se observa la lista de especies. En la tabla 6 se observa la lista de especies presente en el humedal de Ite. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Zegarra, R. (1995).

Tabla 8***Flora presente en el humedal de Ite***

Especies	Nombre Común	Inicio del humedal	Final del humedal
<i>Grindelia glutinosa</i>	Chiñe	X	
<i>Lippia nodiflora</i>	Tiquil tiquil	X	X
<i>Ambrosia peruviana</i>	Ambrosia	X	X
<i>Cenchrus echinatus</i>	Cadillo	X	
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma dulce	X	x
<i>Bacopa monieri</i>	Verdolaga		X
<i>Scirpus californicus</i>	Totora	x	X
<i>Thypha dominguensis</i>	Junco		X
<i>Paspalum vaginatum</i>	Gramma salada		X
<i>Fumaria Agraria</i>	Hierva de la Culebra		X
<i>Tryfolium sp.</i>	Trebol		X

Un grupo de organismos que abundan en el humedal de Ite es la odonatofauna, conocidos como libélulas, caballitos del diablo. El registro determinado para la zona de estudio se describen 6 especies, tal como se observa en la tabla 9.

Tabla 9

Relación de especies de Odonatos comunes del humedal-Ite

Clase/Odonata	Nombre Común	Nombre Científico
		<i>Rhionaeschna elsia</i>
Insecta		<i>Brachymesia furcata</i>
Odonata	Libelulas	<i>Erythemis plebeja</i>
		<i>Erythrodiplax cleopatra</i>
		<i>Pantala flavescens</i>
		<i>Ischnura ramburii</i>

DISCUSIÓN

Los parámetros fisicoquímicos del humedal de Ite: temperatura del agua (24.76 °C), conductividad eléctrica (6171.5 uS/cm), oxígeno disuelto (6.515 ppm), pH (8.51) y turbidez (52.27 NTU) presentan poca semejanza con lo reportado por Flores-Gómez, 2018; excepto en el pH, en su estudio realizado en el humedal costero de la “Mansión” de Lima reportando que la calidad del agua presenta una conductividad eléctrica entre 300 a 410 uS/cm, un pH que osciló de 7.70 a 10,8 y la concentración de oxígeno disuelto de 7,42 mg/L. Sin embargo, los resultados de Ite tienen mayor semejanza con lo reportado por el Gobierno Regional de Lima (2016) en el humedal el “Paraíso” en el distrito de Huacho-Lima, donde se registraron valores promedio de Oxígeno disuelto 5.57 mg/L, pH 8.75 y temperatura de 25.1 C°. Los resultados del parámetro fisicoquímico del humedal de Ite son muy similares en el pH con el humedal “Mansión” y “Paraíso”, en el resto de parámetros existe diferencias por la misma naturaleza geológica de cada lugar. En el humedal de Ite presenta mucha materia orgánica lo que determina que en los meses de verano su estado de eutrofización se incrementa generando esto, que cierto grupo de microorganismos como las cianobacterias puedan proliferar con rapidez (Franco, 2007).

El litoral marino del humedal de Ite abarca alrededor de las cinco millas marinas. Se toma en consideración la línea de costa por la interacción de muchas especies en su extensión de hábitat y ciclo reproductivo. Así mismo en la zona litoral se presentan diferentes especies de peces los mismos que son extraídos por la actividad de pesca artesanal de la zona. Sin embargo, la riqueza ictiológica es moderada respecto a otros espacios del litoral peruano, toda vez que esta zona es depósito de relaves mineros en el zócalo marino del lugar. Respecto a los peces, se identificaron 21 especies, siendo la “cabinza” *Isacia conceptionis* (19.7%) la que presento mayor frecuencia, seguido de “pintadilla” *Cheilodactylus variegatus* (4.39%), *Anisotremus dovii* (5.13%) “sargo”, *Odonthestes regia* (7.47%) “pejerrey” y “jurel” *Trachurus picturatus murphyi* (4,25%). Esta variedad de peces es similar a lo que se captura en el puerto de Pisco. La actividad pesquera de la zona de Ite, está orientada a la extracción y procesamiento del recurso “anchoveta”, se lleva a cabo en empresas privadas mediante la implementación y cumplimiento de las

estrategias de ordenamiento de esta actividad pesquera industrial. De modo similar como ocurre en la actividad pesquera artesanal en la zona de Pisco, se extrae alrededor de 15 especies de peces demersales y costeros, como *Cheilodactylus variegatus* *Anisotremus dovii* y *Odonthestes regia*; cuyas principales zonas de distribución se encuentran en ensenadas, playas, puntas, islas e islotes en la Reserva Nacional de Paracas y su zona de amortiguamiento, como son Bahía Independencia, Playa Mendieta, Bahía Lagunillas, Isla San Gallán, península de Paracas e islas Ballestas (Méndez, 2010).

El Bentos (macroinvertebrados) posee gran relación en el funcionamiento de los ecosistemas naturales ya que reciclan nutrientes y son agentes importantes en las cadenas tróficas. Desde un punto de vista antropocéntrico poseen valor estético y son fuente de alimentación para la población humana como es el caso de los crustáceos. En el presente estudio los principales Phylum de los bentos determinados para la zona del litoral de Ite son los Artrópodos y Anélidos los mejor representados, en tanto que los Chordata y Poríferos son los que menor representados. Estos resultados son comunes para diferentes litorales costeros con cierta estructura pedregosa en zonas submareales, sin embargo, para la zona de Ite, se observó escasa presencia de macroalgas (Solís, *et. al.* 2008).

Respecto a reptiles, Carazas, *et al.*, 2015 reportan para el humedal de Ventanilla a *Microlophus theresiae* (Lagartija de los arenales). En el Perú, este reptil es de amplia distribución en la costa, principalmente en zonas de playa y se alejan del mar hasta los 500 m. Así mismo se reporta a *Microlophus peruvianus* (Lagartija de las playas), que tiene amplia distribución en la costa peruana y *Microlophus toracicus* (Lagartija de los gramadales), que se reporta para zonas arbustivas de carrizo. Estos resultados concuerdan con lo descrito para el humedal de Ite, las dos especies antes mencionadas también son frecuentes en Ite.

Lanchipa y Aragon, 2018: determinan para el valle de Ite ejemplares la presencia de lepidópteros y coleópteros. Estos resultados no concuerdan con los del estudio realizado porque no se reportan este tipo de fauna. En el humedal de Ite se registró especies de odonatos. Estos organismos tienen importancia por ser indicadores de la calidad del agua como de la integridad ecológica de ecosistemas de agua dulce, así como para monitorear los efectos del cambio ambiental y de la recuperación de hábitats alterados (Flores Ch, 2014).

CONCLUSIONES

Los valores de los parámetros fisicoquímicos de temperatura del agua, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, pH y turbidez, se hallan dentro de los rangos de calidad ambiental establecidos para las costas peruanas y con lo reportado por el Instituto del Mar peruano, excepto en la conductividad eléctrica quien supera las ECAS de calidad ambiental del estado peruano.

La estructura comunitaria de los tres transectos evaluados se caracteriza por presentar una alta riqueza de especies bentónicas, siendo relevante la presencia de “erizos negros” *Tetrapygus niger*, “estrella negra” *Luidia magellanica*, “anemona” *Phymanthea pluvia*, “cochiza” *Pyura chilensis*, “caracol turbante” *Tegula atra*.

La comunidad total de peces capturados está compuesta por 21 especies de peces identificados, perteneciente a 13 familias diferentes; siendo las especies con mayor frecuencia y abundancia la “cabinza” *Isacia conceptionis*, *Odonthestes regia*, *Cyclopsetta panamensis*, *Scartichthys gigas*, *Etmidium maculatum* y *Sycyases sanguineus*.

Las peces de mayor importancia comercial corresponden a: “pintadilla” *Cheilodactylus variegatus*, “cabinza” *Isacia conceptionis*, y “caballa” *Scomber japonicus*; extraídas mediante embarcaciones pesqueras artesanales para el consumo humano directo. La riqueza de especies, respecto a los peces capturados, en los tres transectos evaluados muestra valores relativamente bajos, pero la abundancia es significativamente notable.

La diversidad de fauna terrestre está representada por muy pocas especies de reptiles que son comunes para la costa peruana. Sin embargo se reporta a 6 tipos de odonatos de los cuales dos son solo considerados para el humedal de Ite (*Brachymesia furcata*, *Erythrodiplax cleopatra*) el resto son en los valles costeros.

BIBLIOGRAFIA

- Carazas, N., Gil, F., Liviac, R., Zárate, R y Montalvo, J. (2015). Nuevos registros de fauna en el área de Conservación Regional (acr) Humedales de Ventanilla. Rev. Científica 12 Universidad Científica del Sur. Lima – Perú.
- Coronel Flores, N. (2019). Diagnóstico de las Actividades Pesqueras en la Región Tacna, Periodo 1998-2007. Ciencia & Desarrollo, (12), 63–66. <https://doi.org/10.33326/26176033.2008.12.253>
- Conama, M. (2005). Estrategia nacional para la conservación y uso racional de los humedales en Chile. Comisión Nacional de Medio Ambiente. Gobierno de Chile.
- Cushing, DH. (1982). Ecología marina y pesca. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 278 págs.
- Churata, A. & Chambilla, W. (2019). Historia de la contaminación de la bahía de Ite por la empresa minera Southern Perú. 6(10), 70-79. <https://doi.org/10.33326/26176041.2019.10.874>
- Flores Ch. (2014). La Comunidad de odonatos adultos en los humedales de ite, provincia de Jorge Basadre Grohmann. Tesis para optar el Título Profesional. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna.
- Flores-Gómez, S., Siu, J., Ttira, E., Cerna, T. y Castro, A. (2018). Parámetros de calidad del agua y estado trófico de humedal artificial costero: caso de laguna “La Mansión” – Lima (Perú). Revista de Investigación: Ciencia, Tecnología y Desarrollo (2018) Volumen 4 Número (1): 31 – 43.
- Franco, P. (2007). Contaminación Antropogénica de los Humedales de Ite. Libro Resumen de Congreso Internacional de Humedales. Universidad Católica de Chile.
- Figuerola, R., Ruiz, V., Araya, E., y Palma, E. (2006). Invertebrates colonization patterns in a Mediterranean Chilean stream. Hydrobiology 571:409-417.
- Instituto del Mar del Perú. (2020). Informe de las Condiciones Oceanográficas y Biológico-Pesqueras.
- Hammer, O.; Harper, D. A. T. & Ryan, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Paleontología Electrónica
- Lanchipa, T. y Aragón, G. (2018). Ensamble de murciélagos en el valle de Ite, región Tacna, Perú. *Idesia* [online]. 2018, vol.36, n.1, pp.83-90.

- Méndez, M. (2010). Perú. Pescadores Artesanales y Turismo Responsable, Pisco Proyecto de Cooperación al Desarrollo. Ed. Edición Asociación EXTERIOR XXI. Lima.
- Moreno, C. E. y Halffter, G. (2001). Spatial and temporal analysis of the α , β , and γ diversities of bats in a fragmented landscape. *Biodiversity and Conservation*, En prensa
- Pulido, V., Salinas, L. y Arana, M. (2013). Aves del desierto de la costa central del Perú. Barrón Ediciones, Lima, Perú. 412 p.
- Pérez, S. (2018). Impacto ambiental de la Compañía minera Southern Perú Cooper Corporation en América Latina: Una aproximación histórica de comienzos del siglo XX a la actualidad. *Revista Geográfica de América Central*
- Ortega et al, 2014. Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas Ministerio del Ambiente
- Solís Rivera, Viviente y María J. Quesada. (2008). Pesca Artesanal Responsable, Asociatividad y Alianza para un Negocio de Turismo Rural Inclusivo. ANAIS II Seminário Internacional de Turismo Sustentável. Fortaleza-CE, Brasil. 15 pp.
- Rodriguez, L. (ed.). (1996). Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación. Proyecto FANPE-GTZ-INRENA, Ministerio de Agricultura. Lima.
- Zegarra, R. (1995). Vegetación pantanosa de Ite. *Ciencia & Desarrollo UNJBG* 1: 12-15.