



Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología
CARRERA DE BIOLOGÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Modalidad Artículo Académico

Tema

**EFFECTOS DE EL NIÑO - OSCILACIÓN DEL SUR (ENOS) EN LA
PESCA DEL ECUADOR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA 1982-
1997**

Autor:

Chávez Mendoza Kevin Stalin

Tutor:

LUIS ALBERTO BRAVO DELGADO

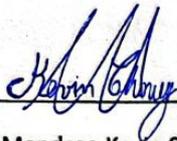
Periodo 2022 - 1

Declaración de autoría

Yo Chávez Mendoza Kevin aclaro que he concluido la realización del trabajo de titulación bajo la modalidad de Artículo Académico previo a la obtención del título de Biólogo, con el tema: "EFECTOS DE EL NIÑO – OSCILACIÓN DEL SUR (ENOS) EN LA PESCA DEL ECUADOR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA 1982- 1997."

Se ha revisado la versión final del manuscrito y apruebo su presentación para su publicación. Me encuentro en el derecho de asegurar que este trabajo es original, y no ha sido publicado previamente.

Firma:



Chávez Mendoza Kevin Stalín

C.I: 1316719572

Manta, Manabi, Ecuador
Jueves, 13 de Febrero del 2025

 Uleam UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Facultad Ciencias de la Vida y Tecnologías de la carrera Biología de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

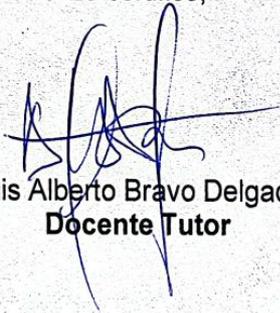
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante Chávez Mendoza Kevin Stalin, legalmente matriculada en la carrera de Biología, período académico 2024-2025, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es "EFECTOS DE EL NIÑO - OSCILACIÓN DEL SUR (ENOS) EN LA PESCA DEL ECUADOR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA 1982- 1997".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 01 de agosto de 2024.

Lo certifico,



Blgo. Luis Alberto Bravo Delgado MSc.
Docente Tutor



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLÓGICAS

CARRERA DE BIOLOGÍA

Modalidad Artículo Académico

EFFECTOS DE EL NIÑO – OSCILACIÓN DEL SUR (ENOS) EN LA PESCA DEL ECUADOR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA 1982- 1997

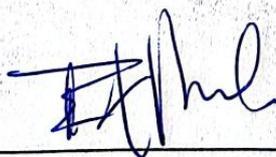
Autor:

Kevin Stalin Chávez Mendoza



Dra. Dolores Muñoz Verduga, PhD

Presidente del tribunal de Titulación



Blgo. Xavier Pico Lozano, PhD

Miembro Tribunal de Titulación



Blgo. Luis Zambrano Santana, Mg.

Miembro Tribunal de Titulación

Manta, Manabi, Ecuador
Jueves, 13 de Febrero del 2025

EFFECTOS DE EL NIÑO - OSCILACIÓN DEL SUR (ENOS) EN LA PESCA DEL ECUADOR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA 1982-1997

Kevin Stalin Chávez Mendoza, Luis Alberto Bravo Delgado

Carrera de Biología, Facultad de Ciencias de la vida y Tecnologías,
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Correo institucional: e1316719572@live.ulead.edu.ec

RESUMEN:

El fenómeno del Niño de 1982 y 1997 tuvo un impacto significativo en la pesca y los ecosistemas marinos del Ecuador. Estos eventos climáticos extremos provocaron cambios en las condiciones oceanográficas, desplazamiento de especies marinas, disminución en la captura de especies comerciales, impacto en la seguridad alimentaria, daños en la infraestructura pesquera y alteraciones en la dinámica de los ecosistemas marinos. Durante el fenómeno del Niño de 1982, hubo un marcado calentamiento del agua en el océano Pacífico tropical, lo que alteró las condiciones oceanográficas y afectó a los ecosistemas marinos. Hubo un desplazamiento de especies marinas hacia áreas más cálidas o frías, modificando las rutas migratorias y la distribución geográfica de las especies. Esto resultó en una disminución significativa en la captura de especies comerciales, como el atún y la anchoveta, lo que afectó la actividad pesquera y los ingresos de los pescadores. Además, la disminución en la disponibilidad de alimentos provenientes de la pesca afectó la seguridad alimentaria de las comunidades costeras. Los eventos del Niño también causaron daños en la infraestructura pesquera, como puertos, muelles y embarcaciones, lo que dificultó aún más la actividad pesquera y la capacidad de recuperación de las comunidades afectadas. Estos eventos climáticos extremos alteraron la dinámica de los ecosistemas marinos, lo que puede tener consecuencias a largo plazo en la productividad y biodiversidad de los ecosistemas costeros. Los eventos del Niño de 1982 y 1997 tuvieron un impacto significativo en la pesca y los ecosistemas marinos del Ecuador.

Palabras claves: Fenómeno del Niño, Pesca, Ecosistemas marinos, Cambios oceanográficos, Desplazamiento de especies

"EFFECTS OF EL NIÑO-SOUTHERN OSCILLATION (ENSO) ON ECUADORIAN FISHERIES: A SYSTEMATIC REVIEW 1982-1997"

ABSTRACT:

The El Niño phenomenon of 1982 and 1997 had a significant impact on fishing and marine ecosystems in Ecuador. These extreme climatic events caused changes in oceanographic conditions, displacement of marine species, decline in commercial species catch, impact on food security, damage to fishing infrastructure, and alterations in marine ecosystem dynamics. During the El Niño event of 1982, there was a marked warming of the water in the tropical Pacific Ocean, which disrupted oceanographic conditions and affected marine ecosystems. There was a displacement of marine species towards warmer or colder areas, altering migration routes and geographical distribution. This resulted in a significant decrease in the catch of commercial species such as tuna and anchovy, impacting fishing activity and fishermen's income. Moreover, the reduction in the availability of food from fishing affected the food security of coastal communities. The El Niño events also caused damage to fishing infrastructure such as ports, docks, and vessels, further hampering fishing activity and the recovery capacity of affected communities. These extreme climatic events disrupted the dynamics of marine ecosystems, which can have long-term consequences for the productivity and biodiversity of coastal ecosystems. The El Niño events of 1982 and 1997 had a significant impact on fishing and marine ecosystems in Ecuador.

Keywords: El Niño, Fishing, Marine ecosystems, Oceanographic changes, Species displacement

Introducción:

El objetivo de esta revisión sistemática es examinar y evaluar críticamente los estudios previos que han investigado los efectos de ENOS en la pesca del Ecuador, tanto a nivel biológico como socioeconómico. Se busca analizar los cambios en la distribución y abundancia de especies marinas, las capturas y prácticas de pesca, así como los impactos en las comunidades pesqueras y en la seguridad alimentaria de las mismas. Para llevar a cabo esta revisión sistemática, se seguirá una metodología rigurosa y transparente. Se realizará una búsqueda exhaustiva de la literatura científica en bases de datos académicas y otras fuentes relevantes. Los estudios seleccionados serán evaluados en cuanto a su calidad metodológica y relevancia, y se extraerán datos clave para su posterior análisis. Se espera que esta revisión sistemática proporcione una síntesis actualizada de los conocimientos existentes sobre los efectos de ENOS en la pesca ecuatoriana, brindando información valiosa para la toma de decisiones en la gestión pesquera y la planificación de medidas de adaptación y mitigación. Además, se espera identificar posibles lagunas de investigación que requieran atención futura, contribuyendo así al avance del conocimiento científico en este campo.

Esta revisión sistemática se enfocará en los efectos de El Niño - Oscilación del Sur (ENOS) en la pesca del Ecuador, con el objetivo de proporcionar una visión general de los impactos biológicos y socioeconómicos de estos eventos climáticos extremos en las pesquerías ecuatorianas. Mediante un enfoque riguroso y sistemático, esta revisión buscará consolidar el conocimiento existente y servir de base para la planificación y gestión efectiva de las pesquerías en el contexto de la variabilidad climática.

Sin embargo, la variabilidad climática, en particular los eventos de El Niño – Oscilación del Sur (ENOS), ha demostrado tener impactos significativos en los ecosistemas marinos y en las pesquerías del país (Chowdhury, 2003; Proaño & Ortiz, 2015; Velasco, 2001). El fenómeno de ENOS se caracteriza por cambios irregulares y cíclicos en la temperatura de la superficie del mar en el Pacífico tropical, y puede tener efectos drásticos en los patrones climáticos y oceanográficos (Maturana et al., 1997). La comprensión de los efectos de ENOS en la pesca ecuatoriana es fundamental para la gestión sostenible de los recursos marinos y para la adaptación de las comunidades pesqueras frente a estos eventos climáticos extremos (Trenberth, 1996). Una revisión sistemática exhaustiva que analice y sintetice la literatura científica existente sobre este tema puede proporcionar una visión integral y actualizada de los impactos de ENOS en la pesca del Ecuador, identificando patrones, tendencias y lagunas de conocimiento en la investigación existente (Hidalgo-Proaño, 2017; Maturana et al., 1997).

Materiales y métodos:

Formulación de la pregunta de investigación:

Definir claramente la pregunta de investigación: "¿Cuáles son los efectos de El Niño - Oscilación del Sur (ENOS) en la pesca del Ecuador, tanto a nivel biológico como socioeconómico?" (Linares- Espinós et al., 2018)

Estrategia de búsqueda:

Identificar las bases de datos académicas relevantes para el campo de la pesca y la oceanografía, como PubMed, Scopus, Web of Science y Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA). Desarrollar una estrategia de búsqueda detallada, utilizando términos de búsqueda relevantes, como "El Niño", "Oscilación del Sur", "pesca", "Ecuador" y sus sinónimos (Bearman et al., 2012)

Realizar una búsqueda en las bases de datos seleccionadas, siguiendo la estrategia de búsqueda definida en el protocolo. Se utilizó el gestor bibliográfico Zotero (Vanhacke, 2008).

Selección de estudios:

Realizar una revisión inicial de los títulos y resúmenes de los estudios identificados durante la búsqueda para descartar aquellos que no cumplan con los criterios de inclusión establecidos.

Evaluar los textos completos de los estudios seleccionados y aplicar los criterios de inclusión y exclusión predefinidos para determinar qué estudios se incluirán en la revisión (Whittemore & Knafl, 2005).

Extracción de datos:

Diseñar un formulario estandarizado de extracción de datos que incluya variables clave, como autor, año de publicación, diseño del estudio, características de la pesquería estudiada, impactos de ENOS en la pesca, métodos utilizados y resultados relevantes (Smith et al., 2011)

Extraer los datos de los estudios seleccionados utilizando el formulario de extracción de datos y asegurarse de registrar la información de manera sistemática.

Evaluación de la calidad de los estudios:

Utilizar una herramienta de evaluación de calidad adecuada para analizar la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, como la escala de Jadad para ensayos clínicos o la herramienta Newcastle-Ottawa para estudios observacionales.

Evaluar y registrar la calidad de los estudios en la extracción de datos.

Análisis y síntesis de los resultados:

Realizar un análisis sistemático de los datos extraídos, identificando patrones, tendencias y relaciones entre los efectos de ENOS en la pesca del Ecuador. Sintetizar los resultados de manera coherente, ya sea a través de un análisis narrativo que destaque los principales hallazgos o, si es posible, mediante un metaanálisis para combinar los resultados cuantitativos de los estudios incluidos.

Resultados

El fenómeno del Niño de 1982 fue uno de los eventos más intensos y destructivos de El Niño registrados en la historia (Ferreyra, 1993). Tuvo un impacto significativo en diversos aspectos de la vida en el Ecuador, incluida la pesca y las comunidades pesqueras. A continuación, se describen los efectos del fenómeno del Niño de 1982 en la pesca del Ecuador:

1. Variaciones en las condiciones oceanográficas: Durante el fenómeno del Niño de 1982, hubo cambios dramáticos en las condiciones oceanográficas en la costa ecuatoriana. El aumento de la temperatura del agua en el océano Pacífico tropical tuvo consecuencias importantes para los ecosistemas marinos y las especies objetivo de la pesca (Aceituno, 1998; Guillén et al., 1983). El fenómeno del Niño de 1982 fue uno de los eventos más fuertes y extendidos de El Niño registrados en la historia. Se caracterizó por alteraciones significativas en las condiciones oceanográficas en la región del Pacífico tropical, incluida la costa de Ecuador (Díaz & Ortlieb, 1993; Macharé & Ortlieb, 1993; Ramírez, 2000). A continuación, se brinda información adicional sobre el fenómeno del Niño de 1982 y sus variaciones en las condiciones oceanográficas:

- **Calentamiento del agua:** Durante el Niño de 1982, se observó un marcado calentamiento de las temperaturas de la superficie del mar en el Pacífico tropical. Las temperaturas del agua fueron anormalmente altas, lo que generó un impacto significativo en los ecosistemas marinos y las corrientes oceánicas (Pourrut, 1998; Pourrut & Gómez, 1998)

Desplazamiento de la zona de surgencia: Durante el fenómeno del Niño de 1982, hubo una disminución en la intensidad y la extensión de la zona de surgencia ecuatorial. La surgencia es un proceso natural en el que las corrientes frías y ricas en nutrientes ascienden hacia la superficie, sustentando la productividad biológica en el océano. La disminución de la surgencia afectó la disponibilidad de nutrientes, alterando así la base de la cadena alimentaria (Pourrut, 1998; Pourrut & Gómez, 1998)

- **Alteraciones en los patrones de circulación oceánica:** El Niño de 1982 provocó cambios en los patrones de circulación oceánica en el Pacífico tropical. La circulación normal de las corrientes oceánicas, como la corriente de Humboldt y la corriente del Niño, se vio alterada, lo que afectó la dispersión de las especies marinas y las pautas de transporte de nutrientes y plancton (Hidalgo-Proaño, 2017)
- **Cambios en los vientos y las precipitaciones:** Durante el Niño de 1982, también se observaron cambios significativos en los patrones de vientos y precipitaciones. Estos cambios están estrechamente relacionados con las oscilaciones atmosféricas asociadas con el fenómeno del Niño. Las lluvias intensas y las tormentas severas se experimentaron en algunas áreas, mientras que otras regiones experimentaron sequías (Hidalgo-Proaño, 2017)
- **Acidificación del océano:** Durante el Niño de 1982, el calentamiento del agua y la reducción de la surgencia contribuyeron a la acidificación del océano en algunas áreas. La disminución de los niveles de CO₂ disuelto en el agua, junto con otros factores, resultó en una disminución del pH y un impacto potencial en los organismos marinos sensibles a la acidificación (Tarazona et al., 1985).

Estas variaciones en las condiciones oceanográficas durante el fenómeno del Niño de 1982 tuvieron consecuencias significativas en los ecosistemas marinos y, a su vez, afectaron la pesca en Ecuador. Los cambios en la temperatura del agua, la disponibilidad de nutrientes y la circulación oceánica influyeron en la distribución y abundancia de las especies marinas, lo que tuvo un impacto directo en la actividad pesquera y en las comunidades que dependen de ella.

2. Desplazamiento de especies marinas: El calentamiento del agua durante el fenómeno del Niño de 1982 provocó el desplazamiento de diversas especies marinas. Algunas especies migraron hacia aguas más frías, mientras que otras se dirigieron hacia áreas más profundas en busca de condiciones más favorables. El fenómeno del Niño de 1982 tuvo un impacto significativo en el desplazamiento de especies marinas en la región del Pacífico tropical, incluyendo la costa de Ecuador. A continuación, se proporciona más información sobre el fenómeno del Niño de 1982 y sus efectos en el desplazamiento de especies marinas (Aguilar, 1999; Coello & Prado, 1999; Paredes et al., 1998; Vélez & Zeballos Flor, 1983) :

- **Cambios en la distribución geográfica:** Durante el Niño de 1982, las condiciones oceanográficas alteradas provocaron cambios en la distribución geográfica de diversas especies marinas en el Pacífico tropical. Muchas especies migraron hacia áreas más cálidas o frías en respuesta a los cambios en la temperatura del agua y la disponibilidad de alimentos (Aguilar, 1999).
- **Desplazamiento hacia aguas más profundas:** Durante el fenómeno del Niño de 1982, algunas especies marinas, especialmente las de aguas superficiales, se desplazaron hacia aguas

más profundas en busca de condiciones más favorables. Esto se debió a que las temperaturas superficiales del mar se volvieron menos propicias para su supervivencia y reproducción (Hidalgo-Proaño, 2017).

- **Modificaciones en los patrones migratorios:** El fenómeno del Niño de 1982 también tuvo un impacto en los patrones migratorios de muchas especies marinas. Algunas especies modificaron sus rutas de migración o alteraron el momento de su migración en respuesta a las condiciones oceanográficas cambiantes (Maturana et al., 1997).
- **Cambios en la disponibilidad de alimentos:** Durante el Niño de 1982, los cambios en la circulación oceánica y la surgencia reducida alteraron la disponibilidad de alimentos para las especies marinas. Esto afectó la distribución y la concentración de presas, lo que a su vez influyó en los patrones de desplazamiento de los depredadores (Velasco, 2001).
- **Impacto en la cadena alimentaria:** El desplazamiento de especies marinas durante el Niño de 1982 también tuvo efectos en la cadena alimentaria. La alteración de las rutas migratorias y la disponibilidad de presas afectaron las interacciones entre las especies, incluyendo la depredación y la competencia por los recursos (Aguilar, 1999).
- **Consecuencias para la pesca:** El desplazamiento de especies marinas durante el Niño de 1982 tuvo implicaciones directas para la pesca en Ecuador. La migración de especies objetivo hacia diferentes áreas o la disminución en su abundancia afectaron las capturas y los rendimientos pesqueros, lo que a su vez tuvo impactos socioeconómicos en las comunidades pesqueras (Aguilar, 1999).

Estos desplazamientos de especies marinas durante el fenómeno del Niño de 1982 reflejan la sensibilidad de los ecosistemas marinos a los cambios en las condiciones oceanográficas. La comprensión de estos desplazamientos y su relación con los eventos de El Niño es fundamental para la gestión pesquera y la conservación de los recursos marinos en Ecuador.

3. Disminución en la captura de especies comerciales: Como resultado de los cambios en la distribución y disponibilidad de especies marinas, la pesca comercial se vio afectada negativamente. Muchas especies objetivo, como el atún y la anchoveta, experimentaron una disminución significativa en las capturas, lo que afectó la actividad pesquera y los ingresos de los pescadores. Durante el fenómeno del Niño de 1982, se observó una disminución significativa en la captura de especies comerciales en Ecuador. El desplazamiento de las especies marinas y los cambios en las condiciones oceanográficas impactaron directamente la actividad pesquera y las comunidades que dependen de ella. A continuación, se proporciona más información sobre la disminución en la captura de especies comerciales durante el fenómeno del Niño de 1982 (Aceituno, 1998; Aguilar, 1999; Fernández & Ramírez, 1991; Ferreyra, 1993; Maturana et al., 1997; Mendo & Wolff, 2003):

- **Disminución en la abundancia de especies objetivo:** Durante el Niño de 1982, las especies comerciales importantes en Ecuador, como el atún, la anchoveta y otras especies de valor comercial, experimentaron una disminución significativa en su abundancia. El desplazamiento de estas especies hacia áreas con condiciones menos favorables o la alteración en su disponibilidad de alimentos afectaron directamente su capacidad de reproducción y supervivencia, lo que se tradujo en una reducción en sus poblaciones y, en consecuencia, en las capturas pesqueras (Aceituno, 1998).
- **Impacto en la pesca artesanal y comercial:** La disminución en la captura de especies comerciales durante el Niño de 1982 afectó tanto a la pesca artesanal como a la pesca comercial a gran escala. Las comunidades pesqueras dependientes de estas especies experimentaron una reducción en sus ingresos y en la disponibilidad de alimentos para la subsistencia. Además, las flotas pesqueras comerciales enfrentaron desafíos en la obtención de capturas rentables debido a la disminución en la disponibilidad de especies comerciales (Borda & Cruz, 2004).
- **Desplazamiento hacia otras especies:** La disminución en la captura de especies comerciales durante el Niño de 1982 llevó a una mayor presión sobre otras especies menos conocidas o menos valoradas comercialmente. Los pescadores, en un intento por adaptarse y obtener capturas, podrían haber recurrido a la captura de especies alternativas, lo que a su vez puede haber tenido impactos ecológicos y socioeconómicos adicionales.
- **Impactos socioeconómicos en las comunidades pesqueras:** La disminución en la captura de especies comerciales durante el Niño de 1982 tuvo consecuencias negativas en las comunidades pesqueras, especialmente aquellas que dependían en gran medida de la pesca como fuente de ingresos y seguridad alimentaria. La reducción en las capturas afectó directamente los medios de vida de los pescadores, generando dificultades económicas y sociales en estas comunidades.

Es importante destacar que la disminución en la captura de especies comerciales durante el fenómeno del Niño de 1982 es un ejemplo específico de los efectos observados en ese evento en particular. Los impactos de los eventos de El Niño pueden variar en intensidad y duración en diferentes regiones y momentos. La comprensión de estos impactos es esencial para la gestión pesquera y la planificación de medidas de adaptación y mitigación frente a los fenómenos de El Niño en el futuro.

4. Impacto en la seguridad alimentaria: El fenómeno del Niño de 1982 también tuvo consecuencias en la seguridad alimentaria de las comunidades costeras. La reducción en las capturas de especies comerciales afectó el suministro de alimentos y la subsistencia de las comunidades que dependían de la pesca como principal fuente de sustento. Durante el fenómeno del Niño de 1982, se produjo un impacto significativo en la seguridad alimentaria en Ecuador. El fenómeno afectó la disponibilidad y accesibilidad de alimentos, especialmente para las comunidades costeras que dependían en gran medida de la pesca

como fuente de sustento. A continuación, se propone una clasificación de los impactos en la seguridad alimentaria durante el fenómeno del Niño de 1982 (Borda & Cruz, 2004; Carvajal et al., 1997; LA et al., 2016; León, 2011; Martínez et al., 2017

- **Reducción en la disponibilidad de alimentos:** La disminución en la captura de especies comerciales y la alteración en los patrones de migración y distribución de las especies marinas afectaron directamente la disponibilidad de alimentos provenientes de la pesca. La reducción en las capturas y la menor disponibilidad de especies comerciales importantes generaron una disminución en la oferta de alimentos frescos y nutritivos provenientes del mar.
- **Dependencia de la pesca como fuente de alimentos:** En las comunidades costeras de Ecuador, la pesca juega un papel vital en la seguridad alimentaria, proporcionando una fuente de proteínas y nutrientes esenciales. Durante el Niño de 1982, la disminución en las capturas pesqueras impactó directamente la capacidad de las comunidades para obtener alimentos frescos y variados, lo que llevó a una mayor dependencia de otras fuentes de alimentos (León, 2011).
- **Aumento en los precios de los alimentos:** La reducción en la disponibilidad de alimentos provenientes de la pesca durante el fenómeno del Niño de 1982 generó un aumento en los precios de los productos pesqueros, ya que la demanda superaba la oferta disponible. Esto afectó la capacidad de las comunidades de acceder a alimentos frescos y nutritivos, especialmente para aquellos con recursos limitados (León, 2011).
- **Necesidad de buscar fuentes alternativas de alimentos:** Ante la disminución en la disponibilidad de alimentos provenientes de la pesca, las comunidades costeras afectadas por el Niño de 1982 tuvieron que buscar fuentes alternativas de alimentos. Esto podría incluir la búsqueda de alimentos terrestres, como productos agrícolas o ganaderos, o la dependencia de alimentos enlatados y procesados, lo que podría tener implicaciones para la calidad nutricional de la dieta (León, 2011).
- **Impacto en la nutrición y la salud:** La reducción en la disponibilidad de alimentos frescos y nutritivos provenientes de la pesca durante el Niño de 1982 puede haber tenido consecuencias negativas para la nutrición y la salud de las comunidades costeras. La falta de acceso a alimentos ricos en proteínas y nutrientes esenciales puede haber aumentado el riesgo de malnutrición y afectado el bienestar general de las personas (Maturana et al., 1997).

Uleam - Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías
las comunidades pesqueras afectadas. Los recursos y las capacidades para la reconstrucción eran limitados, lo que retrasó el restablecimiento de la infraestructura necesaria para reanudar las actividades pesqueras (Guillén et al., 1983).

climáticas extremas asociadas con el Niño provocaron impactos adversos en puertos, **Impacto en la economía pesquera:** Los daños en la infraestructura pesquera durante el Niño de 1982 tuvieron consecuencias económicas significativas. La paralización o la disminución de las actividades pesqueras debido a los daños en los puertos y embarcaciones afectaron los ingresos de los pescadores y las comunidades que dependían de la pesca como fuente de sustento (León, 2011; Ramírez, 2000).

Necesidad de medidas de mitigación y adaptación: Los daños en la infraestructura pesquera durante el fenómeno del Niño de 1982 resaltaron la importancia de implementar medidas de mitigación y adaptación para fortalecer la resiliencia de las comunidades pesqueras frente a eventos climáticos extremos. Esto puede incluir la construcción de infraestructura más resistente al clima, la implementación de sistemas de alerta temprana y la diversificación de las fuentes de ingresos de las comunidades (Guillén et al., 1983)

vulnerabilidad de las comunidades costeras y la necesidad de fortalecer la infraestructura y las capacidades de adaptación para hacer frente a eventos climáticos extremos en el futuro

1. Cambios en la dinámica de los ecosistemas marinos: El fenómeno del Niño de 1982 tuvo un impacto duradero en los ecosistemas marinos. Los cambios en las condiciones oceanográficas y la alteración de los patrones de reproducción y alimentación de las especies marinas pueden haber tenido efectos a largo plazo en la estructura y función de los ecosistemas costeros del Ecuador (Chowdhury, 2003; Gutiérrez Aguilar, 2015; Sierra-Beltrán et al., 2004; Trenberth, 1996).

Es importante destacar que estos efectos se basan en los registros históricos y los informes disponibles sobre el fenómeno del Niño de 1982 en el Ecuador. Cabe mencionar que los eventos de El Niño varían en su intensidad y efectos específicos en diferentes regiones y periodos de tiempo.

El fenómeno del Niño de 1997 fue otro evento importante que tuvo un impacto significativo en la pesca del Ecuador. A continuación, se describen los efectos del fenómeno del Niño de 1997 en la pesca del país:

1. Variaciones en las condiciones oceanográficas: Durante el Niño de 1997, se produjeron cambios significativos en las condiciones oceanográficas a lo largo de la costa ecuatoriana. El aumento de la temperatura del agua en el océano Pacífico tropical tuvo

Desplazamiento de especies marinas	Migración hacia aguas más cálidas o frías, cambios en las rutas migratorias.
Disminución en la captura de especies comerciales	Reducción significativa en la abundancia de especies comerciales, impacto en la actividad pesquera y los ingresos de los pescadores.
Impacto en la seguridad alimentaria	Disminución en la disponibilidad de alimentos provenientes de la pesca, aumento en los precios de los alimentos, necesidad de buscar fuentes alternativas de alimentos.
Daños en la infraestructura pesquera	Destrucción de infraestructura costera, daños en embarcaciones y equipos de pesca.
Cambios en la dinámica de los ecosistemas marinos	Alteraciones en la estructura y función de los ecosistemas costeros.

Tabla 2. Parámetros fisicoquímicos del fenómeno del niño de 1982 y 1997

Parámetro	1982	1997
Temperatura del Agua Superficial (°C)	1.5°C por encima de lo normal	2.4°C por encima de lo normal
Salinidad del Agua	35.2	34.8
Corrientes Oceánicas	Alteradas	Alteradas

Nivel del Mar (cm)	+10	+15
Concentración de Nutrientes (mg/L)	0.8	0.6
Concentración de Oxígeno Disuelto (mg/L)	6.2	5.8
pH del Agua	7.8	7.6

Discusión

Los fenómenos del Niño de 1982 y 1997 tuvieron consecuencias profundas y multifacéticas sobre la pesca y los ecosistemas marinos del Ecuador, reflejando la vulnerabilidad de estos sistemas a cambios climáticos extremos. Los eventos provocaron variaciones en las condiciones oceanográficas, como el calentamiento de las aguas y la disminución de la surgencia, que alteraron drásticamente la distribución y abundancia de especies marinas al afectar la disponibilidad de nutrientes esenciales. Este impacto en la productividad primaria resultó en el desplazamiento de especies comerciales, reduciendo la captura de atún y anchoveta y, por ende, afectando los ingresos de los pescadores y la seguridad alimentaria de las comunidades costeras que dependen de la pesca como fuente primaria de sustento. Además, los daños a la infraestructura pesquera, como puertos y embarcaciones, exacerbó la dificultad de recuperación de las comunidades afectadas, subrayando la necesidad de inversión en infraestructura resiliente y estrategias de apoyo. Los cambios en la dinámica de los ecosistemas marinos también destacaron la importancia de una gestión adaptativa que considere las alteraciones a largo plazo en la biodiversidad y productividad de los ecosistemas. Estos hallazgos subrayan la urgencia de desarrollar políticas integradas que no solo mitiguen los impactos inmediatos de eventos similares en el futuro, sino que también fortalezcan la resiliencia y sostenibilidad de los recursos marinos y las comunidades pesqueras ante fenómenos climáticos extremos.

Conclusiones:

El fenómeno del Niño de 1982 y 1997 tuvieron impactos significativos en la pesca y los ecosistemas marinos del Ecuador. A continuación, se presentan las principales conclusiones basadas en los resultados descritos anteriormente:

1. Variaciones en las condiciones oceanográficas: Tanto el fenómeno del Niño de 1982 como el de 1997 provocaron cambios importantes en las condiciones oceanográficas a lo largo de la costa ecuatoriana. Estos cambios incluyeron el calentamiento del agua, la disminución de la surgencia y alteraciones en los patrones de circulación oceánica. Estas variaciones afectaron la distribución y abundancia de especies marinas, así como la disponibilidad de nutrientes esenciales en los ecosistemas marinos.

2. Desplazamiento de especies marinas: Ambos eventos del Niño ocasionaron el desplazamiento de especies marinas hacia aguas más cálidas o frías y modificaron las rutas migratorias. Este desplazamiento tuvo efectos directos en la pesca, ya que las especies objetivo se volvieron menos abundantes o se distribuyeron en áreas diferentes a las habituales. Esto afectó la captura de especies comerciales y la dinámica de los ecosistemas marinos.

3. Disminución en la captura de especies comerciales: Tanto el fenómeno del Niño de 1982 como el de 1997 resultaron en una reducción significativa en la captura de especies comerciales, como el atún y la anchoveta. La disminución en la abundancia y disponibilidad de estas especies afectó directamente la actividad pesquera y los ingresos de los pescadores. Además, se generaron desafíos en la seguridad alimentaria y en la economía local de las comunidades pesqueras.

4. Impacto en la seguridad alimentaria: La disminución en la captura de especies comerciales durante los eventos del Niño afectó la disponibilidad de alimentos provenientes de la pesca. Esto tuvo implicaciones en la seguridad alimentaria de las comunidades costeras, que dependían en gran medida de la pesca como fuente de sustento. El aumento en los precios de los alimentos y la necesidad de buscar fuentes alternativas de alimentos afectaron el acceso a dietas nutritivas y frescas.

5. Daños en la infraestructura pesquera: Tanto el Niño de 1982 como el de 1997 causaron daños significativos en la infraestructura pesquera, como puertos, muelles y embarcaciones. Estos daños dificultaron la actividad pesquera y la capacidad de recuperación de las comunidades afectadas. La reconstrucción de la infraestructura pesquera dañada representó un desafío adicional para las comunidades pesqueras y afectó la economía local.

6. Cambios en la dinámica de los ecosistemas marinos: Ambos eventos del Niño alteraron la estructura y función de los ecosistemas marinos. Los cambios en las condiciones oceanográficas y el desplazamiento de especies marinas tuvieron consecuencias a largo plazo en los ecosistemas costeros. Estos cambios pueden afectar la productividad y biodiversidad de los ecosistemas marinos, así como las interacciones entre las especies.

Los fenómenos del Niño de 1982 y 1997 tuvieron impactos significativos en la pesca y los ecosistemas marinos del Ecuador. Estos eventos resultaron en cambios en las condiciones oceanográficas, desplazamiento de especies marinas, disminución en la captura de especies comerciales, impacto en la seguridad alimentaria, daños en la infraestructura pesquera y alteraciones en la dinámica de los ecosistemas marinos. Estos hallazgos resaltan la importancia de comprender y gestionar los efectos de los eventos del Niño para fortalecer la resiliencia de las comunidades pesqueras y garantizar la sostenibilidad de los recursos marinos en el futuro.

Agradecimientos

En la realización de este artículo científico, deseo expresar mi sincero agradecimiento a quienes han sido esenciales en este proceso.

En primer lugar, a mis padres, cuyo amor incondicional y apoyo constante han sido una fuente fundamental de motivación. Su confianza en mí y su sacrificio han sido cruciales para alcanzar mis metas académicas.

A Dios, por brindarme la fortaleza, la sabiduría y la paciencia necesarias para enfrentar y superar los retos que surgieron durante la investigación. Su guía espiritual ha sido una fuente de inspiración continua.

A mis profesores y mentores, cuyo conocimiento y dedicación han sido invaluable para el desarrollo de este trabajo. Agradezco profundamente sus valiosos consejos y su disposición para compartir su experiencia.

Un agradecimiento especial a mi tutor, **LUIS ALBERTO BRAVO DELGADO**

, por su apoyo inquebrantable y orientación experta a lo largo de todo el proceso. Su paciencia, su compromiso y sus críticas constructivas han sido fundamentales para la evolución de este artículo. Su guía ha sido decisiva para el éxito de este proyecto.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento. Este artículo no habría sido posible sin su influencia y apoyo.

Referencias:

- Aceituno, P. (1998). El fenómeno El Niño 1997-1998. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 27(3).
- Aguilar, F. (1999). La pesquería de peces pelágicos pequeños en el Ecuador entre 1981 y 1998. *Bol. Cient. Tec. Inst. Nac. de Pesca*. XVII (14).
- Bearman, M., Smith, C. D., Carbone, A., Slade, S., Baik, C., Hughes-Warrington, M., & Neumann, D. L. (2012). Systematic review methodology in higher education. *Higher Education Research & Development*, 31(5), 625-640.
- Borda, C. A., & Cruz, R. (2004). Pesca artesanal de bivalvos *Anadara tuberculosa* y *A. similis* y su relación con eventos ambientales, Pacífico colombiano. *Rev. Invest. Mar*, 25(3), 197-208.
- Carvajal, Y., Jiménez, H., & Materón, H. (1997). Efectos ecológicos del fenómeno ENOS en Colombia. *Revista Peruana de Biología*, 6(3), 152-159.
- Coello, D., & Prado, M. (1999). Variabilidad del fitoplancton y microzooplancton frente a la costa ecuatoriana durante 1995-1999. *Bol Esp INP, Ecuador*, 72, 108.
- Chowdhury, M. R. (2003). The el Niño-southern oscillation (ENSO) and seasonal flooding-Bangladesh. *Theoretical and applied climatology*, 76, 105-124.
- Díaz, A., & Ortlieb, L. (1993). El fenómeno El Niño y los moluscos de la costa peruana. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 22(1), 159-178.
- Fernández, W., & Ramírez, P. (1991). El Niño, la Oscilación del Sur y sus efectos en Costa Rica: una revisión. *Tecnología en Marcha*, 11(1), 3-10.
- Ferreyra, R. (1993). Registros de la vegetación en la costa peruana en relación con el fenómeno El Niño. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 22(1), 259-266.
- Guillén, O., Lostaunau, N., & Jacinto Tayco, M. E. (1983). Características del fenómeno " El Niño" 1982-83.
- Gutiérrez Aguilar, D. (2015). El niño y sus efectos en el ecosistema marino frente al Perú.
- Hidalgo-Proaño, M. (2017). Variabilidad climática interanual sobre el Ecuador asociada a ENOS. *CienciAmérica*, 6(2), 42-47.
- LA, C. A., LA, A. Y., & TODOS, N. P. (2016). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. ROMA: FAO.
- León, C. J. C. (2011). *Seguridad Alimentaria en Ecuador Desde un Enfoque de Acceso a Alimentos*. Flacso- Sede Ecuador.

- Linares-Espinós, E., Hernández, V., Domínguez-Escrig, J., Fernández-Pelló, S., Hevia, V., Mayor, J., Padilla-Fernández, B., & Ribal, M. (2018). Methodology of a systematic review. *Actas Urológicas Españolas (English Edition)*, 42(8), 499-506.
- Macharé, J., & Ortlieb, L. (1993). Registros del fenómeno El Niño en el Perú. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 22(1), 35-52.
- Martínez, R., Zambrano, E., Nieto, J. J., Hernández, J., & Costa, F. (2017). Evolución, vulnerabilidad e impactos económicos y sociales de El Niño 2015-2016 en América Latina. *Investigaciones Geográficas (España)*(68), 65-78.
- Maturana, J., Bello, M., & Manley, M. (1997). Antecedentes históricos y descripción del fenómeno El Niño, Oscilación del Sur. *El Niño-La Niña, 2000*, 13-27.
- Mendo, J., & Wolff, M. (2003). El impacto de El Niño sobre la producción de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en Bahía Independencia, Pisco, Perú. *Ecología aplicada*, 2(1), 51-57.
- Paredes, C., Tarazona, J., Canahuire, E., Romero, L., Cornejo, O., & Cardoso, F. (1998). Presencia de moluscos tropicales de la provincia panameña en la costa central del Perú y su relación con los eventos "El Niño"[presence of tropical molluscs from the Panamanian province on the central coast of Peru and its relationship with "El Niño" events]. *Revista Peruana de Biología*, 5(2), 123-128.
- Pourrut, P. (1998). El Niño 1982-1983 a la luz de las enseñanzas de los eventos del pasado-impactos en el Ecuador. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 27(3).
- Pourrut, P., & Gómez, G. (1998). El Ecuador al cruce de varias influencias climáticas. Una situación estratégica para el estudio del fenómeno El Niño. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 27(3).
- Proaño, F., & Ortiz, F. (2015). PLAN DE ACCIÓN REDD+ ECUADOR. In: Quito.
- Ramírez, S. S. (2000). Variación estacional e interanual de la biomasa fitoplanctónica y concentraciones de clorofila a, frente a la costa peruana durante 1976-2000. *Boletín Instituto del Mar del Perú*, 19(1-2), 29-43.
- Sierra-Beltrán, A., Lluch-Cota, D., Lluch-Cota, S., Cortés-Altamirano, R., Cortés-Lara, M. d. C., Castillo-Chávez, M., Carrillo, L., Pacas, L., Víquez, R., & García-Hansen, I. (2004). Dinámica espacio-temporal de organismos precursores de marea roja en la costa Pacífica de América del Norte y Centroamérica. *Revista de Biología Tropical*, 52, 99-107.
- Smith, V., Devane, D., Begley, C. M., & Clarke, M. (2011). Methodology in conducting a systematic review of systematic reviews of healthcare interventions. *BMC medical research methodology*, 11(1), 1-6.
- Tarazona, J., Paredes, C., Romero, L., Blaskovic-Huayta, V., Guzmán Cárdenas, S., & Sánchez Ramírez, S. (1985). Características de la vida planctónica y colonización de los organismos

betónicos epilíticos durante el fenómeno El Niño.

Vanhecke, T. E. (2008). Zotero. *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, 96(3), 275.

Velasco, A. M. (2001). Propuesta de Ecuador para la formulación de la estrategia nacional de biodiversidad: Vida silvestre. *Secretaría General de la Comunidad Andina, Quito, Ecuador.*

Vélez, J., & Zeballos Flor, J. (1983). Ampliación de la distribución de algunos peces e invertebrados durante el fenómeno El Niño 1982-1983.

Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: updated methodology. *Journal of advanced nursing*, 52(5), 546-553. Trenberth, K. E. (1996). El Niño southern oscillation (ENSO). *Sea*