



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y
Recursos Naturales

**“PERCEPCIÓN DEL RIESGO CLIMÁTICO DE MAREAS ROJAS
EN LAS COMUNIDADES COSTERAS DE: PUERTO HONDO,
POSORJA Y SANTA ELENA”**

Trabajo de titulación Previo a la obtención del Título de Magister en
Cambio Climático

Presentado por: Blgo. Henry Emilio Mendoza Avilés

Tutor: Ph.D. Mercy Borbor Córdova

Guayaquil – Ecuador, 2016

AGRADECIMIENTO

Un especial agradecimiento a cada uno de los docentes que impartieron cátedra en la II Promoción de la Maestría de Cambio Climático, en especial a la Ph.D. Mercy Borbor quién bajo sus sabios consejo y asesoría ha sabido compartir sus conocimientos para el mejor desarrollo del presente trabajo.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación científica, está dedicado a la memoria de dos grandes seres de Luz Emilio Mendoza Bustamante (+) y Rosa Avilés Arriaga (+) mis padres.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Franklin Ormaza, MS.c.
Presidente de Tribunal

Ph.D. Mercy Borbor Córdova
Evaluador

Ph.D. José Luís Santos
Evaluador

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

BLGO. HENRY EMILIO MENDOZA AVILÉS

RESUMEN

El cambio climático es un fenómeno que ha cobrado fuerza en las últimas décadas, el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático IPCC, ha determinado que el planeta Tierra se ha calentado 0,6 °C en los últimos 20 años, este incremento de temperatura influye en el desequilibrio ecosistémico del planeta, un claro ejemplo es el incremento anormal de las floraciones de fitoplancton en el mar, provocando lo que se conoce como, mareas rojas o “*bloom*”, muchas de estas floraciones son tóxicas, lo que perjudica a los ecosistemas marinos e impacta la salud de las poblaciones costeras, o demás comunidades de un territorio al ingerir productos del mar contaminados. Además de la presencia de mareas rojas, el cambio climático puede ocasionar alteraciones climáticas conllevando a episodios de inundación o sequía. El presente estudio tiene por objetivo determinar el nivel de conocimiento que tienen los pobladores costeros con respecto al cambio climático y la presencia de Mareas Rojas, así como conocer cuál es la actitud y capacidad de respuesta (práctica), frente a los fenómenos estudiados. En el trabajo investigativo se utilizaron instrumentos de medición mixta, por un lado los datos cuantitativos se obtuvieron mediante la aplicación de una encuesta estructurada con la escala de Likert a una muestra de 119 individuos que ejercen la actividad pesquera y comercial (restaurantes) en las parroquias de Posorja y Puerto Hondo (Provincia del Guayas), y en la parroquia Santa Rosa (Provincia de Santa Elena), los datos cualitativos se obtuvieron mediante la revisión bibliográfica de textos e informes relacionados al tema estudiado. Una vez culminada la investigación se determinó que los comuneros de la zona estudiada, atribuyen la presencia de mareas rojas a la variación del clima, este fenómeno es más visible en temporada invernal (diciembre-abril), a pesar de conocer los efectos adversos de los Bloom algares, los pobladores costeros

no toman las precauciones necesarias (evitar el consumo de mariscos o ingresar al mar cuando existe presencia de mareas rojas), esto se debe al poco conocimiento que existe acerca del tema, y la carencia de mecanismos de comunicación que permitan mejorar la percepción y actitud frente al fenómeno estudiado.

Palabras Claves: Marea roja, cambio climático, comunidades costeras, fitoplancton.

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	2
DEDICATORIA	3
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	4
DECLARACIÓN EXPRESA.....	5
RESUMEN	6
1. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 Objetivo General	19
2. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1 Cambio climático.....	20
2.2 Mareas rojas.....	21
2.3 Mareas rojas y su relación con el cambio climático	25
2.4 Percepción de riesgos al Cambio Climático y Mareas Rojas	26
2.5 Incidencia de las Mareas Rojas en la salud humana.....	27
3. METODOLOGÍA	30
3.1 Método de investigación	30
3.2 Instrumento de investigación	30
3.3 Variables de investigación	31
3.4 Población y muestra.....	36
3.5 Zona de estudio.....	37
3.5.1 Posorja	38
3.5.2 Puerto Hondo.....	38
3.5.3 Santa Rosa.....	39
4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	41
4.1 Caracterización de los encuestados.....	41
4.2 Análisis de las variables conocimiento sobre Mareas Rojas y Cambio Climático.	47
4.3 Actitud frente a las mareas rojas y cambio climático	54
4.4 Practicas preventivas mareas rojas y cambio climático.....	59
4.5 Discusión de resultados.	63

CONCLUSIONES.....	66
Bibliografía.....	70
Anexos.....	74

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Operacionalización de las variables.....	33
Tabla 2. Detalle de la población para determinar la muestra del estudio.....	36
Tabla 3 División de la muestra del estudio	37
Tabla 4 Afirmaciones de las mareas rojas	50

ÍNDICE DE TABLAS.

Figura 1 Encuestados originarios de la zona de estudio.....	41
Figura 2 Edad promedio de los miembros de la familia de encuestados.	42
Figura 3 Nivel de educación de los encuestados.....	43
Figura 4 Nivel de educación por miembros de familia	44
Figura 5 Edad promedio de los miembros de la familia de encuestados.	45
Figura 6 Encuestados que tienen su residencia de manera permanente en la zona de estudio.....	46
Figura 7 Encuestados que han escuchado acerca de las mareas rojas, o han visto el fenómeno.....	47
Figura 8 Causas que provocan las mareas rojas según encuestados.....	48
Figura 9 Comuneros afectados por las mareas rojas	49
Figura 10 Cambio ambientales en la zona estudiada según encuestados. ..	52
Figura 11 Daños ocasionados por fenómenos climáticos en zonas estudiadas.	53
Figura 12 Eventos que determinan el ingreso al mar en los encuestados	54
Figura 13 Encuestados que evitan comer mariscos en determinada época	56
Figura 14 Nivel de riesgo al momento de consumir mariscos durante mareas rojas.	57
Figura 15 Temporadas de mayor incidencia de enfermedades relacionadas con cambio climático y mareas rojas.	58

Figura 16 Motivos que provocaron la intoxicación en comuneros.....	58
Figura 17 Cambios que se han identificado en el manglar y sus recursos ...	59
Figura 18 Épocas donde hay mayor cantidad de recursos pesqueros.	60
Figura 19 Comuneros que tienen huertas familiares en sus hogares	61
Figura 20 Acciones preventivas tomadas ante pérdidas económicas atribuidas al fenómeno.	62

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen 1 Ubicación geográfica de la parroquia Posorja.....	38
Imagen 2 Ubicación geográfica de la parroquia Puerto Hondo.....	39
Imagen 3 Ubicación geográfica de la parroquia Santa Rosa	40

1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático es sin duda uno de los mayores retos que ha tenido que soportar la comunidad internacional, para lograr una resolución a este problema los países han adoptado una serie de medidas y estrategias, las cuales en ocasiones no suelen llegar a la población, debido a factores como la imprecisión científica al momento de definir los causales y consecuencias del cambio climático. Por lo tanto este fenómeno natural y los riesgos que se relacionan al mismo, pueden estar siendo percibidos de manera incorrecta por la población mundial.

Entre los problemas ambientales atribuidos al cambio climático, se evidencia el incremento desmesurado de la población de ciertos organismos que desequilibran los ecosistemas y pueden ser considerados como un riesgo para la salud humana, animal o vegetal, entre ellos se puede citar a modo de ejemplo a las microalgas causantes de las mareas rojas.

La marea roja es un fenómeno natural de origen mono específico, cuya característica principal es la coloración anormal del mar, y en ocasiones provoca el aumento de la toxicidad del mismo. Se desconoce aún a ciencia cierta cuales son las condiciones propicias para la aparición de las mareas rojas, sin embargo varios científicos consideran que se encuentra incentivada por una serie de condiciones o factores ambientales que son favorables para su reproducción; el incremento de la contaminación costera y el aumento de temperatura son señalados como las principales causas de este fenómeno.

La constante presencia de mareas rojas se ha asociado al aumento de la temperatura del planeta, el Centro de la Costa Oeste para la Salud Humana y Oceánica, estudió el comportamiento de las algas mediante patrones

informáticos que asemejan las condiciones medioambientales actuales y futuras, los resultados obtenidos reflejaron que a medida que el océano se calienta crece la población de algas incluso en épocas del año en las que normalmente no pasaba este fenómeno, esto se debe no solo a las condiciones climáticas y de nutrientes, sino también a la desaparición de especies depredadoras que impiden la proliferación de las microalgas.

A medida que suban las temperaturas, algunas especies de algas de agua cálida pueden empezar a extenderse hasta regiones con aguas tradicionalmente más frías. Otros sitios que ahora son apropiados para las algas podrían llegar a ser demasiado cálidos para las plantas más pequeñas. Del mismo modo, ciertas especies dañinas de algas podrían dejar de crecer en el momento más fuerte del verano (National Geographic, 2014)

Un estudio realizado por Vera (2014), indica que ciertos dinoflagelados se distribuyen en función de la temperatura, salinidad y profundidad del mar, generalmente estos microorganismos son numerosos en sectores donde la intensidad luminosa causada por las radiaciones solares calientan el agua del mar provocando *bloom* algales o mareas rojas, consideradas una amenaza por la toxicidad de estas especies.

El Dr. Manuel Cruz, investigador del Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador, indica que en Ecuador las mareas rojas registradas, se han distribuido en la zona costera, especialmente en el Golfo de Guayaquil, Río Guayas, Estero Salado, Canal de Jambelí e Islas Galápagos, y han sido originadas por diferentes organismos como los dinoflagelados, en la mayoría de los casos, ciliados, radiolarios y diatomeas, pero principalmente por el ciliado *Mesodinium rubrum* (Intituto Oceanográfico de la Armada, 2015)

Las floraciones marinas normalmente son inocuas, y una pequeña fracción de ellas tiene consecuencias deletéreas para los organismos vivos, aves y seres

humanos, sin embargo Suárez & Guzmán (2010), manifiestan que desde hace unas pocas décadas, los ciclos o cambios climáticos globales pueden estar causando un aumento significativo en la frecuencia, intensidad y extensión geográfica de los florecimientos de las micro-algas, provocando que las condiciones bio-oceanográficas de los ecosistemas costeros se alteren y se incremente el número de especies de micro-algas, cuyas floraciones naturales e inocuas han pasado a ser dañinas.

El problema de la aparición de mareas rojas, radica en que varios de los microorganismos tóxicos contaminan a las especies marinas de consumo humano, lo que pone en riesgo la salud de quien la consume, además afecta a la actividad pesquera y turísticas en las zonas costeras del Ecuador, incidiendo en la calidad de vida de los pobladores de los mencionados sectores.

El archipiélago de Chiloé, ubicado al sur de Chile, se ha visto afectado por intensas mareas rojas, causadas por factores antropogénicos, por ejemplo a principios de este año, en la localidad mencionada se arrojaron toneladas de salmones descompuestos al mar, la materia orgánica para degradarse extrajo el oxígeno de la columna del agua, acción que disminuyó la concentración de oxígeno disuelto, generando un ambiente hipóxico favorable para la reproducción de los fitoplancton. (Fuentealba, 2016)

Por lo tanto, el apareamiento de mareas rojas también se ve fomentado por factores antropogénicos, entre los que destaca de manera específica la contaminación orgánica del mar (incremento de desechos orgánicos, como residuos de pesca, aguas residuales contaminadas, uso de fertilizantes, entre otros), lo cual aumenta de manera anormal la cantidad de nutrientes como el nitrógeno y el fósforo, en concentraciones mayores a las usuales en sitios

específicos provoca un aumento en la reproducción de fitoplancton, llamado florecimiento o bloom (Tovar, 2006)

Suess & Vallentyne, citados por Lino (2006), concluyeron en sus estudios que las alteraciones algales en ciertos ecosistemas acuáticos, son respuesta del ambiente a la eutrofización cultural, la composición del fitoplancton se relaciona con el tipo y modalidad de uso de la tierra en la cuencas hidrográficas, a densidad de habitantes, tratamiento de los efluentes cloacales, uso de fertilizantes, deforestación, carga animal y otros.

Generalmente las actividades agrícolas y uso de fertilizantes nitrogenados en tierra, están asociadas a los efectos de mayor intensidad de lluvias (El Niño) en los países de la Costa del Pacífico Sur generando escorrentías que han causado el incremento de nutrientes en áreas costeras y estuarios. En estudios de Laboratorio se han evidenciado que algunas especies de dinoflagelados y cianobacterias, se incrementan con el enriquecimiento de úrea, siendo un riesgo potencial a nivel global en áreas costeras para el desarrollo de mareas rojas e impactos por hipoxia (Torres, 2013)

A pesar de que las mareas rojas se presentan de manera natural, la actividad del hombre puede acelerar su aparición e incrementar su frecuencia, un estudio realizado por Tovar, muestra como la actividad antropogénica interviene en el fenómeno:

Entre 1976 y 1986, la población residente en los alrededores del Puerto Tolo, Hong Kong, se incrementó seis veces, la carga de nutrientes por el uso de fertilizantes agrícolas, aumentaron 2,5 veces y la incidencia anual de mareas rojas se elevó ocho veces. En otros casos, las mareas rojas siguen las huellas de los criaderos de peces prosperando en las aguas que contienen tanto desechos como nutrientes. Las acciones concertadas para contener los desechos de la acuicultura han ayudado pero desafortunadamente las

operaciones mal manejadas continúan propiciando un medio efectivo de propagación (Tovar, 2006)

Ochoa, Núñez & Saad (2013), también señalaron a la eutrofización por actividad humana como un factor determinante en la proliferación de fitoplancton, en la actualidad se conoce que la eutrofización de esteros, bahías, lagunas y áreas contiguas a las zonas costeras habitadas por el hombre, se ha incrementado rápidamente, alterando el equilibrio de los ecosistemas y la biodiversidad.

En Ecuador son escasos los estudios sobre la biodiversidad planctónica y calidad de agua en el perfil costero, además no hay sustento científico que avale las causas que provocan la mortalidad de peces en épocas de marea roja, sin embargo una investigación realizada por Torres (2013), señala que la mayor ocurrencia de mareas rojas se da por el incremento de nutrientes desde la contaminación marina urbana (desechos sanitarios, tráfico marítimo, pesticidas, metales pesados, entre otros), lo que ha creado un hábitat propicio para el desarrollo de mareas rojas en el Golfo de Guayaquil.

Este trabajo pretende determinar la percepción de riesgo que tienen las comunidades costeras de tres zonas geográficas del Ecuador (Puerto Hondo y Posorja en la Provincia del Guayas y Santa Rosa en la Provincia de Santa Elena) frente a las mareas rojas y el cambio climático, la información obtenida se recabo en la comunidad de pescadores y comerciantes de restaurantes, como primer nivel de la cadena de pesca y consumo de los productos del mar, el estudio contribuirá a establecer la relación que existe entre los fenómenos ya mencionados.

1.1 Objetivo General

Determinar el conocimiento, actitudes, y prácticas de los grupos de pescadores y comerciantes de restaurantes de las comunidades costera del Ecuador con respecto al cambio climático y su posible impacto en los medios de vida y de presencia de mareas rojas asociadas a factores climáticos y no climáticos.

1.2 Objetivos específicos

- Evaluar la percepción de los dos grupos (pescadores y comerciantes de restaurantes) sobre el Impacto del cambio climático en sus medios de vida y la de presencia de mareas rojas, y su recurrencia en la zona de estudio.
- Establecer mecanismos de comunicación sobre los impactos del cambio climático y la incidencia de las mareas rojas en las poblaciones costeras.
- Recomendar acciones a desarrollar para la sensibilización de los grupos objetos de estudio, sobre cómo deben manejarse para el cambio de conciencia y actitud sobre los efectos del cambio climático y de las mareas rojas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Cambio climático

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), ha conceptualizado al cambio climático como “cualquier cambio en el clima a lo largo del tiempo, ya sea debido a la variabilidad natural o como resultado de una actividad humana”, estos cambios incluyen el aumento de las temperaturas, alteración en las precipitaciones, elevación del nivel del mar, y el incremento en continuidad y frecuencia de fenómenos climáticos extremos.

El cambio climático genera impactos que alteran al entorno, surgen amenazas relacionadas con el clima que exponen a las sociedades y a los sistemas ecológicos. El cambio de los patrones climáticos afectan negativamente a la salud humana incrementando los índices de morbilidad, mortalidad y las discapacidades a través del surgimiento de enfermedades en zonas nuevas (IPCC, 2014)

Campos (2012) explica que la propia imprecisión del concepto de cambio climático y su desviación hacia el medio ambiente, en general, hace difícil poder señalar las causas del mismo y si las causas parecen desdibujarse, sin embargo los efectos del cambio climático ya se pueden ver o sentir. Las variaciones meteorológicas, los cambios bruscos del tiempo, se experimentan como “anormales”, destacando la percepción de los cambios estacionales, aumento de temperatura, desequilibrio en el régimen de lluvias, y problemas ligados a la salud y el medio ambiente.

Las amenazas del cambio climático para la sociedad humana y los ecosistemas naturales se han convertido en asuntos de la más alta prioridad.

Uno de los sectores que se ven afectados por los efectos del cambio climático son las comunidades pesqueras, un estudio realizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), indica que el cambio climático repercutirá en los ecosistemas, las sociedades y la economía afectando a quienes viven de la actividad agrícola, pesquera y la acuicultura, ya que el fenómeno natural está ocasionando modificaciones físicas y biológicas en la distribución de las especies marinas y de agua dulce, el incremento de las temperaturas afectaría la fisiología de los peces ocasionando efectos negativos en la pesquerías y las actividades acuícolas.

2.2 Mareas rojas

La marea roja es un fenómeno natural caracterizado por un aumento de la concentración de ciertos organismos componentes del plancton. Bajo ciertas condiciones ambientales se produce un aumento exagerado de organismos fitoplanctónicos (especialmente dinoflagelados), lo que se conoce como florecimiento, floraciones algales o «*bloom*», causando grandes cambios de coloración del agua debido a que poseen pigmentos con los que captan la luz del sol. Estos pigmentos pueden ser de color rojo, amarillo, verde, café o combinaciones, siendo la más frecuente la coloración rojiza, de la que proviene el apelativo (Rey, 2014)

Las microalgas constituyen uno de los principales grupos de productores primarios en el medio marino. Integran varios grupos, como las diatomeas, los dinoflagelados, el coccolitofóridos, los silicoflagelados y las algas verde-azules, las verdes, las pardas y las euglenofitas. (Silveira, 2009)

Las microalgas (fitoplancton) se desarrollan asimilando las sustancias químicas disueltas de forma natural en el agua. Bajo determinadas condiciones ambientales se puede producir un crecimiento explosivo de estos

microorganismos que puede alcanzar en ciertas zonas concentraciones tan altas que dan coloración al agua, por lo que se les conoce como mareas rojas o florecimientos algales. Estos eventos, si bien no son totalmente dañinos para el ser humano -sólo el 10% de ellos causa impactos negativos a la salud humana-, la gran mayoría afecta a la flora y fauna marina. Algunos de estos florecimientos, dependiendo de la especie que los produce, pueden ser nocivos y/o tóxicos, los cuales son conocidos por sus siglas en inglés como HAB (Harmful Algal Blooms). (Gongora, 2010)

Las microalgas son el alimento natural de moluscos bivalvos filtradores (ostras, ostiones, choritos, cholgas, huepos, almejas, entre otros), de peces herbívoros y de larvas de diferentes organismos marinos, tales como moluscos y crustáceos, que a su vez son alimento marino esencial para los seres humanos. (Dirección de Protección Contra Riesgos Sanitarios del ISESALUD, 2008)

Estas floraciones de algas nocivas (que abreviaremos como FAN) son causadas por un grupo poco numeroso de especies de microalgas. En estos FAN se ha observado la participación de tan solo unas 60 especies de alrededor de las 4.000 conocidas. Entre los principales organismos causantes se encuentran dinoflagelados, diatomeas y cianobacterias. Estas especies producen en su metabolismo compuestos químicos de muy alta toxicidad que llamaremos toxinas marinas (Yasumoto y Murata, 1993). Estas sustancias, en su mayoría resistentes al calor de la cocción habitual, pueden interferir, en muy bajas concentraciones, con procesos fisiológicos normales como la conducción de los impulsos nerviosos, la absorción de agua y de alimentos en el intestino o el procesamiento de la memoria. Rey indica los motivos por los cuales se producen estas floraciones anormales:

Las temperaturas altas, en combinación con poco viento y baja precipitación a veces son la fuente de algunos florecimientos. Se discute que algunos Florecimientos de algas pueden ser causados

por el sobre-enriquecimiento de las aguas costeras por escurrimiento rico en fertilizantes provenientes de jardines, carreteras, y cosechas; por cambios en los cocientes de diferentes nutrientes; o por la reducción en poblaciones naturales de animales que consumen el plancton debido a productos tóxicos tales como los insecticidas y herbicidas, pero no hay evidencia científica que confirme o impugne estos mecanismos como causas de las Mareas Rojas (Rey, 2007)

Se ha popularizado la expresión "marea roja" como sinónimo de floración de alga tóxica, aunque se presentan eventos de mariscos tóxicos que no están asociados a una floración visible. Para el oceanógrafo, el concepto de floración significa escuetamente "concentraciones de microorganismos planctónicos que cambian el color del agua o incremento en la abundancia numérica de algún microorganismo fitoplanctónicos pudiendo estar asociado a una discoloración del agua". (Polini, 2013)

Para una persona no especialista la expresión está más asociada a los efectos adversos observados, como varazones de peces, ballenas, lobos marinos y muerte de aves, seres humanos con irritaciones de sus vías respiratorias y con intoxicaciones que presentan síntomas diarreicos o neurológicos pasajeros.

Los casos más graves corresponden a personas que sufren la pérdida de la memoria o la muerte por parálisis. La expresión "marea roja", a pesar de su poder evocativo, no tiene la precisión necesaria ya que, ni todas las floraciones de algas son tóxicas ni todos los eventos de toxicidad están asociados siempre a cambios evidentes en la coloración del agua. Por ejemplo, en las regiones de Aysén y Magallanes con amplias zonas cerradas a la extracción de mariscos, desde 1991 hasta la fecha (Paralelo 44 al sur), es raro observar cambios de color en el agua producidos por los dinoflagelados tóxicos causantes. Por esas razones, hemos preferido emplear aquí la expresión Floración de Alga Nociva (o FAN). (Islas, 1998)

La proliferación masiva de microalgas llega a concentrar millones de células algales por litro de agua marina, al grado de que pueden colorear a esta última de rojizo a amarillo, por los pigmentos celulares. El excesivo incremento en la población de algas se acompaña de la producción de toxinas que pueden causar serios daños a la fauna marina. (Gómez, 2013)

El hombre enferma al consumir moluscos bivalvos recolectados durante la ocurrencia de la marea roja y, en menor grado, al recibir las toxinas aerosolizadas por la acción del viento. En el caso de una intoxicación específica por ciguatoxina, la enfermedad se denomina ciguatera y se produce al consumir pescado contaminado por moluscos y peces pequeños (éstos, al comer las algas, resultan también contaminados). Las toxinas de la marea roja en general son termoestables, por lo que sin importar lo bien que se cocine el pescado o los mariscos, si éstos están contaminados las personas resultarán intoxicadas. En otros casos, la marea roja produce entre los bañistas irritación de ojos y mucosas, lo cual se conoce como efecto aerosol. (Martinez, 2013)

Algunas toxinas que producen las algas marinas que forman la marea roja y que desde el punto de vista de la Salud Pública han definido la sintomatología de la intoxicación y los mecanismos de transmisión, son: (Serrano, 2008)

- Veneno Paralizante por Molusco (VPM o PSP; Saxitoxina).
- Veneno Diarreico por Molusco (VDM o DSP; Ac. Okadaico).
- Veneno Amnésico por Molusco (VAM o ASP; Ac. Domoico).
- Veneno Neurotóxico por Molusco (VNM o NSP; Brevetoxinas).
- Veneno por Azaspirácidos (AZP, síntomas similares al DSP).
- Veneno Neurológico y Gastrointestinal por Ciguatoxina.

2.3 Mareas rojas y su relación con el cambio climático

Al integrar cambio climático y agua, se requiere la percepción al impacto del cambio climático sobre la disponibilidad del agua por parte de la sociedad que habita la cuenca hidrográfica. Considerando que las cuencas son sistemas eco-sociales particulares es muy probable encontrar diversos tipos actores en ellas, desde los actores políticos hasta los sociales como la ciudadanía y consecuentemente percepciones heterogéneas. (Retamal, 2011)

El incremento de las temperaturas también afectará la fisiología de los peces, y, según las regiones y latitudes, tendrá efectos tanto positivos como negativos en las pesquerías y en las actividades acuícolas.

Al causar trastornos en las redes tróficas marinas y de aguas dulces, el cambio climático está ya alterando la estacionalidad de algunos procesos biológicos, con consecuencias imprevisibles para la producción pesquera. El riesgo de invasiones de especies y la difusión de enfermedades de transmisión vectorial representan motivos adicionales de preocupación. (Hidalgo, 2010)

El recalentamiento diferencial de las tierras y océanos y de las regiones polares y tropicales afectará la intensidad, frecuencia y estacionalidad de las pautas climáticas (por ejemplo, el fenómeno de El Niño) y determinará acontecimientos extremos (tales como inundaciones, sequías y tormentas). Estos eventos alterarán la estabilidad de los recursos marinos y de aguas dulces en esas regiones.

La elevación del nivel de los mares, el derretimiento de los glaciares, la acidificación de los océanos y los cambios en las precipitaciones y en el flujo de las aguas subterráneas y los ríos tendrán efectos significativos en los arrecifes de coral, los humedales y los ríos, lagos y estuarios, y requerirán

implantar medidas de adaptación que permitan tanto sacar provecho de las oportunidades como minimizar las repercusiones perjudiciales en las pesquerías y en la acuicultura. (Cochrane, 2012)

2.4 Percepción de riesgos al Cambio Climático y Mareas Rojas

El cambio climático es un fenómeno que ha logrado posicionarse como uno de los problemas más percibidos por los humanos, Hidalgo & Pisano (2010) mencionan que en el campo de las ciencias sociales y particularmente desde la psicología ambiental, se han multiplicado los estudios que pretenden medir “la percepción del riesgo social de este riesgo, los conocimientos, actitudes y creencias específicas ante este problema y, quizás lo más importante, el abordaje de las posibles acciones individuales y colectivas para hacerle frente”.

Los autores Bord, O'Connor y Fisher, citados por (Hidalgo & Pisano, 2010), determinaron que los factores que demuestran tener cierta relación predictiva con la percepción del riesgo son el nivel de conocimiento sobre el cambio climático, las actitudes generales hacia el medio ambiente y la percepción de autosuficiencia, adicionalmente indicaron que conocer las causas y las consecuencias del fenómeno, incrementa la percepción de riesgo y la disposición de los ciudadanos para hacerle frente.

La percepción del riesgo frente al cambio climático se encuentra basada en experiencias individuales que proceden del entorno de los pobladores (familiares, sociedad, gobernantes), y suele durar toda la vida.

Estudios realizados en las encuestas nacionales en Estados Unidos, Canadá y Malta, relacionados con la percepción dio por resultado que los pobladores han escuchado mencionar que el cambio climático se asocia al incremento de

la temperatura ambiental y los efectos sobre la salud humana, además se determinó que las mujeres con estudios universitarios son más proclives a percibir los riesgos del cambio climático para determinar la percepción por dentro de los trabajos (Salazar, Alvarez, Muñoz, Carreño, & Rodríguez, 2014)

En general los estudios de percepción de riesgo han sido relacionados a vincular el daño ambiental con los procesos socio-culturales, en otros se ha investigado la relación entre el cambio climático y la percepción del riesgo de adquirir enfermedades, pero no se ha realizado una que indique como los ciudadanos perciben y asocian el cambio climático al incremento de floración de las algas causantes de las mareas rojas.

A pesar de lo mencionado, los pobladores costeros, sí conocen los riesgos que las mareas rojas representan para la salud humana, actividad turística, pesquería y ecosistemas, lo que compromete su calidad de vida, por lo tanto es necesario realizar un estudio que determine el nivel de percepción de los riesgos del incremento de la población de algas rojas en el mar, relacionándolo con el fenómeno del cambio climático (Herrera, Trujillo, Merino, Osorio, & Marrufo, 2009)

2.5 Incidencia de las Mareas Rojas en la salud humana.

Las mareas rojas o floración de micro algas tóxicas (dinoflagelados) se han evidenciado a través de los tiempos en la superficie de los cuerpos hídricos (océanos, mares, ríos y lagos) ya sea por orígenes naturales (fenómenos climáticos o variabilidad climática) o por origen antrópico.

En el año 1987, en Canadá, ocurrió un extraño caso de envenenamiento alimentario al cual se denominó “envenenamiento por almejas amnésicas”, quienes padecieron de esta enfermedad presentaron síntomas como vómito,

diarrea, confusión, amnesia y estados comatosos. Tres personas fallecieron y varias docenas sufrieron secuelas neurológicas de por vida. Luego de realizados los estudios epidemiológicos se llegó a la conclusión que todos los enfermos habían consumido mejillones cultivados en la Isla Príncipe Eduardo, donde se evidencio la presencia de mareas rojas (Tovar, 2006).

En base a lo mencionado, las autoridades sanitarias canadienses, realizaron estudios a fondo para establecer el componente que provoco el envenenamiento colectivo, para de ese modo encontrar un compuesto que ayude a contrarrestar los síntomas, esto se realizó tomando como muestra los mejillones utilizados por los restaurantes, desde ese suceso se incrementaron los controles sanitarios en el comercio de marisco, en especial en épocas de marea roja.

En Argentina, se evidencio que en el embalse San Roque, que provee de agua a la ciudad de Córdoba, se presentan altas concentraciones de algas *Microcystis aeruginosa* consideradas tóxicas para los seres vivos. En esta localidad el sistema de salud argentino ha verificado con baja frecuencia trastornos gastrointestinales agudos en coincidencia con la introducción del agua del embalse a la red urbana, por este motivo, el Ministerio de Salud de la Nación Argentina, en conjunto con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, han emprendido programas de manejo integrado de cuencas que tiendan a reducir la eutrofización, sin embargo no se ha implementado programas de comunicación para advertir a la población los peligros de beber agua sin tratar (Lino, 2006)

En Costa Rica, los impactos que provocan las floraciones algales nocivas, a los ecosistemas, a la salud humana y los problemas económicos y sociales asociados a la reducción de ingresos por parte de los pobladores de las regiones afectadas, han conllevado a que la Universidad de Costa Rica por

medio del Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMIC), el Centro de Investigaciones en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), el Laboratorio de Ensayos Biológicos (LEBi) y el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA), diseñen un programa para el seguimiento de microalgas tóxicas que responda a las demandas sociales de la región, el objetivo del mismo es proteger la salud pública por medio de la implementación de un sistema de control de ficotoxinas en productos destinados al consumo humano y proteger los cultivos de peces y el mercado de los productos marisqueros mediante una alerta temprana de episodios nocivos (Vargas & Freer, 2012)

En Estados Unidos se ha implementado el programa ECOHAB y en Europa el programa EUROHAB, ambos se encuentran trabajando en conjunto para conocer las causas de los “bloom” y su nivel de toxicidad. Chile y Uruguay, tiene programas de monitores de fitoplancton, tipo de toxinas y calidad de moluscos bivalvos. Y en Ecuador dos institutos de Investigación se encargan del estudio de este fenómeno, el Instituto Nacional de Pesca y el Instituto Oceanográfico de la Armada, estos organismos realizan proyectos y estudios relacionados al fitoplancton y se han realizado varios muestreos vinculados al tema. A nivel de ministerios de salud son escasos los estudios y programas realizados (Torres, 2013)

3. METODOLOGÍA

3.1 Método de investigación

El presente estudio fue diseñado utilizando el método descriptivo, el objetivo principal de la investigación es determinar cuál es la percepción que tienen las comunidades costeras acerca de los riesgos climáticos, y la presencia de mareas rojas, por lo tanto se propone analizar las variables que han resultado significativas en diferentes estudios previos sobre la percepción de riesgo del cambio climático y sobre la disposición a actuar para hacerle frente.

El enfoque de la investigación es mixto, por lo tanto se emplearán instrumentos cuali-cuantitativos en la recolección de datos, para la obtención de información cuantitativa se empleará una encuesta a los pescadores, así como a los propietarios de los restaurantes de las zonas objeto de estudio.

Los datos cualitativos serán recabados mediante la revisión de documentos e investigaciones de alto impacto científico, así como material bibliográfico, además se tomará en consideración los relatos obtenidos de alguno de los líderes encuestados de las zonas objeto de estudio. Ambos instrumentos permitirán reunir la información necesaria para determinar el conocimiento, actitud y autoeficacia de los pobladores costeros frente a situaciones de riesgo relacionados al clima y las mareas rojas.

3.2 Instrumento de investigación

Para alcanzar los objetivos de la investigación, fue necesario la elaboración de una encuesta la cuál fue desarrollado en base al modelo de cuestionario propuesto por Hidalgo & Pisano (2010), el cuál fue diseñado para medir la

percepción de riesgo y del comportamiento ante el cambio climático, utilizando para ello las teorías de los autores Heath & Gifford (2006) y Sundblad *et al.*(2007), sus estudios se enfocaron en la psicología ambiental, siendo los precursores en determinar la conducta social ante el cambio climático por medio de predictores de la percepción de riesgo.

El cuestionario propuesto recoge aspectos sociales y demográficos, las variables que tributan a la investigación, la cuales fueron estructuradas con la escala de Likert de 7 puntos, la cual va desde totalmente desacuerdo (1), hasta totalmente de acuerdo (7).

Luego de la recolección de datos se procedió al análisis de los mismos, para la tabulación se utilizó el software SPSS y para su fiabilidad se empleó el coeficiente **Alfa de Cronbach, el mismo que dio una fiabilidad de 0,7.**

3.3 Variables de investigación

Las variables que se pretendió medir en el estudio fueron: conocimiento sobre el cambio climático, actitud hacia el cambio climático y autoeficacia.

La primera variable, “conocimiento sobre el cambio climático”, está destinada a conocer desde la perspectiva del encuestado, cuáles son las causas que producen el cambio climático, haciendo para esto una referencia a los aspectos antropogénicos y naturales. Cabe mencionar que las preguntas fueron elaboradas siguiendo el criterio de los autores (Hidalgo & Pisano, 2010)

La variable, “actitud hacia el cambio climático”, muestra los aspectos vinculados a la preocupación que existe frente al tema, y el cumplimiento de medidas para lograr la mitigación de los efectos del cambio climático.

Finalmente la variable, “Autoeficacia” valora los aspectos relacionados a la capacidad de respuesta de los pobladores frente al problema del cambio climático y las mareas rojas.

En la matriz que se presenta a continuación se muestra la Operacionalización de las variables de estudio, con sus respectivos indicadores, y cuál es el aporte para el tema estudiado.

Tabla 1 Operacionalización de las variables

Variable	Indicador	Definición	Categorización	Fuente de Información	Aporte a la Percepción del Riesgo
CONOCIMIENTO SOBRE MAREAS ROJAS Y CAMBIO CLIMÁTICO	Conocimiento sobre mareas rojas	Porcentajes de personas que han escuchado o han visto mareas rojas	Valor cuantitativo	Primaria	Incide en la forma en la que se afronta la aparición de mareas rojas.
	Efecto de las mareas rojas en la población	Porcentaje de personas que se sienten afectadas por las mareas rojas	Valor cuantitativo	Primaria	Determinan las actitudes de las personas frente a la aparición de mareas rojas.
	Afirmaciones sobre marea roja	Conceptos manejados por los encuestados	(1) Totalmente desacuerdo (2) Un poco de acuerdo (3) Neutral (4) Medianamente de acuerdo (5) Totalmente de acuerdo (6) No sabe	Primaria	Permite establecer cuál es el nivel de conocimiento que tiene la comunidad acerca de hechos relacionados con las mareas rojas
	Indicios de cambio climático	Indicios del cambio climático en la comunidad	(1) Aumenta (2) Disminuye (3) No hay cambio	Primaria	Determina si en la comunidad hay indicios o cambios ambientales que se asocian al cambio climático
	Efectos atribuidos al cambio climático	Efectos negativos que se derivan del fenómeno Cambio Climático	Valor cuantitativo	Primaria	Incide en la forma en que se afronta, resiste y supera eventos amenazantes (cambio climático)

Variable	Indicador	Definición	Categorización	Fuente de Información	Aporte a la Percepción del Riesgo
ACTITUD FRENTE A LAS MAREAS ROJAS Y CAMBIO CLIMÁTICO	Condiciones inadecuadas para ingresar al mar	Aspectos que hacen que los comuneros decidan no ingresar al mar	Escala nominal según nivel de afectación valorado del 1-5	Primaria	Generación de condiciones propicias para ingreso al mar
	Consumo de alimentos de mar en eventos de riesgo (mareas rojas)	Preferencia de consumo de marisco por parte de comuneros en presencia de marea rojas	Valor cuantitativo -Escala nominal 1-5 según preferencia del encuestado	Primaria	Permite establecer la actitud preventiva de los comuneros frente al consumo de alimentos del mar en épocas de presencia de mareas rojas.
	Existencia de enfermedades relacionadas con cambio climático y mareas rojas	Índice de comuneros que se han presentado enfermedades que se asocian con el cambio climático o apareamiento de mareas rojas	Valor cuantitativo	Primaria	Permite conocer el cuadro epidemiológico de la comunidad relacionado con el cambio climático y las mareas rojas
PRACTICAS PREVENTIVAS MAREAS ROJAS Y CAMBIO CLIMÁTICO	Actividades económicas de la comunidad	Actividad económica realizada por comuneros	Valor cuantitativo	Primaria	Conocimiento acerca de las actividades económicas ejercida por los comuneros, que se relacionan con los fenómenos estudiados

Variable	Indicador	Definición	Categorización	Fuente de Información	Aporte a la Percepción del Riesgo
PRACTICAS PREVENTIVAS MAREAS ROJAS Y CAMBIO CLIMÁTICO	Actividades económicas de la comunidad	Actividad económica realizada por comuneros	Valor cuantitativo	Primaria	Conocimiento acerca de las actividades económicas ejercida por los comuneros, que se relacionan con los fenómenos estudiados
PRACTICAS PREVENTIVAS MAREAS ROJAS Y CAMBIO CLIMÁTICO	Condiciones en las que realiza la actividad de pesca	Condiciones en las que los comuneros realiza la actividad de pesca (tipo de pesca, lugar, estación del año)	Valor cuantitativo	Primaria	Permite determinar si la actividad de pesca se realiza en situaciones de riesgo (mareas rojas)
	Existencia de planes de contingencia	Existencia de planes de contingencia ante una emergencia relacionada con los fenómenos estudiados	Valor cuantitativo	Primaria	Determina si los comuneros cuentan con planes de contingencia para garantizar su soberanía alimentaria y económica, ante situaciones de riesgo

Elaborado por: Henry Mendoza Avilés

3.4 Población y muestra

Para cumplir con los objetivos del estudio fue necesario aplicar la encuesta validada a los pescadores y dueños de restaurantes de las zonas costeras de Puerto Hondo, Posorja y Santa Elena.

Los actores involucrados en el estudio son los pescadores y dueños de restaurantes de las zonas costeras mencionadas, para obtener la población de los restaurantes, fue necesario realizar un reconocimiento de las zonas objetos de estudio y realizar un censo, para determinar la cantidad aproximada de pescadores se consultó a las asociaciones de pescadores de los sectores involucrados, a continuación se detalla la población:

Tabla 2. Detalle de la población para determinar la muestra del estudio.

Localidad	# pescadores	# restaurantes	Total
Posorja	57	42	99
Puerto Hondo	24	19	43
Santa Rosa	96	68	164
TOTAL	177	129	306

Elaborado por: Henry Mendoza A.

La muestra se determinó utilizando la fórmula para muestra finita:

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N-1) + Z^2 \sigma^2}$$

= Nivel de confianza.

n = número de elementos

p = Probabilidad a favor.

e = error de estimación

q = Probabilidad en contra

N = Universo.

Se estableció que el nivel de confianza indicado para la investigación es del 95%, con un margen de error del 7%, la probabilidad del 50%. Una vez realizado los respectivos cálculos, se determinó que la muestra sería de 119 individuos, los cuales se repartirán de manera aleatoria entre las zonas de estudio.

Después de realizar el respectivo análisis porcentual, la muestra se dividió de la siguiente manera:

Tabla 3 División de la muestra del estudio

Localidad	# Pescadores	# Restaurantes	Total
Posorja	22	17	39
Puerto Hondo	10	7	17
Santa Rosa	37	27	64
TOTAL	69	50	119

Elaborado por: Henry Mendoza A.

3.5 Zona de estudio

Como se mencionó en otras instancias del estudio, el mismo se llevará a cabo en dos parroquias de la Provincia del Guayas (Posorja y Puerto Hondo), y en una parroquia de la Provincia de Santa Elena (Santa Rosa), a continuación se muestra la ubicación geográfica de cada una de ellas.

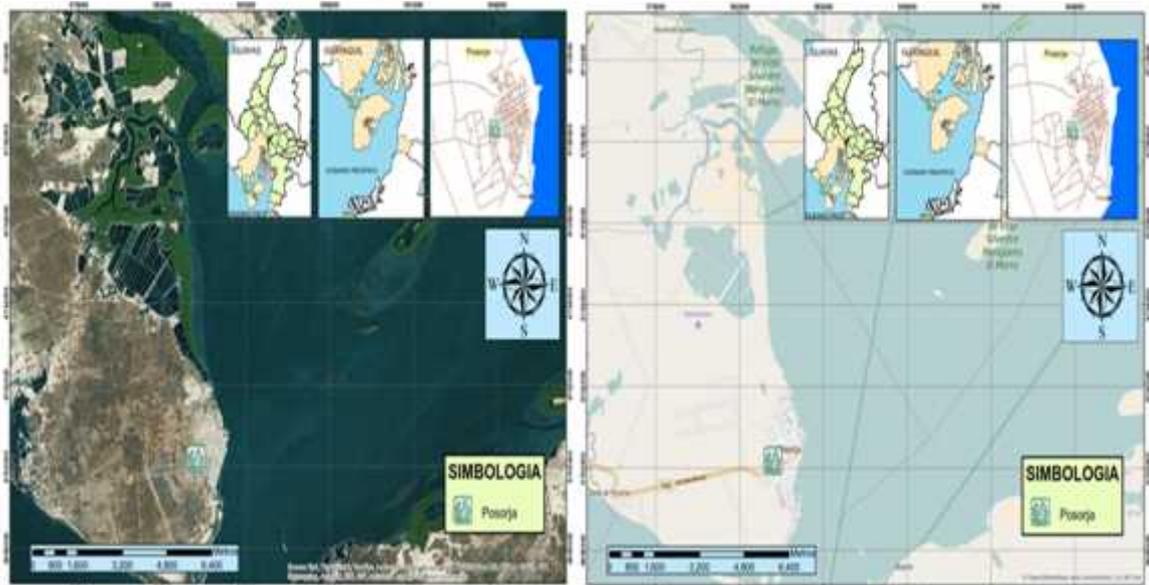
3.5.1 Posorja

Parroquia rural del cantón Guayaquil, provincia del Guayas, Posorja se encuentra ubicada a 121 km de la ciudad de Guayaquil, su principal actividad económica es la camaronera.

Coordenadas geográficas: 2° 42´S 80° 15´O

Población: 24.130 habitantes

Imagen 1 Ubicación geográfica de la parroquia Posorja



Fuente: ArdGIS

Elaborado por: Henry Mendoza A.

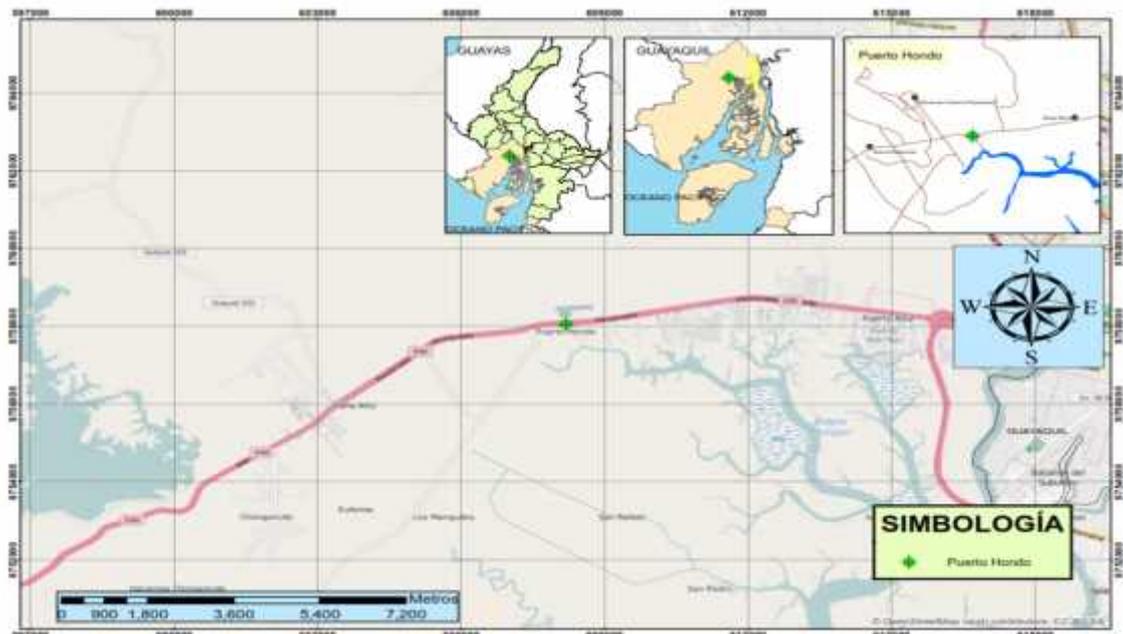
3.5.2 Puerto Hondo

La Parroquia rural de Puerto Hondo pertenece al cantón Guayaquil, provincia del Guayas, a 17 km de Guayaquil, en la vía a la Costa. Su actividad económica principal, es el turismo, comercio y la pesca camaronera.

Coordenadas geográficas: 2° 11´S 79° 58´O

Población: 6.575 habitantes

Imagen 2 Ubicación geográfica de la parroquia Puerto Hondo



Fuente: ArdGIS

Elaborado por: Henry Mendoza A.

3.5.3 Santa Rosa

La Parroquia urbana de Santa Rosa, pertenece al cantón Salinas, provincia de Santa Elena, se ubica aproximadamente 145 Km de la ciudad de Guayaquil. La actividad económica predominante en el sector es la pesca y el comercio derivado del turismo.

Coordenadas geográficas: 2° 13' S 80° 51' O

Población: 68.670 habitantes

Imagen 3 Ubicación geográfica de la parroquia Santa Rosa



Fuente: ArdGIS

Elaborado por: Henry Mendoza A.

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Las conclusiones que se presentan a continuación derivan de los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas en los sectores estudiados, cabe resaltar que los cuestionarios se dividieron en cuatro bloques, el primero corresponde a los datos generales de los encuestados, y los tres siguientes responden a cada una de las variables de investigación.

4.1 Caracterización de los encuestados

El análisis de los datos, permitió determinar que existe un alto porcentaje de encuestados que no son originarios de las parroquias donde se realizaron las encuestas.

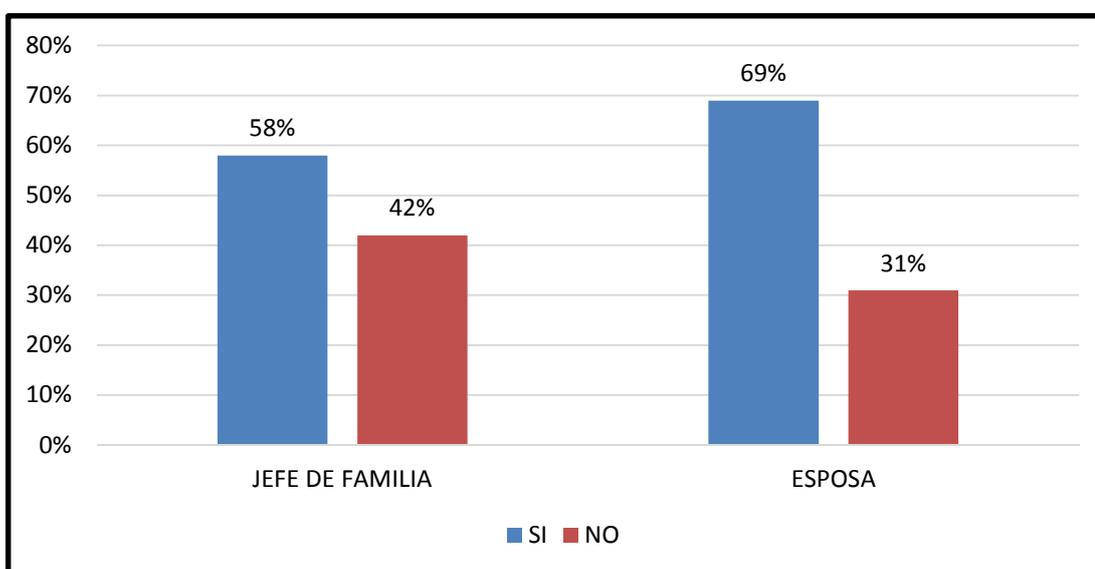


Figura 1 Encuestados originarios de la zona de estudio.

Elaborado por: Henry Mendoza A.

Como se evidencia en el figura 1, el 58% de los jefes de familia y el 69% de las esposas de los mismos, indicaron que nacieron en la zona de estudio, el

porcentaje restante de los jefes de familia (42%) afirman que no nacieron en la comunidad donde se tomó la encuesta, lo que hace evidente que en la mayoría de casos son los hombres los que salen de las pequeñas comunidades para asentarse en poblaciones con mayor potencial económico (turístico y pesqueros) muchos de ellos se asientan de forma definitiva en estos sitios.

Las familias en los sitios encuestados están compuestas por un promedio de cinco personas (padre, madre y entre 2 o 3 hijos), a continuación se muestran las edades promedio de los integrantes del hogar.

Se determinó que la edad promedio del jefe de hogar es entre los rangos de los 46- 60 años (40%) y de los 41-45 años (32%), las esposas se encuentran en los mismos rangos con un 26% y 29% respectivamente. Mientras que el 43% de los hijos están en edades entre los 0-15 años y el 29% de entre los 16-30 años.

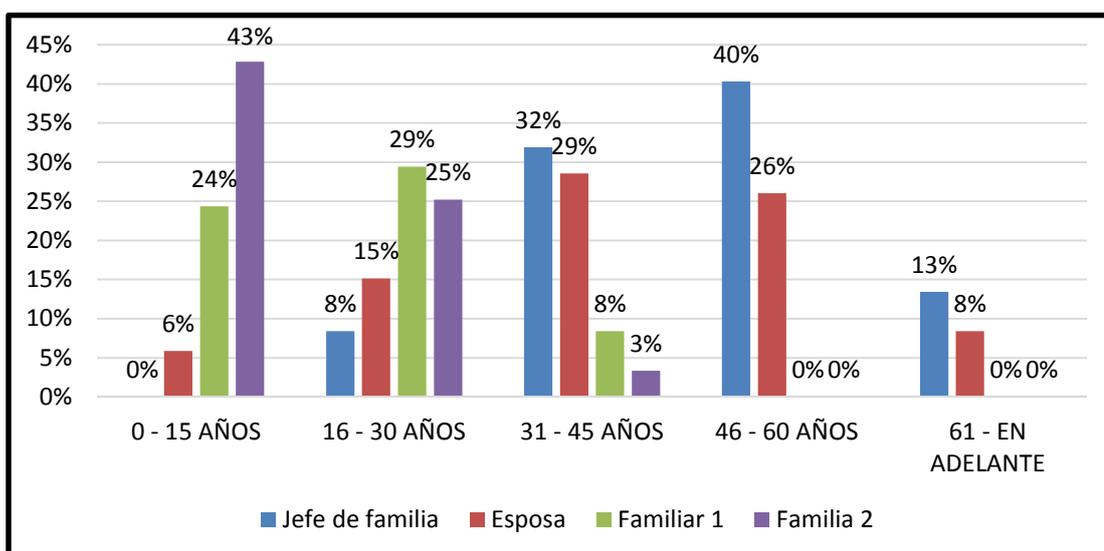


Figura 2 Edad promedio de los miembros de la familia de encuestados.
Elaborado por: Henry Mendoza A.

En cuanto a las actividades que se dedican, al ser una encuesta dirigida exclusivamente a pescadores y dueños de restaurantes se determinó que el 54% de los encuestados se dedican a la pesca, mientras que el 39% al negocio de la venta de alimentos preparados. Se evidenció que el rol de la esposa generalmente se liga a las labores domésticas en un 35% de los casos, pero también es común que laboren con los jefes de hogar en el restaurante, el 23% confirmo que sus esposas laboran con ellos, en contraste con las esposas de los pescadores, solo el 6% mencionó que ellas trabajan en la misma actividad. Los hijos en general son estudiantes, y los demás miembros del núcleo familiar laboran como comerciante o empleados (43%).

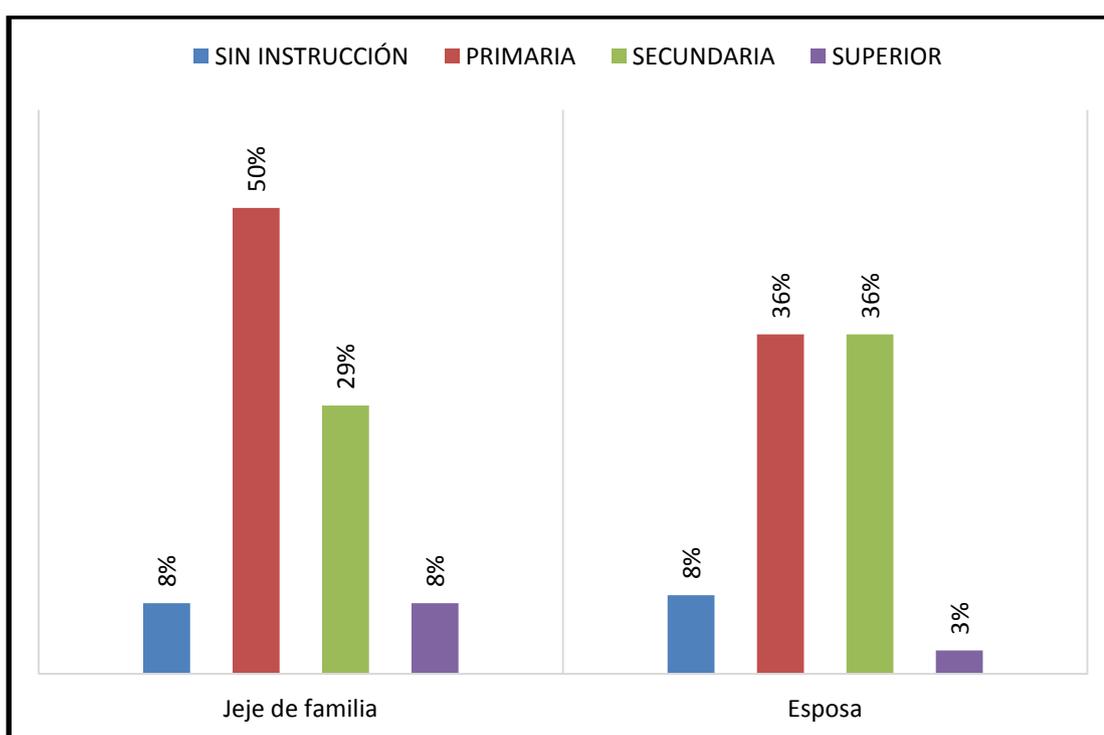


Figura 3 Nivel de educación de los encuestados

Elaborado por: Henry Mendoza A.

Se evidencio que el nivel educativo en la comunidad es bajo, los jefes de familia en su gran mayoría (50%) solo han cursado la primaria, el 29% han estudiado la secundaria, aunque muchos de ellos no alcanzaron el bachillerato

y solo el 8% han realizado estudios superiores. En las esposas de los encuestados se observa un fenómeno similar, el 36% ha estudiado hasta la secundaria, pero se observa el porcentaje de mujeres que han estudiado una carrera universitaria es más alta que los hombres.

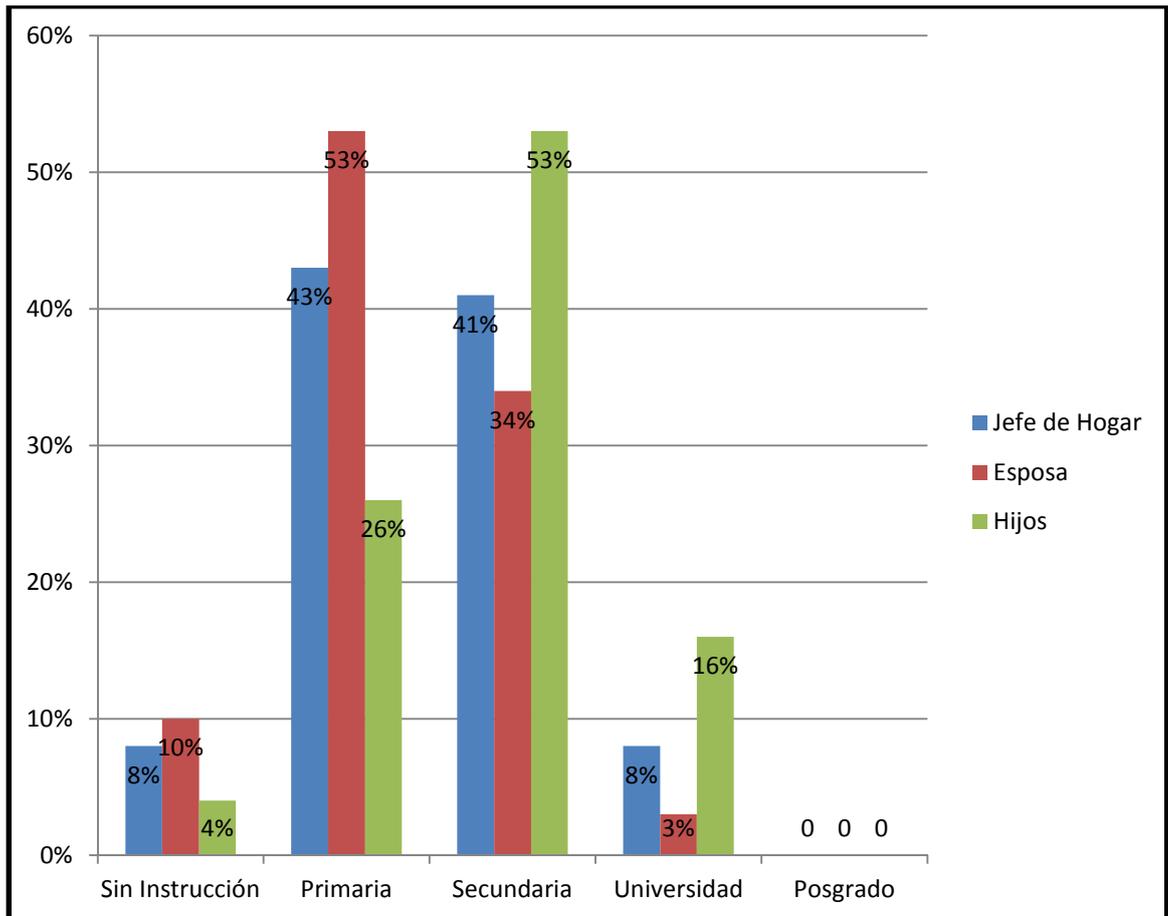


Figura 4 Nivel de educación por miembros de familia

Elaborado por: Henry Mendoza A.

En la encuesta se evidenció que en la célula familiar son los hijos los que tienen un mejor nivel educativo, el 53% de tienen estudios secundarios, el 43% está cursando la primaria, mientras que el 16% tiene han estudiado la universidad, y solo el 4% no tienen instrucción, en general son los menores de 6 años.

El jefe de familia se encuentra en segundo lugar de nivel educativo, el 43% solo tienen estudios primarios, el 41% tiene estudios secundarios, el 8% ha cursado la universidad y el 8% mencionó que no tiene ningún tipo de estudio.

Finalmente se determinó que la esposa es la que presenta menor nivel educativo, el 10% no tiene ningún tipo de estudios, el 43% ha cursado la primaria, el 41% estudio la secundaria y solo el 3% estudio la universidad. Cabe destacar que ninguno de los encuestados tiene estudios de posgrado.

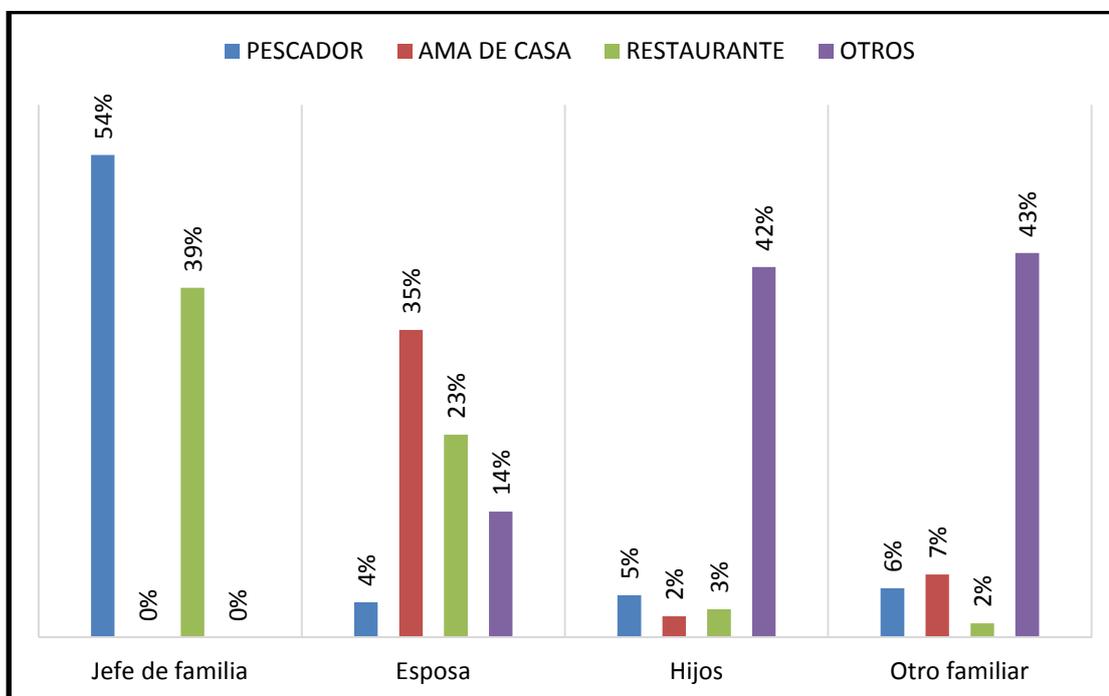


Figura 5 Edad promedio de los miembros de la familia de encuestados.
Elaborado por: Henry Mendoza A.

El 40% de las personas consultadas mencionaron que llevan viviendo en la localidad menos de 30 años, mientras que el 52% mencionó que han habitado en el sector por más de 30 años mientras que el 8% restante indicó que no habitan en la localidad sino que se encuentra en la misma por trabajo o de manera temporal (gráfico 4), los datos son concordantes con la cantidad de

personas que indicaron que nacieron en las zonas estudiadas, además se relacionan con la edad promedio de los encuestados.

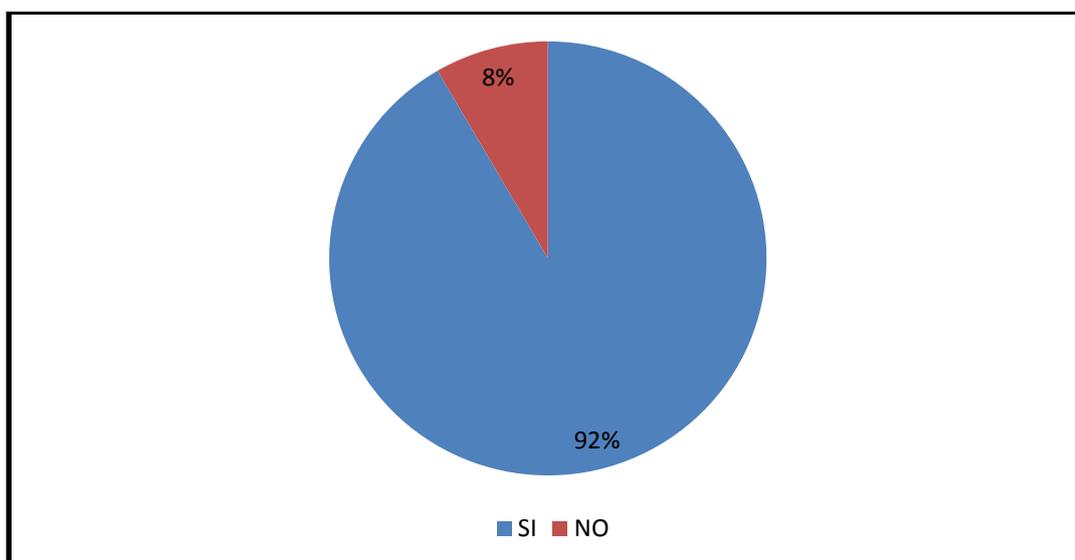


Figura 6 Encuestados que tienen su residencia de manera permanente en la zona de estudio.

Elaborado por: Henry Mendoza A.

Una vez analizados los datos generales se concluye que, las zonas estudiadas (Santa Rosa, Posorja y Puerto Hondo), presentan un alto porcentaje de personas que han emigrado hacia estas parroquias desde pequeñas comunas aledañas, los jefes de familia son los principales proveedores económicos, sobre todo en el caso de los pescadores, mientras que sus esposas se dedican a las labores del hogar. Pero el panorama es distinto para las familias que tienen como medio de ingreso económico un restaurante ya que en las labores se involucran varios miembros del núcleo familiar especialmente esposa e hijos.

4.2 Análisis de las variables conocimiento sobre Mareas Rojas y Cambio Climático.

Para el análisis de esta variable es necesario medir los siguientes indicadores, los mismos que contribuyen a determinar cuál es el nivel de conocimiento que tienen los encuestados frente al fenómeno estudiado:

- Conocimiento sobre mareas rojas
- Efecto de las mareas rojas en la población
- Afirmaciones sobre marea roja
- Indicios de cambio climático
- Efectos atribuidos al cambio climático

En cuanto al conocimiento acerca del tema, el 47% de los comuneros indicaron que habían escuchado acerca de las mareas rojas o han visto el apareamiento de las mismas en las playas, mientras que el 53% restante no tenían conocimiento de las mismas.

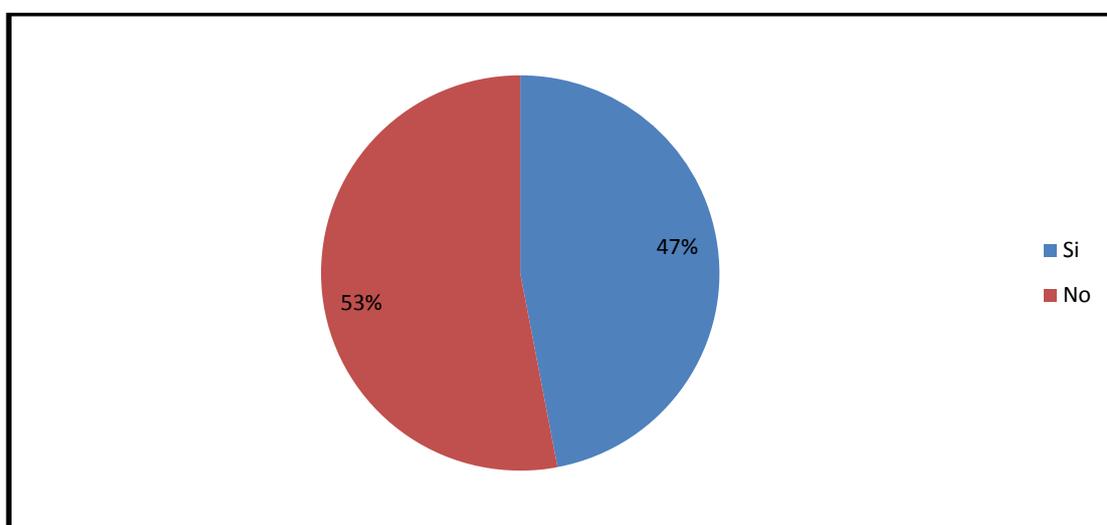


Figura 7 Encuestados que han escuchado acerca de las mareas rojas, o han visto el fenómeno.

Elaborado por: Henry Mendoza A.

Luego se procedió a preguntarles a quienes conocían el fenómeno estudiado si conocían las posibles causas del aparecimiento de las mareas rojas, obteniendo los siguientes resultados:

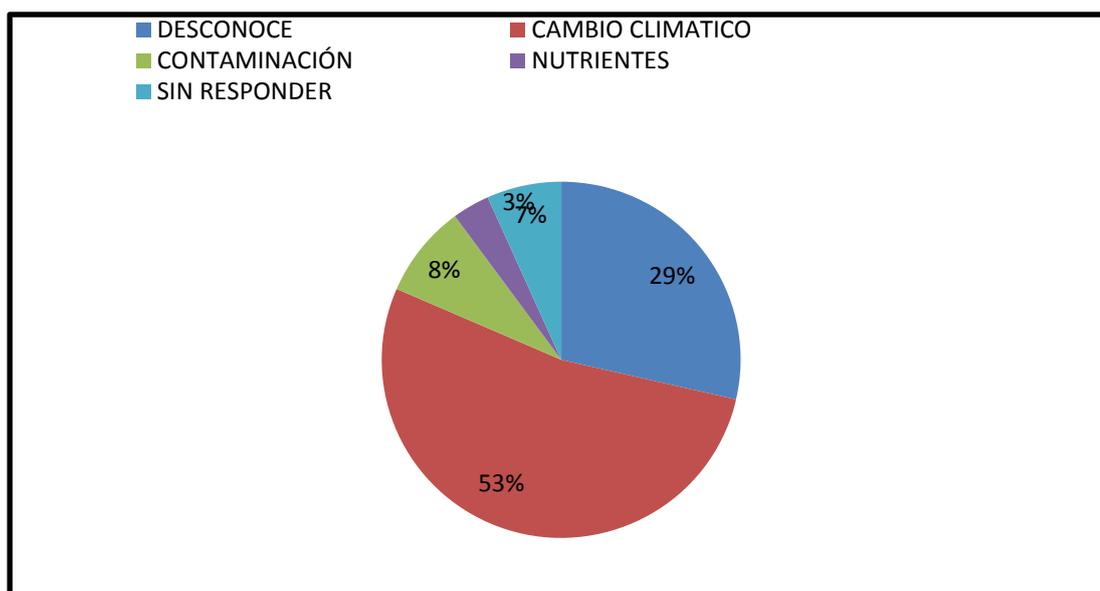


Figura 8 Causas que provocan las mareas rojas según encuestados
Elaborado por: Henry Mendoza A.

La Figura 7 muestra que el 53% de los encuestados consideran que las mareas rojas son consecuencia del cambio climático, aunque existe un alto porcentaje de encuestados que mencionaron desconocer los motivos que estimulan las floraciones anormales de las algas (29%).

Como se mencionó en otras instancias del estudio, **el aparecimiento** de mareas rojas puede afectar a quienes habitan en las comunidades costeras ya que estas suelen ser tóxicas, por lo tanto es necesario saber, si los encuestados se han visto afectados por este problema.

Como se observa en el **Figura 9**, el 23% de los encuestados mencionaron que si han sido afectados por las mareas rojas, los efectos mencionados fueron:

- Efectos en la salud: tuvieron síntomas de intoxicación por ingerir mariscos durante marea roja.
- Efectos económicos: No han podido pescar y/o comercializar sus productos durante épocas de mareas rojas.

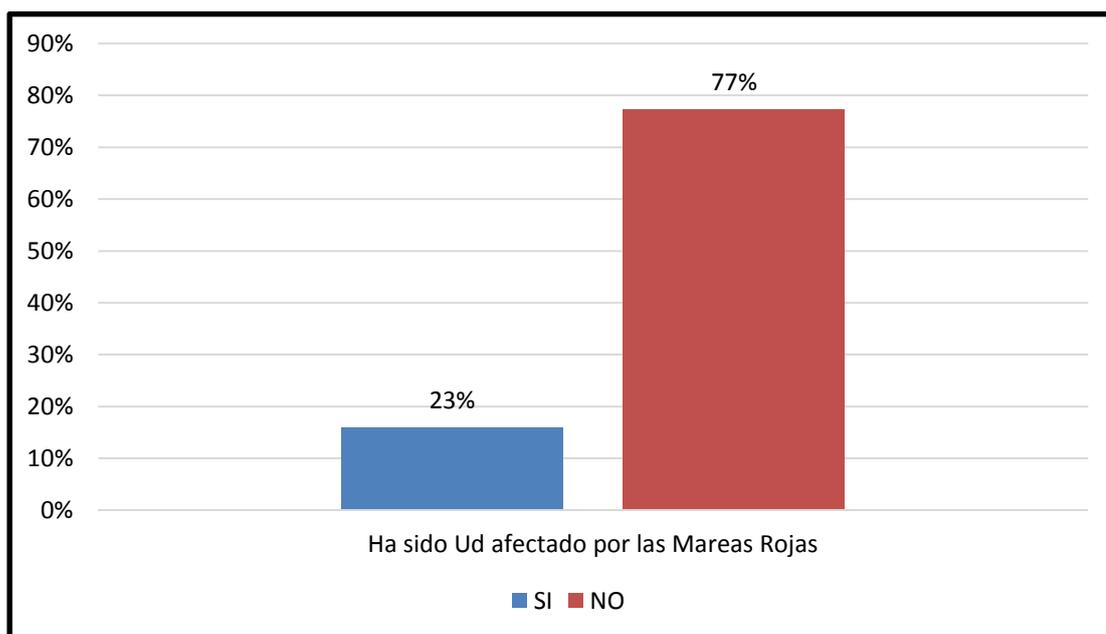


Figura 9 Comuneros afectados por las mareas rojas

Elaborado por: Henry Mendoza A.

Para establecer cuál es el conocimiento real que tienen los encuestados acerca de los fenómenos estudiados fue necesario establecer cuáles de los conceptos que se relacionan al tema se encuentran posesionados en la mente de ellos, a continuación se detallan las afirmaciones utilizadas:

- **Afirmación 1:** Marea roja ocurre naturalmente.
- **Afirmación 2:** Las mareas rojas están ocurriendo más frecuentemente.
- **Afirmación 3:** Las mareas rojas están relacionadas por la contaminación de las aguas servidas.

- **Afirmación 4:** Las mareas rojas están relacionadas por el derrame por aceite, gasolina y petróleo en el mar.
- **Afirmación 5:** Debería usarse un método de control para evitar las mareas rojas.

La medición se realizó mediante la escala de Likert, donde 1 representa un total desacuerdo con el enunciado y 5 la conformidad total con el mismo, a continuación se muestran los resultados derivados del análisis de las encuestas:

Tabla 4 Afirmaciones de las mareas rojas, según perspectiva de encuestados

Cód.	Marea roja ocurre naturalmente	Las mareas rojas están ocurriendo más frecuentemente	Las mareas rojas están relacionadas con la contaminación de las aguas servidas	Las mareas rojas están relacionadas con el derrame por aceite, gasolina y petróleo en el mar	Debería usarse un método de control para evitar las mareas rojas
6	49%	55%	52%	51%	53%
5	14%	6%	8%	12%	20%
4	4%	3%	10%	8%	3%
3	12%	14%	13%	10%	12%
2	5%	11%	5%	7%	2%
1	16%	11%	12%	11%	9%

Codificación:

6=no sé 5=Totalmente desacuerdo 4=Medianamente de acuerdo
 3= Neutral 2= un poco de acuerdo 1=Totalmente de acuerdo

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Henry Mendoza A.

El análisis porcentual de las afirmaciones del fenómeno investigado permitió conocer que en promedio el 52% de los encuestados no sabían si las afirmaciones se relacionaban con el fenómeno estudiado.

En la primera afirmación “Marea roja ocurre naturalmente” solo el 16% indicó que se encontraba totalmente de acuerdo, pero el 14% mencionó que estaba

en total desacuerdo, esto muestra que los comuneros no se encuentran seguros si las mareas rojas ocurren de manera natural.

En la segunda afirmación “las mareas rojas están ocurriendo más frecuentemente” se 14% indicó que no pueden afirmarlo o negarlo (neutro), pero el 11% admitió que si estaban totalmente de acuerdo.

En cuanto al enunciado “las mareas rojas están relacionadas por la contaminación de las aguas servidas” el 13% se declaró neutral mientras que el 12% estuvo en total acuerdo con la afirmación.

En la cuarta afirmación “las mareas rojas están relacionadas por el derrame por aceite, gasolina y petróleo en el mar”, el porcentaje de personas que consideran que esto es totalmente cierto es aproximado a aquellas que lo creen totalmente falso.

Finalmente en el último enunciado “debería usarse un método de control para evitar las mareas rojas”, el 20% de los encuestados estuvo totalmente de acuerdo en que deben controlarse las floraciones de algas mediante algún método de control.

En conclusión el análisis de las afirmaciones permitió comprobar que si bien es cierto un porcentaje considerable de encuestados (47%) han visto o escuchado acerca de las mareas rojas, sus conocimientos del tema son limitados, y al único enunciado que respondieron de una manera segura (primaba el indicador totalmente de acuerdo o totalmente en desacuerdo), relacionó con el uso de métodos de control de mareas rojas.

Otro de los aspectos estudiados en esta variable es el conocimiento que tienen los encuestados acerca del cambio climático, para lo cual se preguntó si en el tiempo que han vivido en la parroquia han notado algún cambio ambiental.

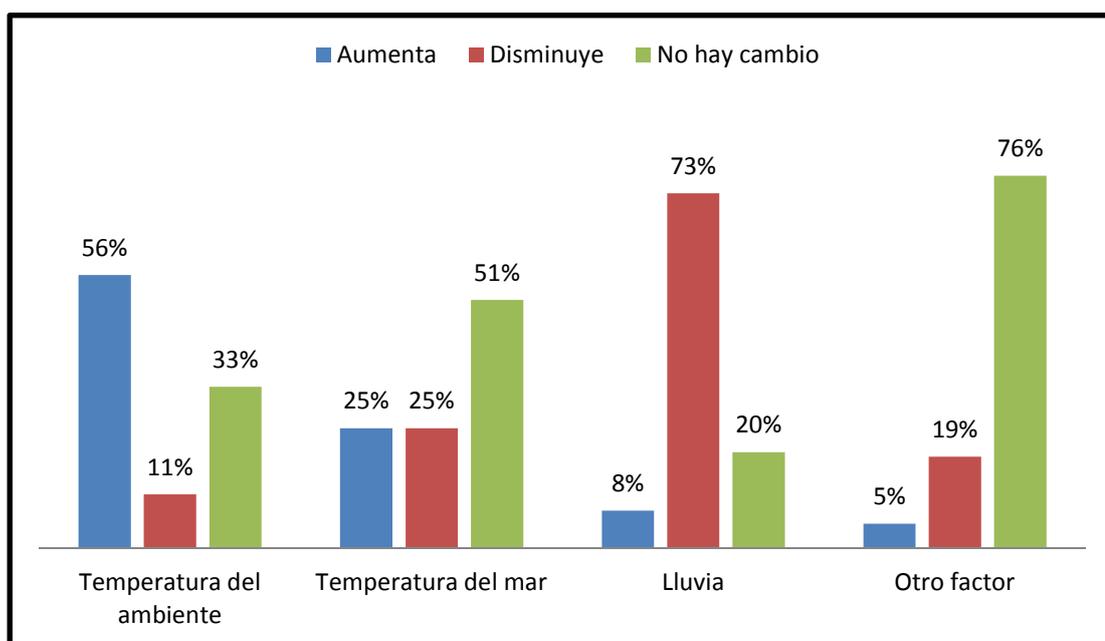


Figura 10 Cambio ambientales en la zona estudiada según encuestados.
Elaborado por: Henry Mendoza A.

Según la percepción de los encuestados, los cambios ambientales son:

- Incremento de la temperatura ambiental (56%)
- En el mar no evidencian grandes cambios (51%)
- Disminución de lluvias (73%)
- No se evidenciaron otros factores de cambio.

Por lo tanto se puede concluir que los efectos del cambio climático son percibidos por los encuestados, estas anomalías climáticas son asociadas por ellos al fenómeno estudiado. Además es necesario determinar si estos aspectos han ocasionado un perjuicio económico a los comuneros, aunque en un porcentaje considerable mencionó que no (35%), el 65% indicó que si ha

tenido pérdidas financieras por culpa de los fenómenos climáticos, a continuación se muestra cuáles fueron los eventos que causaron el siniestro y que bien se vio afectado.

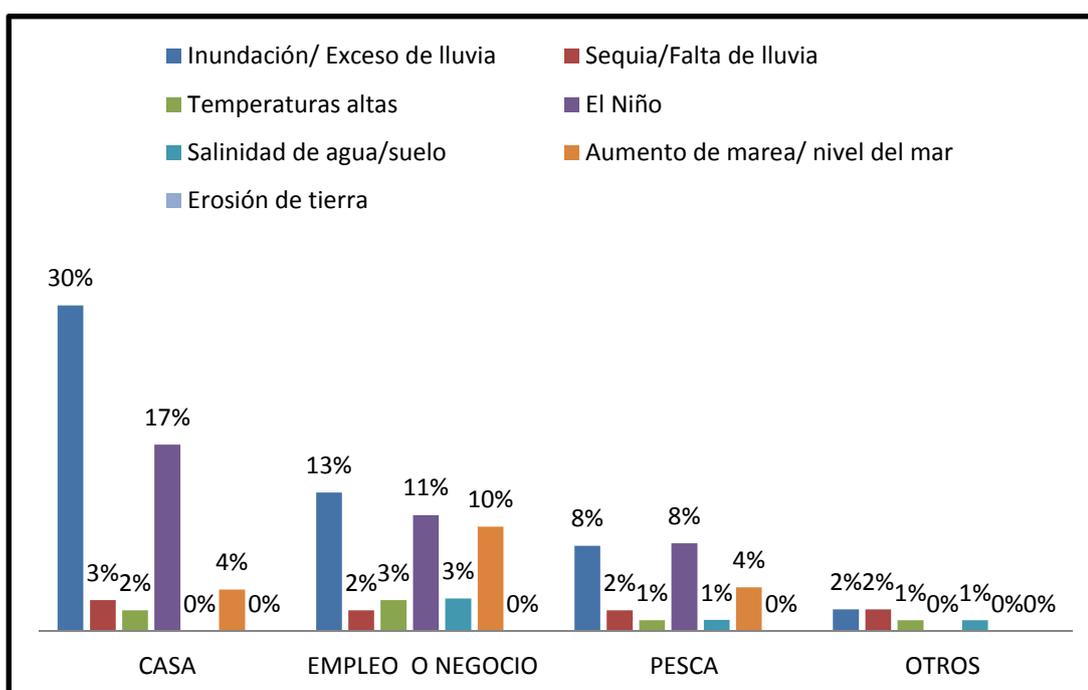


Figura 11 Daños ocasionados por fenómenos climáticos en zonas estudiadas.

Elaborado por: Henry Mendoza A.

En el figura 11 se aprecian el porcentaje de encuestados que se han visto afectados económicamente por eventos climatológicos, las más afectadas son las viviendas el 30% de los encuestados indicaron que el daño se generó por inundaciones mientras que el 17% mencionó que su casa se afectó durante época del fenómeno del niño.

Los negocios en cambio se vieron afectado por las lluvias (13%) sobre todo en época del fenómeno del niño (11%) y los restaurantes que están ubicados cerca del mar tuvieron daños debido al aumento de la marea (10%).

La pesca también se vio perjudicada aunque en menor volumen, pero al igual que los aspectos anteriores, las lluvias y el fenómeno del niño son las causas principales de las pérdidas económicas (ambos con un 8%).

4.3 Actitud frente a las mareas rojas y cambio climático

En esta variable los indicadores contribuyen a determinar cuál es la actitud que toman los entrevistados antes los fenómenos estudiados y los problemas que se derivan de esto, los indicadores que contribuyen a medir esta variable son:

- Condiciones inadecuadas para ingresar al mar
- Consumo de alimentos de mar en eventos de riesgo (mareas rojas)
- Existencia de enfermedades relacionadas con cambio climático y mareas rojas

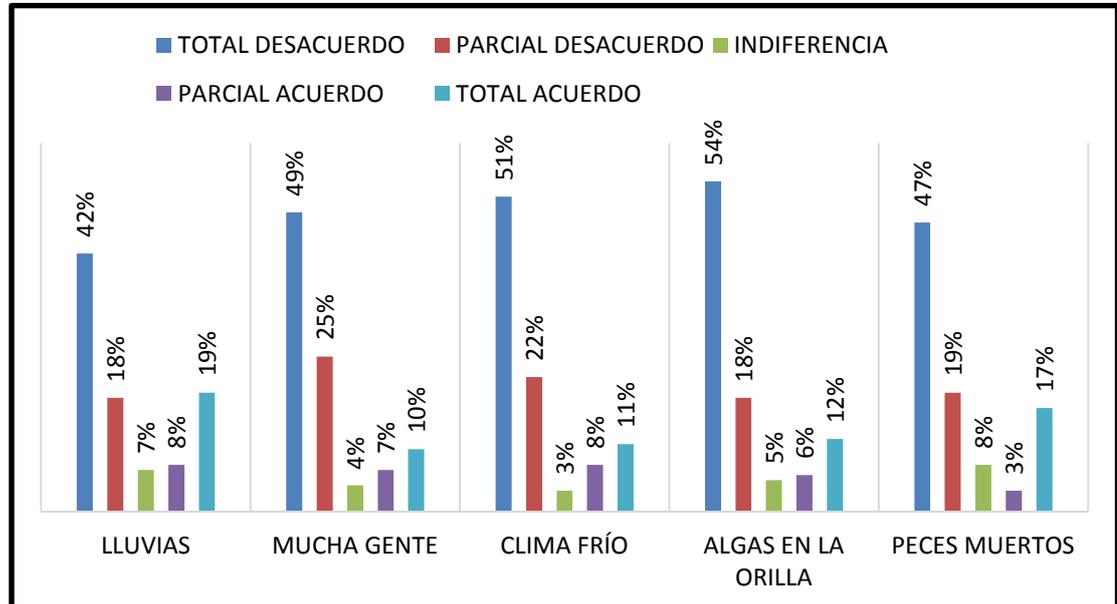


Figura 12 Eventos que determinan el ingreso al mar en los encuestados
Elaborado por: Henry Mendoza A.

El análisis del primer indicador permite conocer cuál es la actitud frente a las situaciones de riesgo al momento de ingresar al mar, la pregunta fue

estructurada en una escala nominal en la cual los encuestados debían indicar el nivel de afectación del 1 al 5 que provoca ingresar al mar en situaciones relacionadas con el cambio climático y mareas rojas, a continuación se muestran los resultados:

En general los pobladores consideraron que ninguno de los motivos expuesto era un agravante que impida su ingreso al mar, y solo el 19% indicó que no ingresa al mar cuando llueve, el 17% mencionó que no lo haría si observan peces muertos en la orilla, y solo el 12% manifestó que ante presencia de mareas rojas evitan bañarse en el mar.

Los bajos porcentajes de este indicador demuestran que los encuestados muestran una actitud pasiva frente a los fenómenos estudiados, lo que puede incidir en su reacción frente eventos adversos.

Pero los efectos negativos de las mareas rojas sobre el organismo humano no solo se hacen notorios cuando una persona ingresa al mar, sino también cuando consumen animales marinos, que han sido capturados cuando hay presencia de mareas rojas en el mar.

Es importante conocer los meses en los que las personas suelen incrementar su consumo de mariscos, lo primero que se preguntó si evitaban comer productos del mar en determinadas épocas:

Como se observa en el figura 13 el 65% de los encuestados no hace ninguna diferencia en cuanto a la época del año al momento de consumir mariscos, para determinar cuáles son los meses de mayor consumo se les pidió que indicaran en que meses prefieren consumirlos, obteniendo los mayores porcentajes de aceptación en los meses de febrero y marzo, los cuales son coincidentes con la temporada playera en Ecuador.

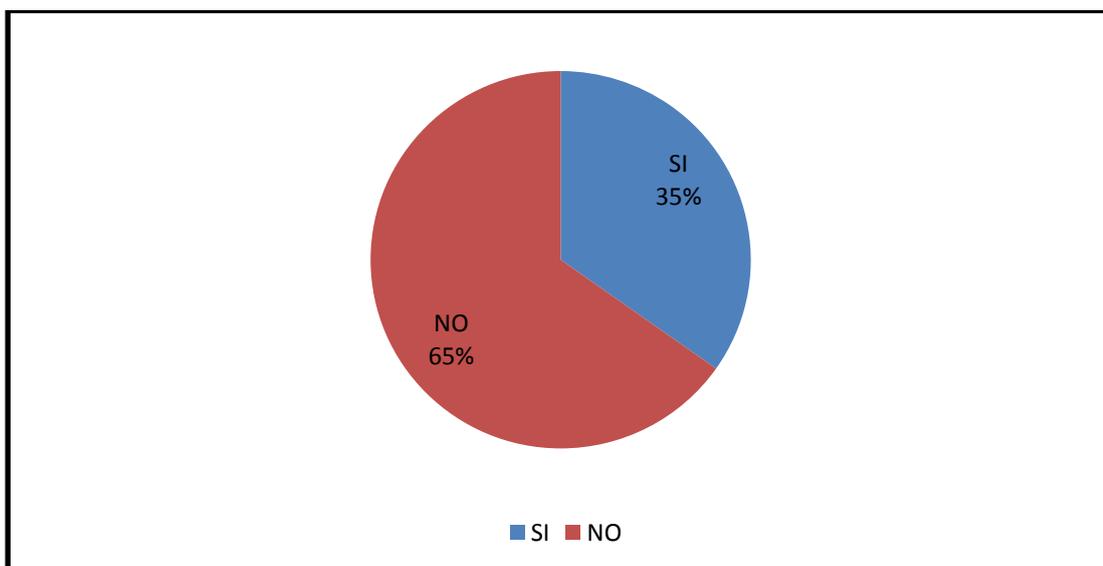


Figura 13 Encuestados que evitan comer mariscos en determinada épocas

Elaborado por: Henry Mendoza A.

Las mareas rojas suelen aparecer en la temporada de lluvias a consecuencia del incremento de las aguas continentales y el aumento de la temperatura de los océanos, ante fenómenos climatológicos como “El Niño”, las floraciones excesivas de algas se hacen más notorias.

Los datos derivados de esta pregunta son importantes, ya que el consumo de mariscos en la temporada invernal (diciembre-mayo) incrementa las posibilidades de que los comuneros sufran trastornos de salud relacionados con el consumo de alimentos contaminados por algas tóxicas.

Otra de las preguntas realizadas a los encuestados si consideraban riesgoso consumir mariscos cuando hay presencia de mareas rojas, los resultados fueron los siguientes:

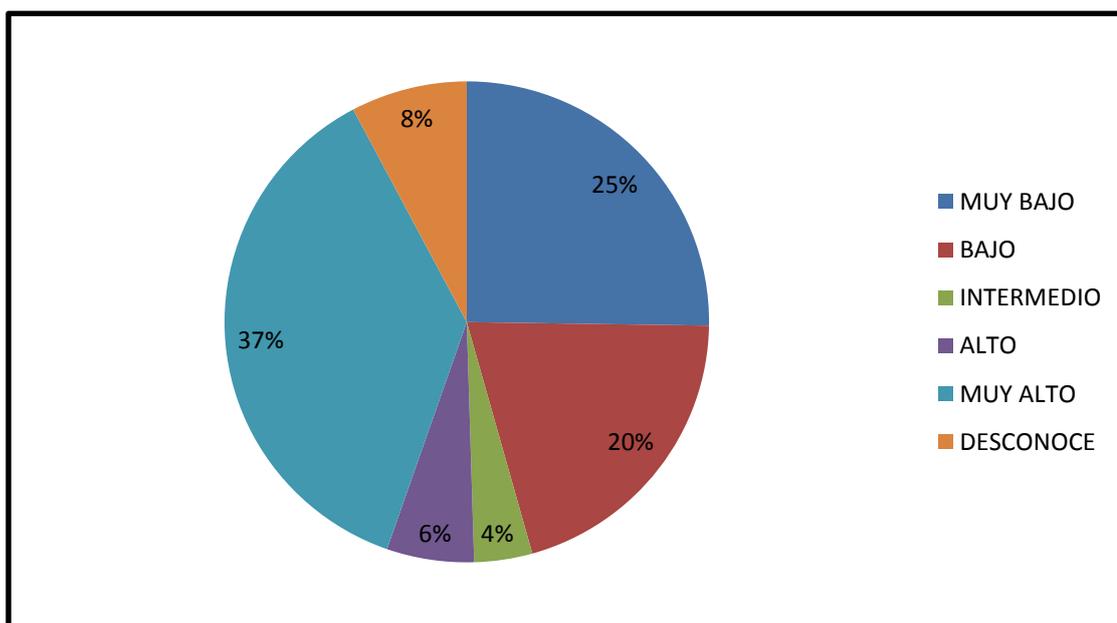


Figura 14 Nivel de riesgo al momento de consumir mariscos durante mareas rojas.

Elaborado por: Henry Mendoza A.

El 37% de los encuestados consideran que los riesgos de consumir mariscos durante mareas rojas son muy altos, sin embargo desconocen los meses en los que este fenómeno puede darse con mayor fuerza.

Otros de los aspectos que permiten determinar la actitud que toman los habitantes de la zona estudiada ante los fenómenos estudiados es relacionando determinando la incidencia de enfermedades asociadas con cambio climático y mareas rojas.

El análisis de los resultados permitió concluir que los comuneros que han sufrido enfermedades relacionadas con las mareas rojas aparecen en los meses de enero a abril, el 27% de los encuestados manifestaron que han sufrido intoxicación, a continuación se muestran los motivos que causaron la enfermedad:

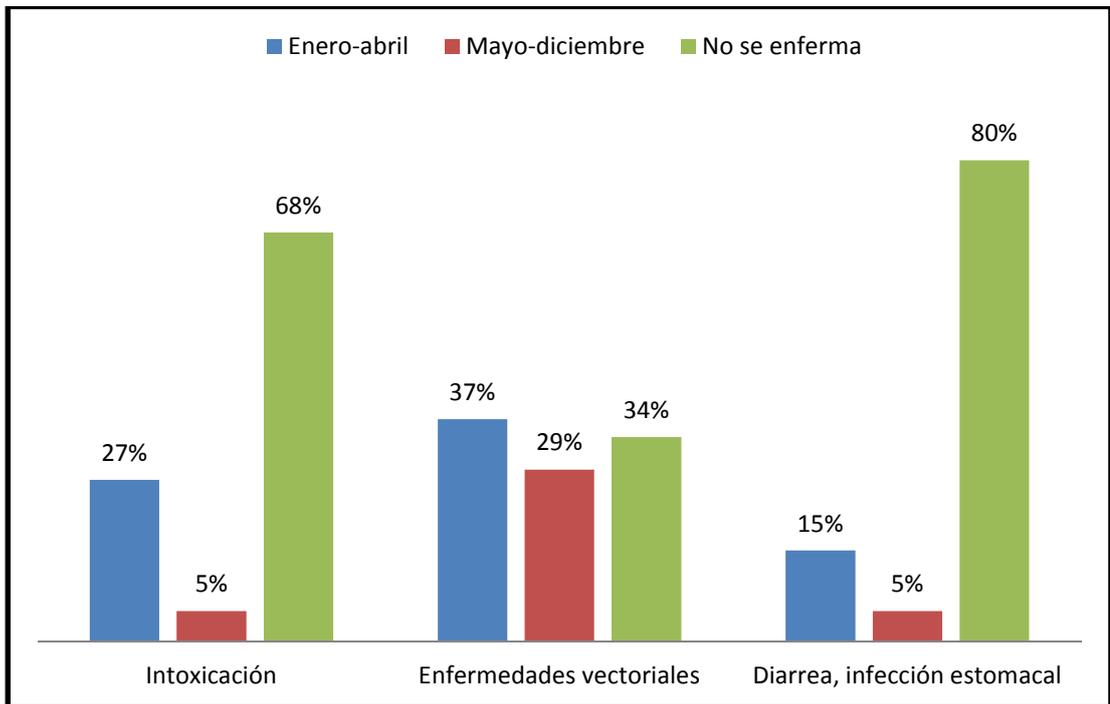


Figura 15 Temporadas de mayor incidencia de enfermedades relacionadas con cambio climático y mareas rojas.

Elaborado por: Henry Mendoza A.

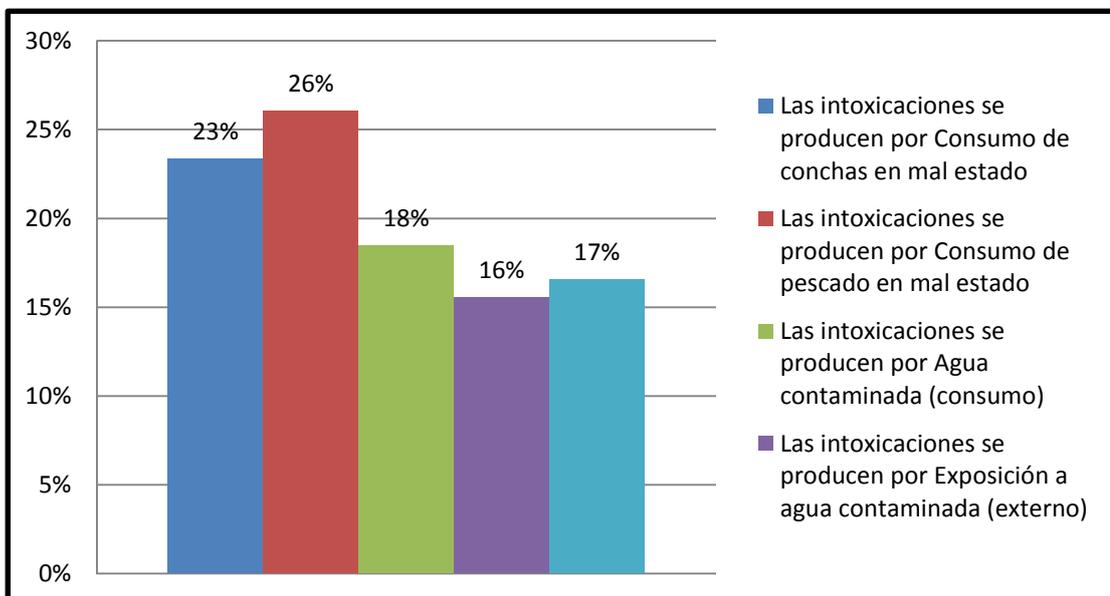


Figura 16 Motivos que provocaron la intoxicación en comuneros.

Elaborado por: Henry Mendoza A.

En la figura 16 se observa el porcentaje de personas que han sufrido intoxicación consideran que esta se debió al consumo de mariscos en mal estado (pescado y concha), al hacer la relación se observa que la mayor incidencia de intoxicación se da en la temporada de mareas rojas y por consumo de productos del mar.

El consumo de productos del mar en épocas de mayor riesgo por parte de los comuneros, demuestra que estos no presentan una actitud preventiva en cuanto a los alimentos que consumen en temporadas de marea roja.

4.4 Prácticas preventivas mareas rojas y cambio climático.

Las prácticas preventivas se relacionan con las acciones que toman los comuneros para evitar situaciones que pongan en riesgo su seguridad alimenticia o su nivel socioeconómico. Primero es preciso determinar si los comuneros han observado cambios en los manglares y/o sus recursos en los últimos años, y cuáles son los motivos de dicho cambio.

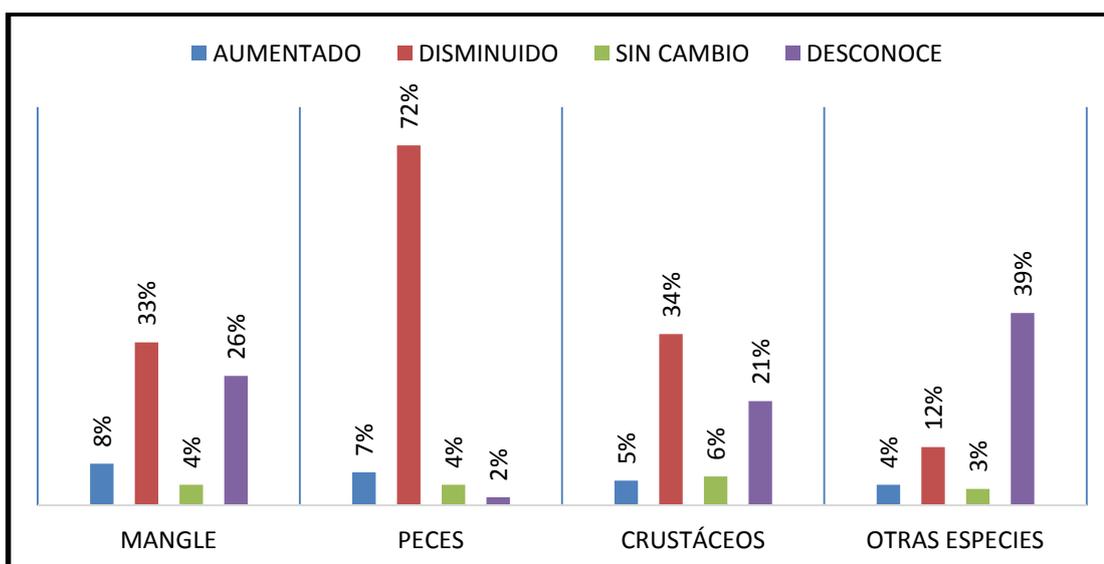


Figura 17 Cambios que se han identificado en el manglar y sus recursos
Elaborado por: Henry Mendoza A.

El 33% de los encuestados mencionaron que el manglar ha disminuido en los últimos 10 años, el 72% de los comuneros indicaron que han notado reducción en la pesca y el 34% en la cantidad de cangrejos en el manglar, las causas principales de esta disminución citadas en el cuestionario fueron:

- Cambio climático
- Contaminación
- Sobre-explotación de recursos
- Incremento de camarónicas

Una de las maneras de prevenir los impactos de las mareas rojas es evitar la pesca de productos del mar, en épocas de mayor incidencia de este fenómeno, cuando se le preguntó a pescadores los meses de mayor pesca se concluyó que:

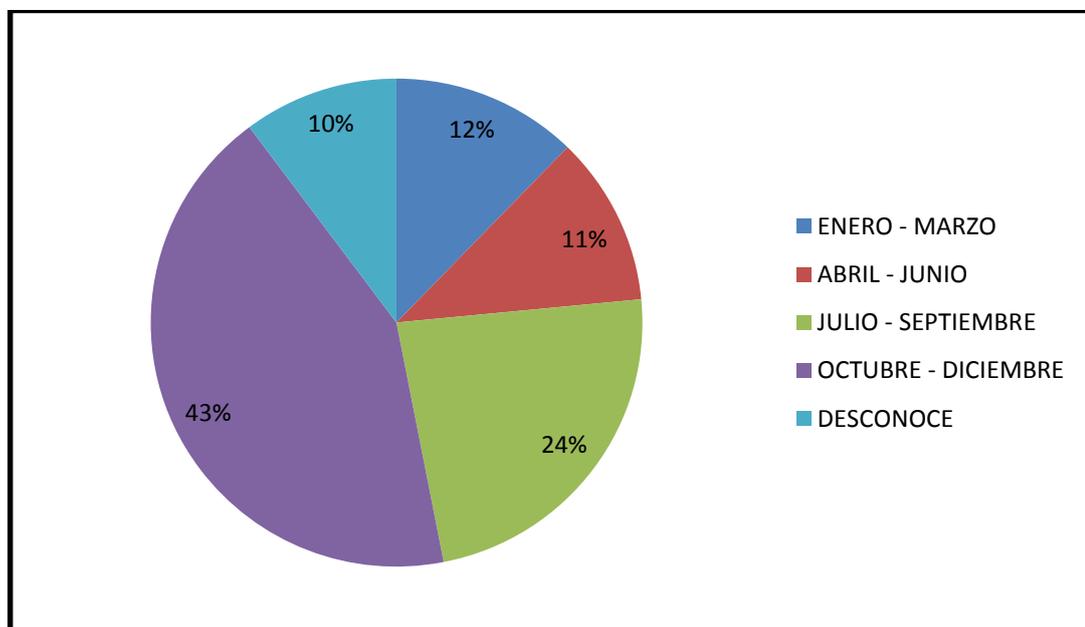


Figura 18 Épocas donde hay mayor cantidad de recursos pesqueros.
Elaborado por: Henry Mendoza A.

Según los encuestados, entre octubre y diciembre se observa una mayor cantidad de peces en el mar, lo que mejora sus ingresos, mientras que entre enero y marzo la pesca disminuye, esto puede ser ocasionado por el incremento de las temperaturas del océano y la aparición de fenómenos que inciden en la cantidad de recursos marinos entre ellos destaca las mareas rojas.

Es necesario conocer si la comunidad cuentan con alternativas que permitan mantener su seguridad alimenticia, como huertas familiares se pudo conocer que:

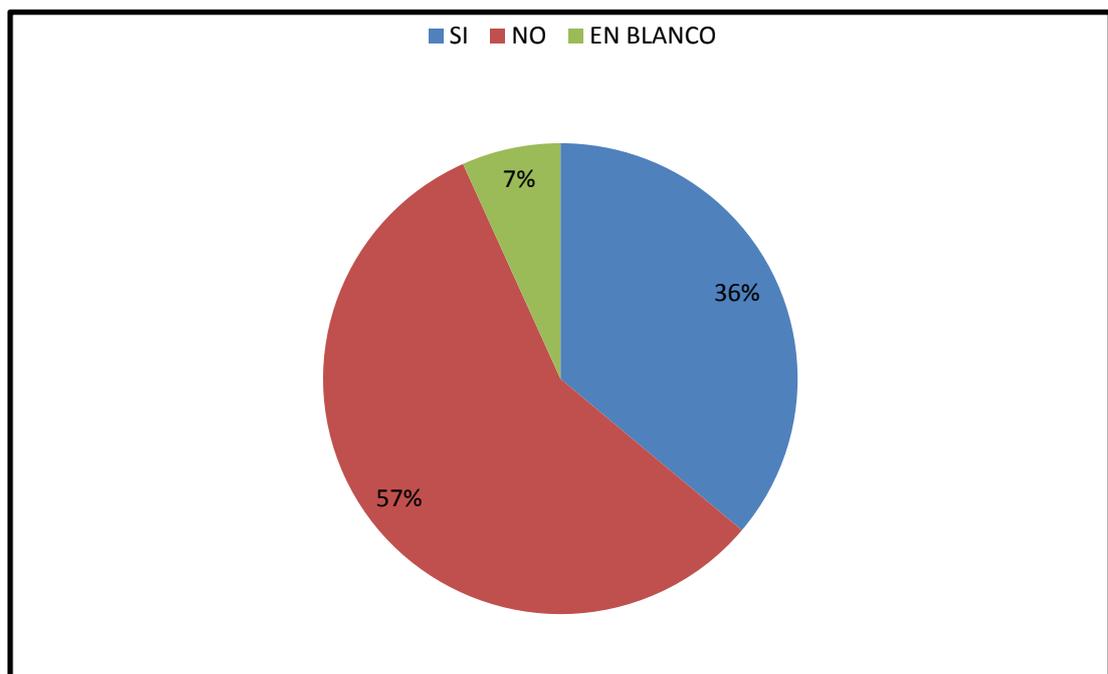


Figura 19 Comuneros que tienen huertas familiares en sus hogares
Elaborado por: Henry Mendoza A.

Solo el 36% de los encuestados mencionó que tienen huertos en su casa, mientras el 64% no cuentan con medios que garanticen su seguridad alimentaria en casos de que los recursos pesqueros escaseen.

Finalmente, se preguntó cuáles son las acciones que toman cuando experimentan pérdidas económicas por los daños atribuidos a factores climáticos.

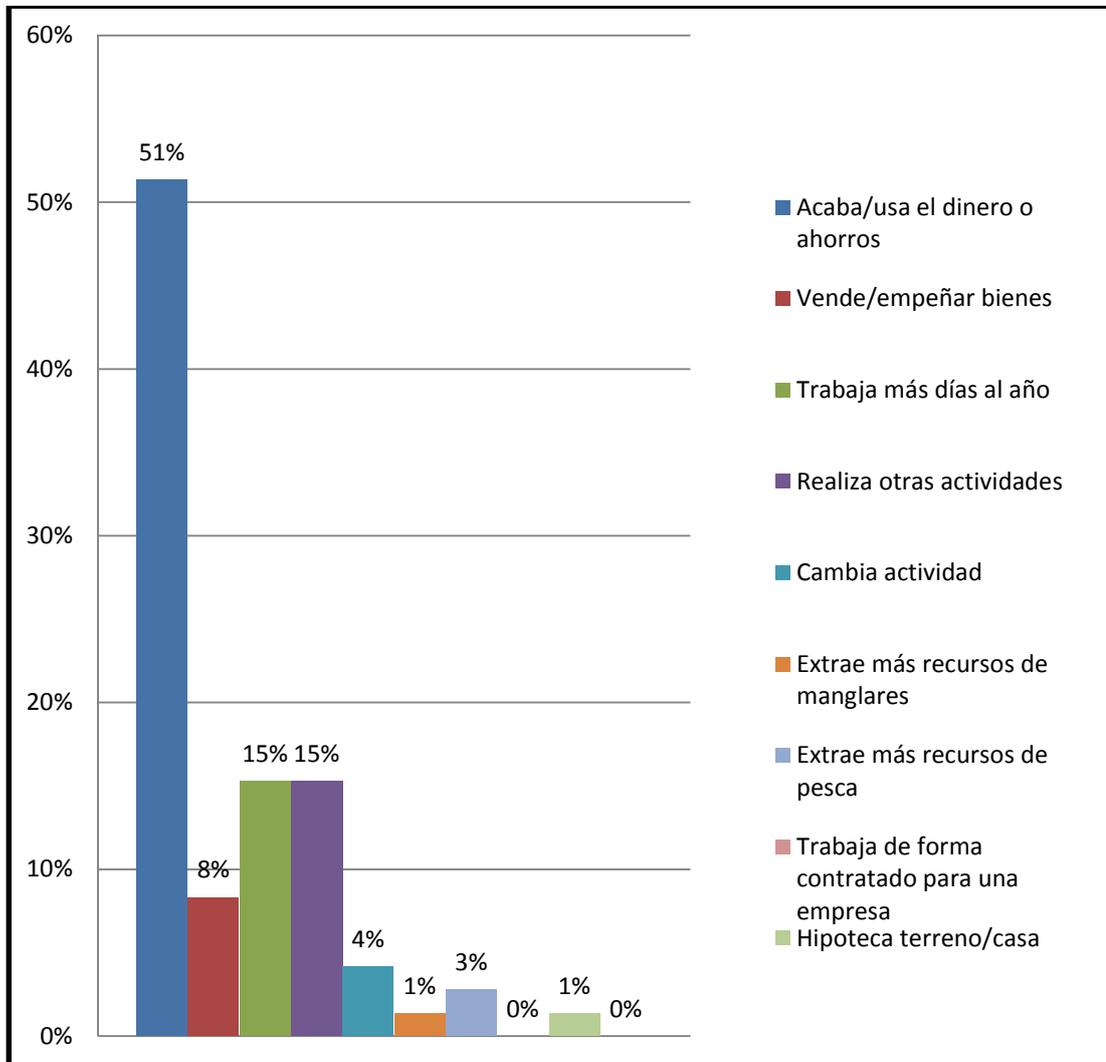


Figura 20 Acciones preventivas tomadas ante pérdidas económicas atribuidas al fenómeno.

Elaborado por: Henry Mendoza A.

Entre las alternativas que las acciones que realizan los encuestados ante eventualidades económicas ocasionadas por el cambio climático, se determinó que suelen utilizar sus ahorros para paliar la situación (51%), otros aunque en

menor porcentaje indicaron realizan otras actividades para ganar dinero (15%) o aumentan sus días o jornadas laborales (15%).

El análisis de los indicadores de esta variable permitió determinar que los encuestados no tienen una conciencia preventiva ante las eventualidades relacionadas con el cambio climático o las mareas rojas, un alto porcentaje no cuenta con huertas familiares o con fuentes alternas para generar ingresos económicos, esta situación pone en riesgo la calidad de vida de quienes habitan en las comunidades costeras.

4.5 Discusión de los resultados.

El análisis de los resultados obtenidos a través de la aplicación de la encuesta permitió conocer que el 63% de los encuestados son originarios de la zona de estudio, por lo tanto son testigos de cómo se ha incrementado las apariciones de mareas rojas a través de los años. La población seleccionada para el estudio estuvo conformada por personas que se dedican a la pesca o a la venta de alimentos preparados, la encuesta fue liderada por el primer grupo, lo que aporta un punto de vista más certero a la investigación, debido a que los pescadores palpan de manera directa el fenómeno del cual se habla.

Para conocer la percepción del riesgo climático de mareas rojas existente en las zonas de estudio se midieron tres variables, la primera fue el conocimiento que tenían los encuestados acerca de los temas “marea roja” y “cambio climático”, la segunda es la actitud que mostraban ante el apareamiento de los fenómenos mencionados y la tercera las prácticas preventivas aplicadas por los comuneros.

Las mareas rojas son conocidas e identificadas por cerca de la mitad de los encuestados, quienes lo asocian con el cambio climático, cabe mencionar que los comuneros relacionan al cambio climático con la inestabilidad climática que

se evidencia en la zona (cambios inesperados de temperatura ambiental, exceso o escasez prolongada de lluvias). A pesar de que el fenómeno se evidencia de manera más frecuente, solo el 23% de los encuestados se ha sentido perjudicado por el mismo, ya sea a nivel económico (imposibilidad de pescar o vender alimentos preparados con mariscos), ambiental (inundaciones, cambios en el nivel del mar, disminución de especies marinas) o en su salud. Si bien es cierto los encuestados han relacionado las mareas rojas con el cambio climático, no tienen una noción clara acerca del tema, ya que desconocen los factores que contribuyen al crecimiento de los blooms algales.

En cuanto a la actitud que los comuneros toman frente al apareamiento de las mareas rojas, se estableció que los mismos no tienen precaución al momento de ingresar al mar, solo el 18% indicó que evitan ingresar al mar cuando llueve o notan la presencia de algas y peces muertos en la playa. Se evidenció que el nivel de precaución al momento de comer marisco en temporadas de mareas rojas es bajo, tan solo el 37% de los encuestados tienen conciencia de los altos riesgos que esto representa. Entre los meses de enero-abril (temporada playera), se observan más casos de intoxicación o infección estomacal, relacionadas al consumo de mariscos en mal estado, esto se debe al desconocimiento de los comuneros acerca de los efectos de consumir alimentos cuando hay mareas rojas, por lo tanto en ocasiones ofrecen productos contaminados a los turistas.

La última variable permitió conocer que los encuestados no aplican ninguna práctica preventiva ante el apareamiento del fenómeno, solo el 36% cuenta con huertas familiares para garantizar su seguridad alimentaria. A pesar de que es evidente la disminución de la pesca alrededor del 15% de los encuestados mantienen otra actividad económica adicional, por lo tanto se ven obligados a utilizar e incluso a agotar sus ahorros al momento de afrontar las pérdidas económicas atribuidas a los fenómenos mencionados.

En términos generales, las comunidades costeras no se encuentran informadas acerca de los motivos que influyen en el apareamiento de mareas rojas y su relación con el cambio climático, muestran una actitud indiferente ante el tema, y no manejan ninguna medida preventiva que les permita afrontar los problemas que puedan suscitarse en relación al sobre-florecimiento algal.

CONCLUSIONES

La investigación permitió determinar que existe un alto desconocimiento por parte de los comuneros acerca de las mareas rojas, sin embargo los comuneros que afirmaron conocer de qué trata este fenómeno, lo atribuyeron en gran parte a las variaciones del clima o al cambio climático, este dato es concordante con los resultados de los estudios realizados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), los cuales asocian el apareamiento de mareas rojas con los fenómenos climáticos y las variaciones en los factores abióticos.

Se evidenció que los comuneros presentan una mejor percepción del fenómeno estudiado en las épocas de lluvia (diciembre-abril), ya que consideran que la temperatura ambiental es cada vez mayor, y las lluvias se presentan de manera irregular, con períodos de precipitación constante y otros de sequía, la mitad de los encuestados coincidieron que el incremento de la floración de las microalgas causantes de las mareas rojas, se observan comúnmente en los meses ya mencionados. Es pertinente mencionar que los pescadores se sienten afectados directamente ya que la población de peces ha disminuido en los últimos años, a su vez los comerciantes de restaurantes deben comprar productos pesqueros encarecidos debido a la escases.

En cuanto a la actitud que toman los pobladores de las comunidades estudiadas, se evidencia que ellos no suelen tomar las precauciones necesarias al momento de consumir productos del mar o mariscos en épocas de apareamiento de mareas rojas, incluso un alto porcentaje de encuestados admitió que suelen bañarse en la playa aunque haya floración de microalgas, finalmente se determinó que los pescadores y comerciantes de restaurantes no cuentan con planes de contingencia, ante de la ocurrencia de siniestros

vinculados a las inclemencias climáticas como las inundaciones, sequías, escasez de recursos naturales, entre otras. En la mayoría de los casos los comuneros no cuentan con huertos familiares, o con alternativas que permitan salvaguardar la economía del hogar y el aseguramiento alimentario de sus familias o comensales en el caso de los dueños de restaurantes.

En cuanto al conocimiento y difusión de la problemática, se evidencia que las comunidades sometidas a evaluación no poseen ningún tipo de mecanismo de comunicación que permita mejorar la percepción y actitud frente a los fenómenos estudiados, por lo tanto es necesario implementar canales de comunicación, para informar a los interesados acerca de los impactos y riesgos que se relacionan con el apareamiento de mareas rojas y el cambio climático; una de las maneras para lograr una comunicación efectiva son las campañas de concientización, ya sean de forma directa (puerta a puerta, o talleres de comunicación) o de manera indirecta (medios de comunicación masivo).

En cuanto a la ingesta de alimentos o productos del mar (mariscos) que se hallen contaminados por la presencia de mareas rojas, se evidenció que los comuneros no prestan mayor importancia al tema, ya que pescan y capturan productos del mar, los cuales son comercializados a la población en general y a los dueños de restaurantes, quienes por desconocimiento luego sirven sus alimentos a los comensales, además se evidencia que en los centros hospitalarios o dispensarios médicos, no existe un programa de capacitación para la comunidad sobre los riesgos en la salud que presenta la ingesta de alimentos del mar contaminados con mareas rojas o floración de microalgas tóxicas.

RECOMENDACIONES

Se debe desarrollar una campaña masiva y perenne de difusión sobre los efectos e impactos de las mareas rojas en la especie humana al ingerir productos del mar o que estén asociados a la vida marina en época de lluvias (diciembre – abril)

El Estado debe desarrollar alternativas de trabajo y desarrollo económico para los pescadores, con el fin de que en época de lluvia (diciembre – enero) puedan dedicarse a otras actividades económicas.

Se recomienda instalar SEMAFOROS de advertencia de mareas rojas en las zonas de puertos pesqueros a lo largo del perfil costero, con el fin de advertir a los pescadores, dueños de restaurantes y consumidores de no adquirir productos pesqueros hasta el retiro de la advertencia.

El Estado debe desarrollar programas alternos o de contingencia, para el abastecimiento de alimentos, como el desarrollo de huertos familiares, ante la ocurrencia de siniestros vinculados a las inclemencias climáticas como las inundaciones, sequías, escasez de recursos naturales, entre otras.

Se debe mejorar los canales de comunicación y difusión radial, televisiva y todo medio de prensa que contribuya y permita mejorar la percepción y actitud de los comuneros y ciudadanía en general frente a los fenómenos de las mareas rojas, las campañas de concientización, se pueden desarrollar, ya sea de forma directa (puerta a puerta, o talleres de comunicación) o de manera indirecta (medios de comunicación masivo).

Se debe mejorar los programas de comunicación de los efectos de las mareas rojas en centros hospitalarios o dispensarios médicos, con el fin de precautelar

la vida humana y los riesgos a la salud que presenta la ingesta de alimentos del mar contaminados con mareas rojas o floración de microalgas tóxicas.

Finalmente entre las acciones que se pueden implementar para sensibilizar a los pobladores acerca de cómo manejarse ante eventos adversos provocados por las mareas rojas y el cambio climático, se pueden mencionar: programas de concientización en las playas, sobre todo en épocas de alta afluencia (temporada playera), visitar a restaurantes para dar a conocer los efectos adversos para la salud humana que provocan consumir mariscos cuando existe presencia de mareas rojas, informar a los pescadores de métodos para que logren la diversificación de su actividad, por ejemplo la elaboración de productos derivados de los desechos de la pesca como la harina de pescado, ensilados, hidrolizados, entre otros, esto permitirá mejorar sus ingresos económicos, mantener huertos familiares entre otras alternativas que permitan obtener ingresos económico ante situaciones adversas relacionadas con el cambio climático.

Bibliografía

- Campos, B. (2012). *La percepción social del cambio climático en la Comunidad Valenciana*. Recuperado el Octubre de 2015, de Sitio web Universidad de Valencia:
http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/respuestas-desde-la-educacion-y-la-comunicacion-al-cambio-climatico/6_B__Santamarina_Percepcion_social_CC_Valencia_red_tcm7-161159.pdf
- Cochrane, K. (2012). Consecuencias del cambio para la pesca y la acuicultura. *FAO*, 2-9.
- Difeo, O., Gomez, M., & Vincet, P. (2006). Zona Costera. *Geo Uruguay*, 118-176.
- Dirección de Protección Contra Riesgos Sanitarios del ISESALUD. (2008). *INTOXICACION POR BIOTOXINAS MARINAS*. Mexico: GOB BC.
- FAO. (2012). *Consecuencias del cambio climático para la pesca y la acuicultura*. Recuperado el Enero de 2016, de Sitio web de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/docrep/015/i0994s/i0994s.pdf>
- Fuentealba, M. (Junio de 2016). *Causas naturales y humanas explicarían la proliferación de la marea roja*. Recuperado el Junio de 2016, de Sitio web de la Universidad Católica del Maule:
http://www.ucm.cl/noticia.html?&no_cache=1&tx_ttnews%5Btt_news%5D=3873&cHash=c1364d7a3d4bd057b2471a18cd7ae984
- Gómez, E. (2013). Contaminación costera en Costa Rica. *AMBIENTICCO*, 51-56.
- Gongora, C. (2010). Mareas Rojas en las Costas. *Biodiversidad*, 320-321.
- Herrera, J., Trujillo, A., Merino, F., Osorio, I., & Marrufo, D. (2009). *Monitoreo de la marea roja de yucatan para la prevencion y comunicacion de riesgos*. Recuperado el Enero de 2016, de sitio Web de CINVESTAV-SSY-PRODUCE:
http://administracion.cinvestav.mx/Portals/0/SiteDocs/UnidadTransp/Marea_Roja_1.pdf?ver=2015-09-25-132615-237

- Hidalgo, C., & Pisano, I. (2010). *Predictores de la percepción de riesgo y del comportamiento ante el cambio climático. Un estudio piloto*. Recuperado el Octubre de 2015, de Repositorio Universidad de Málaga:
<http://digital.csic.es/bitstream/10261/87119/1/Predictores%20de%20la%20percepcion%20de%20riesgo%20y%20del%20comportamiento%20ante%20el%20cambio%20climatico.pdf>
- Hidalgo, C., & Pisano, I. (2010). *Predictores de la percepción de riesgo y del comportamiento ante el cambio climático. Un estudio piloto*. Recuperado el Enero de 2016, de Repositorio Universidad de Málaga:
<http://digital.csic.es/bitstream/10261/87119/1/Predictores%20de%20la%20percepcion%20de%20riesgo%20y%20del%20comportamiento%20ante%20el%20cambio%20climatico.pdf>
- Hidalgo, J. L. (2010). Las mareas Rojas en Costarica. *Medica de Costa Rica y Centro America*, 1-4.
- Intituto Oceanográfico de la Armada. (13 de 04 de 2015). *Marea Roja*. Recuperado el 28 de Octubre de 2015, de sitio web de la Armada del Ecuador: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/ForosClimaticos/Foros%20Regionales/2015/VII%20Foro/Conferencia%20Marea%20Roja%20Machala-%20Dr.%20Manuel%20Cruz-%20Inocar.pdf>
- IPCC. (2002). *Cambio climático y biodiversidad*. Recuperado el Enero de 2016, de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático : <https://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf>
- IPCC. (2014). *Quinto Reporte de Evaluación del IPCC*. Recuperado el Enero de 2016, de Sitio web del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático: <http://cdkn.org/wp-content/uploads/2014/12/INFORME-del-IPCC-Que-implica-para-Latinoamerica-CDKN.pdf>
- Islas, B. S. (1998). Floraciones de Algas Nocivas. *Proyecto FONDEF 2-37*, 4-10.
- Lino, P. (2006). *IMPORTANCIA DE LAS CIANOBACTERIAS COMO FACTOR DE TOXICIDAD EN LAS AGUAS CONTINENTALES*.

Recuperado el 2016, de Sitio web INTERCIENCIA:
http://www.interciencia.org/v21_06/art01/

Martinez, E. O. (2013). Percepción de la población frente al cambio climático. *Polis*, 459-481.

National Geographic. (2014). *3 formas sorprendentes en las que el calentamiento global te puede hacer enfermar*. Recuperado el Octubre de 2015, de Sitio web de la Revista National Geographic:
<http://www.nationalgeographic.es/noticias/medio-ambiente/calentamiento-global/tres-maneras-enfermar-calentamiento>

Ochoa, J. L., Núñez, E., & Saad, J. (2013). *Diferentes términos utilizados para describir las "Mareas Rojas"*. Recuperado el Junio de 2016, de Repositorio Scielo: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442003000300002&script=sci_arttext

Polini, P. C. (2013). Posiciones de actores políticos y sociales frente a los impactos del cambio climático en América Central y el Caribe. *friedrich Ebert Stiftung*, 1-39.

Retamal, R. (2011). Percepción al cambio climático y a la gestión del agua. *Ambiente y Sociedad*, 175-194.

Rey, J. (2007). *La Mare Roya*. Recuperado el Octubre de 2015, de Sitio web de la Universidad de Florida:
<https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/files/IN/IN76700.pdf>

Rey, J. (2014). Las mareas Rojas. *IFAS Extension*, 1-4.

Salazar, A., Alvarez, L., Muñoz, P., Carreño, J., & Rodríguez, E. (2014). *PERCEPCIÓN DEL RIESGO AL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD Y ENFERMEDADES INFECCIOSAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS*,. Recuperado el Enero de 2016, de Revista cuidarte, edición virtual:
<http://www.redalyc.org/pdf/3595/359533180005.pdf>

Serrano, S. P. (2008). La marea Roja. *Ruta Crítica*, 3.

Silveira, J. H. (2009). Mareas Rojas en las Costas de Yucatán. *Biodiversidad*, 2.

- Suárez, B., & Guzmán, L. (2010). *Floraciones de algas nocivas (Mareas Rojas y Toxinas Marinas)*. Recuperado el 29 de Octubre de 2015, de Instituto de Fomento Pesquero IFOP Chile:
http://www.ifop.cl/mr/images/upload/file/8_%20FLORACIONES%20DE%20ALGAS%20NOCIVAS%20Mareas%20Rojas%20y%20Toxinas%20Marinas%20Guzman%20y%20Suarez%201998.pdf
- Torres, G. (2013). *Eventos de mareas rojas: Estrategias de manejo preventivas en Ecuador*. Recuperado el Junio de 2016, de Revista científica de la Universidad de Guayaquil:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/812/3/Eventos%20de%20mareas%20rojas%20Parte%202.pdf>
- Tovar, T. (2006). *Mareas rojas y tóxicas amnésicas de los moluscos: Posibilidades en el Mar Mediterraneo*. México: Zamora.
- Vargas, M., & Freer, E. (2012). *Descripción morfológica y ultraestructural de floraciones algales nocivas en el Golfo de Nicoya, Costa Rica y su impacto en la salud*. Recuperado el Junio de 2016, de Repositorio Scielo:
http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-29482002000200002
- Vera, E. (2014). *INCIDENCIA DE NUTRIENTES Y LA TSM EN PROLIFERACIÓN DE DINOFLAGELADOS EN DOS SECTORES MARINO - COSTEROS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA*". Recuperado el 29 de Octubre de 2015, de Repositorio de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6070/1/Tesis%20Vera%20Borbor%20Etelvina%202014.pdf>

Anexos

ANEXO 1. MODELO DE ENCUESTA



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

No de Orden Cuestionario: _____

ENCUESTA PARA LA PERCEPCIÓN SOBRE LOS RIESGOS CLIMÁTICOS Y MAREAS ROJAS

Estamos realizando un estudio sobre la percepción que tienen los habitantes de las comunidades costeras acerca de los riesgos climáticos de mareas rojas para lo cual necesitamos su participación respondiéndonos este cuestionario. El objetivo es determinar el conocimiento, actitudes, y prácticas con respecto al cambio climático y su posible impacto en los medios de vida y de presencia de Mareas Rojas asociadas a factores climáticos y no climáticos.

Sitio de aplicación

Posorja Santa Elena Puerto Hondo

Vive en este sector (SI/NO) _____

Trabaja en este sector (SI/NO) _____

HISTORIA FAMILIAR DE LOS ENCUESTADOS

Donde nació Ud.?

Nació	Jefe de familia	Esposa /pareja
En esta comunidad?		
Otra comunidad, donde		

Cuantos años ha vivido en este pueblo/comunidad?

(Jefe de la familia)

No.	Con Relación al jefe de la familia	Género	Edad	Casados o unión libre	Educación	Actividades principales de la familia para sobrevivir
1.	Jefe de Familia					
2.	Esposo a pareja					
3.						
4.						
5.						
6.						

RESIDENCIA PERMANENTE O TEMPORAL

¿Esta ciudad es su residencia permanente? SI --- No ----

En el caso de NO Cuál es su residencia permanente: _____

Que es lo que mejor describe su estadia en esta ciudad:

1. Vacaciones _____
2. Residencia estacional (Casa Nacional) _____
3. Relación al trabajo _____
4. Visitando; Familia _____ Amigos _____

Cuál es su preferencia por visitar o vivir en esta playa o este Lugar:

1. El paisaje de la Playa ----
2. El contacto con el mar ----
3. La comida del lugar ----
4. Otros _____

A. CONOCIMIENTO SOBRE MAREAS ROJAS Y CAMBIO CLIMÁTICO

A Continuación se muestra información relevante sobre las mareas rojas y su relación con el cambio climático, Por favor leer con atención.

La marea roja es un fenómeno natural que se caracteriza por el incremento de la concentración de ciertos microorganismos, en especial algas que suelen darle poseer pigmentos que causan cambios en la coloración del agua debido a los pigmentos que poseen estos organismos, tomando al agua del mar de un tono rojizo. Se conoce como cambio climático a la modificación del clima en determinadas regiones, aconteciendo fenómenos climáticos que no eran frecuentes en la Zona. El calentamiento de la superficie del mar debido al Cambio Climático incrementa la presencia de Mareas Rojas.

En base a lo mencionado responda según su percepción o criterio:

Ha escuchado o visto marea roja en esta playa SI ---- NO ----

Conoce cuales son la posibles causas de las mareas rojas ¿?

Ha sido usted afectado por la marea roja SI ----- NO ----

Como usted ha sido afectado por la marea _____

En las siguientes afirmaciones indique el nivel con el que usted está más de acuerdo del 1 al cinco siendo el uno que no estoy de acuerdo y el cinco estoy de muy acuerdo.

Afirmaciones	Totalmente desacuerdo (1)	Un poco de acuerdo (2)	Neutral (3)	Medianamente acuerdo (4)	Totalmente de acuerdo (5)	NO SE
Mareas rojas ocurren naturalmente						
Las mareas rojas están ocurriendo más frecuentemente						
Las mareas rojas están relacionadas por la contaminación de las aguas servidas						
Las mareas rojas están relacionadas por el derrame por aceite, gasolina y petróleo en el mar						
Debería usarse un método de control para evitar las mareas rojas						

Durante el tiempo que ha vivido o reside o trabajado aquí, ha notado algún en el siguiente variable:

	Aumenta	Disminuye	No hay cambio
Temperatura del ambiente			
Temperatura del mar			
Lluvia			
Otro factor			

Ha sufrido algún daño personal o financiero debido a eventos climáticos/ambientales durante los 5 años pasados?

TIPOS DE DAÑOS	Inundación/ Exceso de lluvia	Sequía/Falta de lluvia	Temperaturas altas	El Niño	Salinidad de agua/suelo	Aumento de marea/ nivel del mar	Erosión de tierra
CASA							
EMPLEO O NEGOCIO							
PESCA							
OTROS							

B. ACTITUD FRENTE A LAS MAREAS ROJAS Y CAMBIO CLIMÁTICO

En la escala de uno al cinco, Cuando Ud. no saldría al mar, donde el 1 es no me afectaría y 5 si me afectaría salir al mar.

LLUVIA

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

MUCHA GENTE

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

CLIMA FRIO

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

PRESENCIA DE ALGAS EN LA ORILLA

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

PECES MUERTOS EN LA PLAYA

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Come usted marisco SI ----- NO ----

Cuáles son sus preferencias respecto a mariscos y pescados enumere los mariscos en un ranking 1º 5, siendo 1 el favorito. Y de la misma manera la preferencia por pescados:

TIPOS DE COMIDA	Rango de preferencia (1 al 5)	No consume durante mareas rojas
Corvina, robalo		
Cangrejos, jaibas, pangora		
Camarón		
Concha		
Ostras		
Langostas		
Otros (especifique)		

Usted evita comer marisco durante cierta época de año SI ----- No ----

En qué meses evita comer usted mariscos:

ENERO		JULIO	
FEBRERO		AGOSTO	
MARZO		SEPTIEMBRE	
ABRIL		OCTUBRE	
MAYO		NOVIEMBRE	
JUNIO		DICIEMBRE	

No importa, siempre consumo mariscos _____

En la escala de uno al cinco cuanto cree Ud. será el riesgo para comer marisco en marea roja.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Cuántas veces en el año se han enfermado

ENFERMEDADES	Jefe de familia	Esposa	Hija	Hijo	Yerno/nuera	Nietos	Nietas	Otros parientes
DENGUE								
INFECCIONES ESTOMACALES								
INTOXICACIONES								
HORMIGUEO O PARÁLISIS								

¿Alguna vez un miembro de su familia se ha enfermado o ha sufrido parálisis por una enfermedad?

Quien: _____ Edad: _____

Qué tipo de enfermedad le diagnosticaron: _____

Otros comentarios: _____

¿Cómo se producen las intoxicaciones?

(Por favor, seleccione todas las respuestas que apliquen)

Consumo de conchas en mal estado: _____

Consumo de pescado en mal estado: _____

Agua contaminada (consumo): _____

Exposición a agua contaminada (externo): _____

Comida semi cruda: _____

¿En qué época del año se enferman por intoxicación? (Por favor, seleccione todas las respuestas que apliquen)

i. Todo el año _____

- ii. En la época turística(enero a Abril) _____
- ii. En la época de verano (Mayo a Diciembre) _____
- v. En los fines de semana especifique _____
- v. En la noche en que meses especifique _____

En qué época del año se enferman por dengue y Chik? (Por favor, seleccione todas las respuestas que apliquen)

- i. Todo el año _____
- ii. En la época turística(enero a Abril) _____
- ii. En la época de verano (Mayo a Diciembre) _____
- v. En los fines de semana especifique _____
- v. En la noche en que meses especifique _____

En qué época del año se enferman por diarrea? Por favor, seleccione todas las respuestas que apliquen.

- i. Todo el año _____
- ii. En la época turística(enero a Abril) _____
- ii. En la época de verano (Mayo a Diciembre) _____
- v. En los fines de semana especifique _____
- v. En la noche en que meses especifique _____

En su opinión, ¿usted cree que se han intoxicado por comida del mar con toxinas?

- i. Sí _____
- ii. No _____
- iii. No se _____

¿Qué medidas ha tomado usted cuando se enferma antes de llegar al dispensario médico más cercano o algún doctor?

Toma agua de que tipo _____

Otros Especifique _____

C. PRACTICAS PREVENTIVAS MAREAS ROJAS Y CAMBIO CLIMÁTICO

Actividad	Cuántas veces a la semana (1)	Para vender? (2)	Para consumo de su hogar
Pesca			
Cangrejo			
Moluscos			
Camarón			
Empleo (donde y que)			
Otra actividad			

¿Han cambiado las pesquerías en los manglares con sus recursos en los últimos años? ¿Por qué?

Periodo	_mangle	peces	_cangrejo	otros por ejemplo (ostiones, mejillones)	Por qué, causa?
Aumentado en los 10 años					
Disminuido en los últimos 10 años					

Causas: 1. Cambio climático/ambiente, 2. Conservación 3. Otros.

¿En qué meses o estaciones del año la actividad de pesca o recolección de recursos escasea?

Describe las actividades que realiza en la pesca o recolección durante el año

Actividad Productiva / Pesca O recolección	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	junio
1. Camarón 2. Peces 3. Cangrejos 4. Otros						
Actividad Productiva / Pesca O recolección	julio	Agosto	Septiembre	Octub.	noviembre	diciembre
1. Camarón 2. Peces 3. Cangrejos 4. Otros						

¿Tiene una huerta familiar o maceteros con especies comestible en el hogar?

Si__ No__

Que hace cuando sufre esos daños debido a factores climáticos

Acaba/usa el dinero o ahorros
Vende/empeñar bienes
Trabaja más días al año
Realiza otras actividades
Cambia actividad
Extrae más recursos de manglares
Extrae más recursos de pesca
Trabaja de forma contratado para una empresa
Hipoteca terreno/casa
Busca/usa programa de apoyo/despensas

GRACIAS

ANEXO 2. Evidencia fotográfica



Figura 1. Reconocimiento de la zona de estudio Posorja



Figura 2. Actividad pesquera en Posorja



Figura 3. Actividad pesquera en Santa Rosa



Figura 4. Reconocimiento de la zona de estudio Santa Rosa



Figura 5. Reconocimiento de la zona de estudio Posorja



Figura 6. Reconocimiento de la zona de estudio Santa Rosa