

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI**

**DEPARTAMENTO CENTRAL DE INVESTIGACIONES**

**“ECOLOGÍA TRÓFICA DE LOS PELÁGICOS MAYORES DEL PACIFICO  
ECUATORIANO”**

**FORMULACION DE PROYECTO**

<b>PROYECTO:</b>	ECOLOGÍA TRÓFICA DE LOS PELÁGICOS MAYORES DEL PACÍFICO ECUATORIANO
<b>DESCRIPCION:</b>	INVESTIGACIÓN SOBRE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS, PRESAS DE MAYOR IMPORTANCIA, TRASLAPO Y AMPLITUD DE NICHOS TRÓFICOS DE LOS PELÁGICOS MAYORES EN DOS ZONAS DEL PACIFICO ECUATORIANO.
<b>CANTON:</b>	MANTA y SALINAS
<b>PROVINCIA</b>	MANABI Y SANTA ELENA

CONTENIDO

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....	3
2.- DIAGNOSTICO Y PROBLEMA.....	3
3. OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	6
4. VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD .....	9
5. PRESUPUESTO DETALLADO Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO (CUADRO DE FUENTES Y USOS) .....	10
6. ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN .....	10
7. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN .....	15
8. ANEXOS (Certificaciones).....	15

## 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.- Nombre del Proyecto:	Ecología Trófica de los Pelágicos Mayores del Pacífico Ecuatoriano
1.2.- Entidad Ejecutora:	Departamento Central de Investigación - Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.
1.3.- Cobertura:	Pacífico ecuatoriano a partir de dos localidades representativas.
Localización:	Debido a la abundancia de especies y facilidades otorgadas por los pescadores se consideran dos sitios de muestreo. 1.- Desembarcadero de la playa de Tarquí, Cantón Manta - Provincia de Manabí (0° 56' 59" S, 80° 42' 34" W). 2.- Santa Rosa de Salinas (02° 13' 0" S, 80° 58' 0" W) (Santa Elena).
1.4.- Monto:	US 85.612,88 Dólares
1.5.- Plazo de Ejecución:	24 meses.
1.6.- Sector:	14. Desarrollo de la Investigación Científica (14.3. Investigación).
1.6.1.- Tipo del Proyecto:	De inversión con prioridad.

## 2. DIAGNOSTICO Y PROBLEMA

2.1.- Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto	<p>Manta se considera el principal puerto pequero con aproximadamente el 90% del total de las capturas a nivel nacional, donde sobresalen los peces pelágicos grandes provenientes de barcos artesanales e industriales.</p> <p>Mientras que el puerto pesquero de Santa Rosa en el cantón Salinas, tiene unas 1.000 embarcaciones, en su mayoría fibras de vidrio y pocos barcos tipo nodrizas, que utilizan un promedio de 3.800 pescadores artesanales, evisceradores y otros se relacionan con la actividad pesquera en esta parroquia.</p> <p>En este contexto, la información biológica generada en estas localidades, permitirá conocer la ecología trófica de los pelágicos mayores en el Pacífico ecuatoriano.</p>
--	---

<p>2.2.- Identificación, descripción del problema</p>	<p>En el caso de Ecuador, los atunes ojo grande <i>Thunnus obesus</i> y aleta amarilla <i>Thunnus albacares</i> son de particular importancia para la pesca industrial, aunque sin embargo también pueden ser capturados por embarcaciones artesanales; constituyendo recursos importantes para el consumo nacional e internacional.</p> <p>Los picudos y peces vela de la familia Isthiophoridae son capturados por barcos nodrizas y embarcaciones artesanales y en los desembarques se pueden encontrar comunmente al picudo <i>Makaira nigricans</i>, gacho <i>Tetrapturus audax</i> y el pez vela <i>Istiophorus platypterus</i>; los cuales se comercializan principalmente en el mercado nacional.</p> <p>Para el caso de los elasmobranquios se han reportado 46 especies de tiburones agrupados en 23 familias, provenientes de los desembarques industriales y artesanales.</p> <p>Los principales trabajos que se han desarrollado con estas especies se enfocan a determinar aspectos pesqueros y algunos aspectos biológicos; sin embargo, es necesario ampliar la información concerniente a las relaciones entre estos depredadores y sus presas, así como la interacción que existe entre estas especies con la ayuda de las técnicas tradicionalmente utilizadas en este tipo de investigaciones como el contenido estomacal apoyado de tecnologías innovadoras. El entender las relaciones que ocurren en el ecosistema marino permitirá evaluar y a futuro manejar adecuadamente las poblaciones de peces en general desde una perspectiva más amplia.</p> <p>Por otra parte, los estudios de ecología basados en el análisis de contenido estomacal representan una fuente alternativa de información ya que algunos depredadores sirven como muestreadores de sus presas, como ocurre por ejemplo con muchas especies cefalópodos que no pueden ser muestreados por métodos convencionales.</p>
<p>2.3.-Linea base del Proyecto</p>	<p>Los pelágicos mayores como depredadores tope en el ecosistema marino cumplen un rol importante en la conformación dinámica de la comunidad, ya que controlan las poblaciones de sus especies presa alimentándose de los individuos enfermos o menos capaces.</p> <p>Debido a que la pérdida de hábitat y la sobrepesca ha conducido cada vez más al decline de las poblaciones de estas especies, como ha ocurrido por ejemplo con algunas especies de tiburones, las consecuencias ecológicas de su disminución</p>

	<p>en el medio marino son importantes. En muchos casos, nuestro entendimiento del rol ecológico de los depredadores marinos y las consecuencias potenciales de su disminución se ve obstaculizada por la falta de información sobre su ecología trófica.</p> <p>Para esta investigación se utilizarán las técnicas de contenido estomacal y el análisis de isótopos estables de carbono y nitrógeno. Esta última técnica biogeoquímica complementa la información obtenida por el contenido estomacal, especialmente para los taxa elusivos o de amplia distribución; como es el caso de los pelágicos mayores.</p> <p>El análisis de contenido estomacal permitirá conocer las relaciones depredador-presa entre otros aspectos ecológicos. Además, conociendo que la proporción de isótopos estables en los tejidos derivan de las vías tróficas culminando en el organismo, serán utilizados como un medio para representar el nicho trófico y conocer las presas que más contribuyen en la dieta del depredador.</p> <p>Considerando lo anterior, esta investigación pretende conocer la ecología trófica de los pelágicos mayores en el Pacífico ecuatoriano, lo que permitirá ampliar el conocimiento actual sobre el ecosistema marino de esta zona considerada como biodiversa y que tiene una particular importancia para la actividad pesquera.</p>
<p>2.4.1.-Análisis de la demanda</p>	<p>La actividad pesquera contribuye significativamente al desarrollo económico y social del país, además es una fuente importante de empleo. Por otra parte el sector pesquero contribuye en promedio alrededor de 7 por ciento del suministro total de proteína animal y el consumo estimado por habitante en el Ecuador varió de 5 a 8 kg por año durante la última década; por lo que el incremento de la población aumentará la demanda de pescado.</p> <p>Por lo anterior, es necesario generar información sobre la ecología trófica de las especies de pelágicos mayores que representan un porcentaje importante en las capturas.</p>
<p>2.4.2.-Análisis de oferta</p>	<p>Los resultados que se obtengan con el presente proyecto contribuirán al conocimiento sobre las relaciones que existen entre los depredadores y sus presas; entre otros aspectos de la ecología trófica como la amplitud y traslapo de nicho, que servirán para determinar las relaciones ecológicas de estas especies. En Ecuador, es importante realizar estudios que abarquen comunidades, ya que la información que se obtenga</p>

	<p>permitirá conocer más sobre la dinámica del ecosistema marino en esta zona, información que será de utilidad para el sector académico y para los evaluadores de los recursos.</p>
<p>2.5.- Identificación y Caracterización de la población objetivo (beneficiarios)</p>	<p>La información generada beneficiará a los siguientes sectores de la población:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sector académico (estudiantes, docentes, investigadores) ya que a través de estas investigaciones se genera conocimiento y se forman recursos humanos para continuar con el avance científico.</li> <li>-Sector gubernamental y empresarial relacionados con la pesca que serán beneficiados al contar con la información científica que puedan utilizar en los planes de manejo o medidas regulatorias.</li> </ul>

### 3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

<p>3.1. Objetivo general y objetivos específicos</p>	<p>Conocer la ecología trófica de las principales especies de pelágicos mayores en el Pacífico ecuatoriano.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir las diferencias en los hábitos alimentarios por especie.</li> <li>• Establecer la importancia de algunas presas principales en la dieta.</li> <li>• Determinar la amplitud y traslapo de nicho trófico.</li> </ul>
<p>3.2. Indicadores de resultado</p>	<p>Se realizarán gráficos de la importancia de las presas en la dieta de los pelágicos mayores, entre otros.</p> <p>Establecimiento de las especies presa principales en la dieta de los depredadores.</p> <p>Determinación de la amplitud y traslapo de nicho de los pelágicos mayores estudiados.</p>

### 3.3. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p><b>FIN</b></p> <p>Información relacionada a la ecología trófica de las principales especies de pelágicos mayores del Pacífico ecuatoriano.</p>	<p>Se establecerán las relaciones depredador-presa así como las interacciones que existen entre los depredadores estudiados.</p>	<p>Informe final presentado a la dirección de Departamento Central de Investigaciones (DCI) y al Honorable Consejo Universitario (HCU) de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM).</p>	<p>Presencia de fenómenos naturales extraordinarios que afecte a los recursos en estudio y su hábitat.</p>
<p><b>PROPÓSITO</b></p> <p>Conocer la ecología trófica de las principales especies de pelágicos mayores en el Pacífico ecuatoriano.</p>	<p>Se conocerán las principales especies presa además de la amplitud y traslape de nicho de los pelágicos mayores estudiados.</p>	<p>Informe final presentado a la dirección del DCI y al HCU de la ULEAM y, un artículo científico publicado en una revista especializada indexada. Número de reuniones de trabajo. Número de estudiantes capacitados. Participación en eventos.</p>	<p>Asignación de fondos en tiempo y forma, y las facilidades en el uso de las instalaciones por parte de la universidad serán de vital importancia en el desarrollo del estudio.</p>
<p><b>COMPONENTES</b></p> <p><b>Componente I:</b> Análisis de contenido estomacal</p>	<p>Se obtienen las especies presa consumidas por los depredadores estudiados.</p>	<p>Informe parcial de resultados y base de datos entregados al DCI. Facturas entregadas al Departamento Financiero (DF) de la universidad. Número de muestreos realizados Número de escritos generados</p>	<p>Asignación de los fondos económicos, materiales, laboratorios solicitados para trabajar y avanzar según lo estimado, colaboración del sector pesquero.</p>

<p><b>Actividades:</b></p> <p>1. Salidas de campo para la colecta de muestras y recopilación de información en los campos pesqueros</p> <p>2.- Revisión de las muestras de contenido estomacal.</p> <p>3.- Análisis de la información obtenida.</p>	<p><b>\$31.987,18</b></p>	<p>Número de salidas de campo.</p> <p>Numero de organismos registrados.</p> <p>Número de muestras revisadas.</p> <p>Número de especies presa registradas.</p>	<p>Disponibilidad del recurso (buena temporada de pesca) así como disposición de los pescadores para permitir la toma de muestras.</p> <p>Disponibilidad del área de trabajo para el procesamiento de las muestras</p> <p>Número considerable de muestras y apoyo para el procesamiento por parte de la institución o instituciones participantes en convenios.</p>
<p><b>Componente II:</b> Análisis de isótopos estables</p>	<p>Se tienen los gráficos de las principales presas consumidas, así como otras variables ecológicas como la aptitud y traslapo de nicho.</p>	<p>Informe parcial de resultados y base de datos entregados al DCI. Facturas entregadas al Departamento Financiero (DF) de la universidad. Número muestras analizadas. Número de reuniones para análisis de información.</p>	<p>Asignación de los fondos económicos, materiales, laboratorios solicitados para trabajar y avanzar según lo estimado, colaboración del sector pesquero.</p>
<p><b>ACTIVIDADES</b></p> <p>1.-Colecta de muestras de los depredadores y las presas encontradas en el contenido estomacal.</p> <p>2.- Análisis de las muestras.</p> <p>3.-Análisis de los resultados</p>	<p><b>\$53.625,70</b></p>	<p>Número de salidas de campo.</p> <p>Numero de datos tomados en el laboratorio.</p> <p>Numero de muestras analizadas.</p>	<p>Disponibilidad del recurso, así como disposición de los pescadores para permitir la toma de muestras.</p> <p>Disponibilidad del área de trabajo para el procesamiento de las muestras</p>

de isótopos estables.			Base de datos disponibles.
-----------------------	--	--	----------------------------

#### 4. VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD

4.1. Viabilidad técnica	<p>El Departamento Central de Investigaciones cuenta con el personal capacitado para el desarrollo de este proyecto, así como la experiencia necesaria.</p> <p>El análisis de los contenidos estomacales se realizará en laboratorio propios, sin embargo será necesario adquirir nuevos materiales y equipos. Por otra parte, debido a que la tecnología de análisis de isótopos estables no está disponible en el país, será necesario enviar las muestras de tejido seco a laboratorios especializados en el exterior. En caso de presentarse la oportunidad y de ser necesario se realizarán convenios para el análisis de las muestras.</p> <p>De acuerdo a los resultados obtenidos, se trabajará en colaboración con otros investigadores con la finalidad de generar conclusiones más sólidas.</p>
4.2. Viabilidad Económica y Financiera	No aplica.
4.2.1. Supuestos utilizados para el cálculo	No aplica.
4.2.2. Identificación, cuantificación y valoración de ingresos, beneficios y costos (de inversión, operación y mantenimiento)	No aplica.

4.2.3. Flujos Financieros y Económicos	No aplica.
4.2.4. Indicadores económicos y sociales (TIR, VAN y Otros)	No aplica.
4.3. Análisis de sostenibilidad	No aplica.
4.3.1. Análisis de impacto ambiental y de riesgos	<p>Este estudio no representa ningún tipo de riesgos, ni de impacto ambiental.</p> <p>Las actividades que se van a desarrollar en esta investigación</p>

	no afectan directa, ni indirectamente al ambiente, por ende, no necesitan de un estudio previo de impacto ambiental, es decir, corresponde a la categoría 2 de tipos de impactos.
4.3.2. Sostenibilidad social: equidad, género, participación ciudadana	Los estudios sobre ecología en general permiten la evaluación de los recursos explotados desde un enfoque más amplio, buscando que los resultados obtenidos puedan ser aplicados para que las estrategias de manejo aplicadas aseguren la sostenibilidad del recurso a largo plazo.

## 5. PRESUPUESTO

COMPONENTES/ RUBROS	FUENTES DE FINANCIAMIENTO (DÓLARES)						TOTAL
	EXTERNAS		INTERNAS				
	Crédito	Cooperación	Crédito	Fiscales	R. Propios	A. Comunidad	
<b>Componente I:</b> Análisis de contenido estomacal					\$31.987,18		
<b>Componente II:</b> Análisis de isótopos estables					\$53.625,70		

## 6. ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN

6.1. Estructura operativa	La estructura de gestión y procedimiento operativo para el desarrollo del presente proyecto se realiza tal y como se detalla en las especificaciones técnicas y conforme al cronograma y presupuesto definidos.		
6.2. Arreglos institucionales	<b>Arreglos institucionales</b>		
	<b>Tipo de ejecución</b>		<b>Instituciones involucradas</b>
	<b>Directa (D) e Indirecta (I)</b>	<b>Tipo de arreglo</b>	
	D		

### 6.3. Cronograma valorado por componentes y actividades

COMPONENTES/ RUBROS	CRONOGRAMA VALORADO POR COMPONENTES Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO (DÓLARES)										TOTAL			
	EXTERNAS				INTERNAS									
	Crédito		Cooperación		Crédito		Fiscales		R. Propios			A. Comunidad		
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1 (Año 2014)	Período 2 (Año 2015)		Período 1	Período 2	
<b>Componente I: Análisis de contenido estomacal</b>														
<b>Actividades:</b> Salidas de campo para la colecta de muestras y recopilación de información en los campos pesqueros										\$661,61				\$661,61
Revisión de las muestras de contenido estomacal										\$1.139,79				\$1.139,79

Análisis de la información obtenida									\$1.384,09	\$1.384,09			\$2.768,18
Contratación de Talento humano: 1 Investigador II 3 Auxiliares de investigación									\$13.708,80	\$13.708,80			\$27.417,60
<b>Componente II: Análisis de isótopos estables</b>													
<b>ACTIVIDADES</b> Colecta de muestras de los depredadores y las presas encontradas en el contenido estomacal									\$ 2396.67				\$2396.67
Análisis de las muestras									\$18.466,60	\$4.616,65			\$23.083,25
Análisis de los resultados de isótopos estables.									\$364,09	\$364,09			\$728,18
Contratación de Talento humano: 1 investigador II 3 Auxiliares de investigación									\$13.708,80	\$13.708,80			\$27.417,60

6.4. ORIGEN DE LOS INSUMOS

Componentes/ Rubros	Tipo de bien	Origen de los insumos (USD y %)		Total
		Nacional	Importado	
<b>Componente I: Análisis de contenido estomacal.</b>	Recursos materiales (material de campo)	\$398,64		<b>\$31.987,18 (100%)</b>
	Material de oficina	\$363,90		
	Publicaciones		\$350	
	Insumos de laboratorio y análisis de muestras	\$1117,44		
	Gastos de salidas de campo (combustible, viáticos, etc).	\$2250,00		
	Gastos imprevistos	\$627,20		
	Talento humano	\$26.880,00		
		(98.91%)	(1.09%)	

<b>Componente II: Análisis de isótopos estables</b>	Recursos materiales (material de campo)	\$99,68		<b>53.625,70 (100%)</b>
	Material de oficina	\$713,90		
	Publicaciones		\$350	
	Insumos de laboratorio y análisis de muestras	\$2.490,64	\$20.140,00	
	Gastos de salidas de campo (combustible, viáticos, etc).	\$2.250		
	Gastos imprevistos	\$1.051,48		
	Talento humano	\$26.880,00		
		(61.79%)	(38.21%)	

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

#### TRABAJO DE CAMPO:

Los muestreos se realizarán semanalmente (3 días a la semana) en el desembarcadero de Tarqui, y mensualmente (3 días al mes) en Sta Rosa de Salinas, dada la distancia con la ubicación de la unidad ejecutora.

Una vez identificado el organismo se procederá al registro de la longitud total o furcal (cm) y sexo. Se colectará el contenido estomacal en una bolsa de plástico con su respectiva etiqueta, así como una muestra de músculo de la parte dorsal para el análisis isotópico. Las muestras de contenido estomacal se congelarán para detener el proceso digestivo mientras que las muestras de músculo se congelarán en viales para evitar cualquier tipo de contaminación

#### TRABAJO DE LABORATORIO:

Cada estómago se descongelará y se determinará la proporción de llenado tomando valores de 0 a 4 con base en Stilwell & Kohler (1982), siendo 0 un estómago vacío y 4 un estómago lleno en un 75 al 100%. Del contenido estomacal, las presas se separarán y se identificarán hasta el nivel taxonómico más bajo posible.

Dependiendo del estado de digestión de las presas, se utilizarán diferentes claves en la identificación, que se pueden separar claves para peces poco digeridos (estado 1) (Allen & Robertson, 1994; Fischer *et al.*, 1995; Thomson *et al.*, 2000), mientras que para peces en estado

de digestión avanzado (estado 2 y 3) se utilizarán para su identificación características vertebrales de los peces (número de vértebras, posición del arco hemal y de la primera espina hemal y forma) (Clothier, 1950), así como la comparación con esqueletos de organismos completos recolectados en las mismas áreas de captura.

Por último, para el caso de estructuras duras (estado 4), los cuales consistieron en otolitos, se identificarán a partir de las claves de Fitch & Brownell (1968). Los crustáceos se identificarán con claves específicas para cada grupo de acuerdo a Brusca (1980), mientras que los cefalópodos se identificarán por medio de sus mandíbulas (forma y pigmentación) con las claves de Wolff (1984) y Clarke (1986).

Para el análisis isotópico, se extraerá la humedad de los tejidos de los depredadores y sus presas mediante el uso de una liofilizadora para posteriormente macerarlos en un mortero de agata para homogenizar el tejido en polvo. En el caso de ser necesario se extraerán los lípidos del tejido. Las muestras secas serán pesadas sobre cápsulas de estaño para su posterior análisis en el espectrómetro de masas de razones isotópicas.

#### TRABAJO DE GABINETE:

Para determinar si el número de estómagos analizados es el adecuado para representar se elaborarán curvas acumulativas de especies presa. Los distintos componentes alimentarios serán analizados cuantitativamente empleando los siguientes métodos:

- Método numérico (%N): se contará el número de individuos de cada tipo de presa presente en el total de estómagos analizados. Se obtendrá la proporción del número de individuos de cada presa con respecto al número total de ejemplares presa, y se expresará en porcentaje mediante la fórmula::

$$\%N = \frac{n}{NT} * 100$$

donde  $n$ = sumatoria del número de cada una de las presas y  $NT$ = sumatoria del número de todos los componentes alimenticios.

- Método gravimétrico (%G): se obtendrá el peso húmedo de cada presa en la totalidad de los estómagos. Con esta información finalmente se calculará la proporción del peso total de cada presa con respecto al peso total de alimento y se expresará en porcentaje mediante la ecuación:

$$\%G = \frac{p}{PT} * 100$$

donde  $p$ = peso (g) de un determinado tipo de presas y  $PT$ = peso (g) de la totalidad de especies presa.

- Frecuencia de Aparición (%FA): esta representa la proporción del número de estómagos que contienen un determinado tipo de presa respecto al total de estómagos con alimento expresado en porcentaje de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\%FA = \frac{n}{NE} * 100$$

donde:  $n$  = número de estómagos que tienen el mismo componente alimenticio y  $NE$  = número total de estómagos con alimento.

Finalmente, se utilizará el Índice de Importancia Relativa (IIR) que agrupa los índices mencionados anteriormente y se calculará de la siguiente forma:

$$IIR = (\%G + \%N) * \%FA$$

donde IIR = índice de importancia relativa, %G = porcentaje en peso, %N = porcentaje en número y %FA = porcentaje de frecuencia de aparición.

La posición trófica relativa mediante isótopos estables se estimó utilizando la ecuación propuesta por Post (2002):

$$PT = \lambda + (\delta^{15}N_{\text{depredador}} - \delta^{15}N_{\text{base}}) / \Delta_n$$

donde  $\lambda$  = posición trófica de la presa,  $\Delta_n$  = valor de enriquecimiento en  $^{15}N$  por nivel trófico,  $\delta^{15}N_{\text{depredador}}$  = promedio de la determinación de  $\delta^{15}N$  para el depredador y  $\delta^{15}N_{\text{base}}$  = determinación de  $\delta^{15}N$  para la presa.

Para determinar la amplitud y traslapeo de nicho poblacional e individual se utilizará el método SIBER en el paquete SIAR de R (R Development Core Team, 2007), propuesto por Jackson *et al.* (2011). Este método es una alternativa a la determinación de nicho propuesta por medio del área de un polígono que utiliza medidas basadas en elipses, que no son influenciadas por el tamaño de la muestra como en el caso de los polígonos. El elipse de una serie de datos bivariados será calculado por medio de una matriz de covarianza que define la forma y área del mismo y la media de los datos determina su ubicación. Con este método se obtendrá también el área del elipse corregida, que no subestima el área en el caso de muestras pequeñas y el traslapeo entre los elipses, considerando para este último caso los valores cercanos a 1 como un traslapeo alto.

Para la amplitud de nicho poblacional se considerarán los criterios de Bearhop *et al.* (2004) y Newsome *et al.* (2007), quienes mencionan que la amplitud de nicho puede ser medida con el tamaño de la varianza de los datos, considerando que valores inferiores a 1 son propios de poblaciones de hábitos especialistas (Jaeger *et al.*, 2009).

La contribución de las presas a la dieta se estimará utilizando modelos de mezcla Bayesianos con el paquete SIAR (Parnell *et al.*, 2008) en R (R Development Core Team, 2007). Los modelos de mezcla Bayesianos relacionan los valores medios y la desviación estándar de las señales isotópicas de las presas y el depredador, así como el fraccionamiento que se presenta entre ambos, con el objetivo de determinar la contribución relativa de cada una de las presas a la dieta del consumidor.

## 7. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

7.1. Monitoreo de la ejecución	La presente investigación será presentada en informes parciales (semestrales) al DCI y uno se contempla un informe final al HCU de la ULEAM con los resultados que constaten el avance de los indicadores. De igual manera se presentaran los informes correspondientes de los recursos económicos empleados.
7.2. Evaluación de resultados e impactos	Al finalizar esta investigación se verifica el cumplimiento de todas las actividades e indicadores propuesto en el proyecto. Los resultados obtenidos serán socializados a través de participaciones en eventos y publicaciones científicas en revistas indexadas.
7.3. Actualización de la línea base	La información obtenida contribuirá a la conformación de la línea base de la ecología trófica de los pelágicos mayores del Pacífico ecuatoriano.

## 8. ANEXOS (Certificaciones)

8.1. Certificaciones técnicas, costos, disponibilidad de financiamiento y otras	Aprobación de la investigación por parte del DCI de la ULEAM.
8.2. Certificación del Ministerio del Ambiente y otros según corresponda	Certificados correspondientes para el envío de las muestras de tejido seco para el análisis de isótopos estables.