**BENEFICIO PERDIDO POR DISMINUCIÓN DE LA PESCA EN EL ESTERO SALADO, SECTOR PUERTO LISA, DEBIDO A LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AGUA**

 Sergio Pino Peralta, PhD.

Universidad de Guayaquil

sergio.pinop@ug.edu.ec

Edisson Rodrigo Guacho Guamán

Universidad de Guayaquil

edisson.guachog@ug.edu.ec

**Resumen**

La presente investigación se llevó a cabo en el Estero Salado del sector Puerto Lisa que se encuentra en la ciudad de Guayaquil en un espejo de agua de aproximadamente 66.772 metros cúbicos. El objetivo principal fue analizar las pérdidas que ha sufrido la pesca en el Estero Salado del sector Puerto Lisa, debido a la contaminación ambiental del agua, que hizo disminuir la cantidad de peces e inclusive desaparecer ciertas especies marinas. Para desarrollar la investigación se aplicó el método descriptivo y exploratorio con enfoque cualicuantitativo y con diseño transversal y retrospectivo lo que permitió diagnosticar la situación de la pesca actual e identificar las causas de la contaminación del agua mediante técnicas de encuestas y entrevistas. Entre los resultados más importantes se destaca que el beneficio perdido del periodo 2016-2020 ha sido de USD 33.352,89, y la proyección para el periodo 2021-2025 en el cual el beneficio perdido en términos de valor actual fue de USD 8.416,95. Una de las conclusiones más relevantes es que las causas de la contaminación del Estero Salado se deben a que la mayoría de las personas que viven cerca a la rivera del Estero no contaban con los servicios básicos de recolección de basura y alcantarillado, descargando tóxicos entre otros desechos orgánicos e inorgánicos.

***Palabras Claves:*** *Contaminación, pesca, beneficio, ecosistema, medio ambiente, estero salado*

**Introducción**

El agua es un recurso escaso de la naturaleza, indispensable para la vida, por lo tanto, es imprescindible, por esta razón el agua debe estar disponible no sólo en la cantidad necesaria, sino también con la calidad precisa, en función de las directrices de la planificación económica, de acuerdo con les previsiones de la ordenación territorial y en la forma que la propia dinámica social demanda (Barceló & López de Alda , 2009).

En el informe del año 2018 del estado mundial de la pesca y la acuicultura pone de relieve la importancia de la pesca y la acuicultura para la nutrición, alimentación, y el empleo de millones de personas, muchas de las cuales tienen enormes dificultades para sustentar unos medios de vida razonables. La producción total de pesca en el periodo del 2016 obtuvo un máximo histórico de 171 millones de toneladas, de las que el 88% se emplearon para el consumo humano directo.

Por lo consiguiente el factor preocupante que ocurre a nivel global según datos de la UNESCO (2021) es que mediante su programa mundial de evaluación de recursos hídricos, se calcula que dos millones de toneladas de desechos contaminan alrededor de 2.000 millones de toneladas de agua diariamente, no solo impactando a la salud de millones de personas con los más bajos recursos, sino también afectando los ecosistemas marinos, se calcula que puede afectar alrededor de 245.000 kilómetros cuadrados de zonas marinas muertas, estas zonas muertas liberan gases como el metano, por lo tanto, se produciría una doble contaminación del clima por las emisiones de metano que contribuyen al calentamiento global.

En relación a lo anterior se estima que la población mundial actual, unos 6.000 millones de personas, superará los 9.000 millones en 2050, la mayoría sin una correcta planificación urbanística se concentrará en áreas urbanas, cuyas infraestructuras de saneamiento ya son inadecuadas.

Ante todo, (FAO, 2020) indica que en América Latina y el Caribe (ALC), la pesca y la acuicultura aún siguen siendo uno de los recursos más fundamentales en el ámbito social, tanto en términos nutricionales como económicos debido a que el 85% de los productos pesqueros y del mar llegan a las mesas de los hogares, entre otras palabras la pesca artesanal representa el sustento de 1,8 millones de familias.

El Estero Salado es el brazo de mar que bordea 62,41 kilómetros de la ciudad, cubriendo el 81% de los manglares del Ecuador y en las últimas décadas ha sufrido una fuerte contaminación de sus aguas como consecuencia de las actividades antropogénicas, descargas de aguas residuales domésticas, agrícolas e industriales, las cuales son vertidas sin ningún tipo de tratamiento y control al estuario, lo que ha llevado a convertirse en un reservorio de diversos contaminantes, entre los que destacan los metales pesados, plásticos y residuos fecales, entre otros que afectaron a la vida acuática ya que hace décadas ahí albergaban variedad de peces, crustáceos y moluscos de valor ecológico y comercial.

De acuerdo a estudios anteriores sobre el Estero Salado, el daño al medio ambiente fue provocado por individuos y empresas, tanto público o privado, que de alguna manera puso en riesgo a los recursos naturales o materia prima como los peces, que son primordial fuente de ingresos y sustento de vida para muchas familias de pescadores.

En el Ecuador de acuerdo con las cifras de la Secretaría del Agua (2016) el 80% de las aguas residuales se liberan en el ambiente sin tratamiento, del 100% del líquido vital distribuido para consumo humano en Ecuador, aproximadamente el 70% se canaliza hacia los sistemas de alcantarillado. De este porcentaje, el 55,8% de las descargas son tratadas, lo que significa que el otro 44,2% de aguas residuales se descargan en forma directa hacia pozos sépticos, canales o esteros, como es el caso del estero salado que se conecta con el río Guayas (unión de los ríos Daule y Babahoyo) y el Golfo de Guayaquil, que desembocan en el océano Pacífico.

En el caso del Estero Salado de acuerdo a la (Dirección de Ambiente de la Alcaldía de Guayaquil, 2019) la contaminación proviene de las descargas de aguas residuales, de las zonas urbanas, tanto industriales y domésticas. En las primeras, las empresas, a orillas del Estero Salado, sumaban 929, de las cuales el 42% es de industrias, de este total, el 63% corresponde a las que elaboran productos alimenticios y bebidas que descargan más aguas residuales.

**Materiales y métodos**

Esta investigación tiene como problema principal determinar los beneficios que se han perdido por la disminución de la pesca debido a la contaminación ambiental del agua en el Estero Salado, sector Puerto Lisa en el cantón Guayaquil de la provincia del Guayas, en una población de 24.910 familias. El tamaño de la muestra aleatoria sin estratificar fue de 80 familias, calculada por medio de la fórmula para muestras finitas.

Se obtuvo información recopilando datos de fuentes primarias y secundarias; la ejecución de encuestas, observación directa y en la parte secundaria; las bibliográficas, información periodística e internet para detallar y analizar los documentos y cifras para conocer los graves impactos y consecuencias que ha dejado la contaminación ambiental del agua y el beneficio perdido en la pesca en el Estero Salado.

Además, se aplicó el enfoque cualicuantitativo, necesario para realizar una recolección de datos para comprobar las preguntas de la investigación, mediante entrevistas y encuestas, cuya información obtenida permitió comprender la situación actual de los ciudadanos que habitan en el sector de Puerto Lisa. El enfoque cualitativo estableció las causas y efectos que han ocasionado la contaminación del Estero Salado en los últimos años, y el enfoque cuantitativo señala datos empíricos para determinar en valores monetarios el beneficio perdido de la pesca en el sector Puerto Lisa.

El método para la investigación fue de carácter exploratorio y descriptivo debido que en la contaminación del sector Puerto Lisa hay pocos estudios sobre el tema de la contaminación del Estero Salado y la reducción de la actividad pesquera porque “los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo a examinar es un tema poco estudiado o existe poca información, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes” (Hernández et al., 2014).

Se utilizó la fórmula de “Beneficio perdido debido a la disminución de materias primas y productos de consumo final” tomada de la investigación de Barrantes y Di Mare“Metodología para la evaluación económica de daños ambientales en Costa Rica”,debido a la disminución de materias primas y productos de consumo final cuando se afecta un recurso natural, es factible y posible la pérdida de beneficios, para utilizar la fórmula se debe estimar dichas variables como, precio del producto del consumo final (pescado en libras) y cantidad del producto final por cada año, luego utilizar la siguiente fórmula para el cálculo del beneficio perdido:

$$BP\_{1}=\sum\_{t=1}^{T}\sum\_{j=1}^{n} \sum\_{i=1}^{m} \left(P\_{ji}\genfrac{}{}{0pt}{}{mp}{} q\_{tji}\genfrac{}{}{0pt}{}{mp}{} P\_{ji}\genfrac{}{}{0pt}{}{cf}{} q\_{tji}\genfrac{}{}{0pt}{}{cf}{}\right)\left(1+r\right)^{-t} $$

Donde:

***BP*1** Beneficio perdido por la disminución de materias primas y productos de consumo final (¢)

$P\_{ji}\genfrac{}{}{0pt}{}{mp}{}$ Precio de la materia prima *i* que se deriva del recurso natural *j* (¢/unidad)

$P\_{ji}\genfrac{}{}{0pt}{}{cf}{}$ Precio del producto de consumo final *i* que se deriva del recurso natural *j* (¢/unidad)

$q\_{tji}\genfrac{}{}{0pt}{}{mp}{}$ Cantidad de la materia prima *i* que se deriva del recurso natural *j* en el tiempo *t* (unidad)

$q\_{tji}\genfrac{}{}{0pt}{}{cf}{}$Cantidad del producto final *i* que se deriva del recurso natural *j* en el tiempo *t* (unidad)

**Resultados y discusión**

Con la información recolectada mediante las técnicas de investigación de encuestas y entrevistas se analizó los resultados para poder diagnosticar la situación actual de la pesca en el Estero Salado del sector Puerto Lisa e identificar las causas de la contaminación del agua, para finalmente calcular las pérdidas económicas sufridas por los pescadores en los últimos cinco años por la constante contaminación ambiental en el Estero Salado por algunos habitantes y empresas industriales.

**Tabla 1. Disminución de peces en el sector Puerto Lisa**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ítem** | **Detalle** | **Porcentaje** | **Familias****(sector Puerto Lisa)** |
| 1 | Mucho | 97% | 24,163 |
| 2 | Poco | 3% | 747 |
| 3 | Nada |  0 | 0 |
|  **TOTAL DE ENCUESTAS** | **100%** | **24,910** |

***FUENTE:*** *Elaborado por el autor*

Del resultado de las encuestas realizadas a 80 familias que habitan en el sector de Puerto Lisa, el 97% indicaron que se ha reducido la cantidad de peces a causa de la contaminación que las empresas industriales y los habitantes han provocado durante décadas, por lo que ya la pesca es casi nula, solo hay pescadores que lo hacen por consumo personal, y aunque hace 11 años se inició proyectos ambientales por parte del MAE, se identificó que un 67% de los habitantes no cooperan, no ayudan a reducir la cantidad de desechos que son arrojados al Estero Salado del sector Puerto Lisa, a pesar que actualmente pasa cerca el camión recolector de basura, no son disciplinados para cumplir con los horarios establecidos que también según otros estudios por el MAE se debe a la pobre educación que ha tenido el sector y la falta de conciencia de ciertas empresas que descargaban desechos, y un 9% considera que no es grave la disminución de la pesca, porque no ven a la actividad pesquera, como una fuente de ingresos principal para los habitantes del sector puesto que en su mayoría se dedican a las actividades del comercio o trabajan en empresas privadas.

Con los hallazgos encontrados en las encuestas a 80 familias del sector se verificó que las descargas de desechos domésticos e industriales han disminuido en los últimos 10 años, con la iniciativa de planes ambientales a cargo del Ministerio del Ambiente, con el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, junto con el Municipio de Guayaquil, que comenzó con la reubicación de casas en malas condiciones al filo del Estero para construir parques lineales en dichas orillas, tipo malecón, para disminuir la contaminación y mejorar el aspecto del sector, con esto se disminuyó gran cantidad de descargas de desechos domésticos al Estero Salado y también la prohibición de todo tipo de desechos de personas y empresas.

La pérdida de beneficios debido a la disminución de materias primas y productos de consumo final que en este caso sería la disminución del pescado lisa por la contaminación del agua del Estero Salado del sector Puerto Lisa, se ha venido perdiendo los beneficios en cada año; en el año 2016 se pescaba hasta 6.480 libras al año, en el 2017 se disminuyó 720 libras, dando como resultado 5.400 libras en ese año, en el año 2018 la caída fue más fuerte con una disminución de 30,77% que represento 1.440 libras perdidas en ese año. Ya para el año 2020 solo se llagaba a pescar 2.520 libras según Juan Freire pescador de la zona, indica que actualmente solo lo hace para consumo personal dado que la disminución del producto final en el Estero Salado ya no es rentable la pesca comercial como lo era hace 30 años que se podía pescar diferentes especies marinas.

Desde el año 2016 al año 2020, el precio de la libra de pescado se ha mantenido a $1,50 la libra, pero, la cantidad que han pescado ha disminuido drásticamente cada año, acumulando pérdidas en cada periodo, por esto los resultados en la aplicación de la fórmula dio la cantidad de USD 33.352,89 de pérdidas en libras de pescado lisa en estos últimos 5 años, en un espejo de agua de 66.772 metros cúbicos.

Cada año la disminución de los peces fue del 15% llegando hasta el 30%, según pescadores que han vivido muchos años en el sector estiman que las perdidas aumentarían 10 veces más si se calculara la pérdida de hace 40 años atrás porque en esos tiempos el agua era más limpia y la pesca era aún mayor. Pero no se ha podido encontrar información o registros de la cantidad de peces que se pescaba en esa época.

Mediante la fórmula se realizó la proyección del beneficio perdido, para el período 2020-2024, dando como resultado un valor actual de USD 8.416,95; eso significa, la cantidad monetaria que va a perder en promedio cada pescador en los próximos cinco años por la pérdida de productos de consumo final o materia prima, que es la pérdida del pez lisa por la contaminación del agua.

Con estos resultados obtenidos se confirma que la contaminación del agua es un factor determinante para la reducción de la pesca en el Estero Salado del sector de Puerto Lisa, toda vez que se verificó que la pesca ha venido disminuyendo drásticamente debido a la fuerte contaminación de Estero Salado durante décadas. En esta investigación se llegó a recolectar cifras del precio y la cantidad que ha disminuido en cada año para así calcular el beneficio perdido del producto de consumo final que en este caso es el pez lisa, que es uno de los peces que aún se pueden encontrar en el sector ya que la mayoría de especies marinas han desaparecido por la polución.

**Conclusiones**

* El MAE (2017) indicó que el nivel de contaminacion en el Estero Salado es bien alto, por el ácido sulfhídrico concentrado en los sedimentos, que son los causantes de malos olores y los niveles de oxigeno disuelto en el agua muy bajos, por lo que no son adecuados para que los peces se mantengan con vida según la legislación ambiental.
* Con este estudio ha quedado demostrado ya que la contaminación del agua en el Estero Salado ha ocacionado que la vida marina desaparezca paulatinamente con el pasar de los años, esto a su vez redujo la cantidad de peces y, por lo tanto hizo que se disminuyera la pesca en el sector Puerto Lisa.
* Se diagnosticó la situación actual de la pesca en el Estero Salado, donde se observó que la actividad pesquera es casi nula, debido a la falta de oxígeno vital que actualmente tiene el agua, por la acumulación de suciedad causada por los desechos domésticos e industriales que generó amoniaco y otros tóxicos que hicieron desaparecer a la mayoría de especies marinas.
* Sin embargo, hace 11 años hubo ejecución de planes ambientes por parte del Ministerio del Ambiente, estos proyectos si ayudaron a disminuir la contaminación y detener que sigan descargando desechos, sin embargo, para que el sector de Puerto Lisa recupere su actividad pesquera tomara décadas para su recuperación.
* Se identificó que las causas de la contaminación del Estero Salado se deben a que la mayoría de las personas que vivían cerca de las orillas del Estero no contaban con los servicios básicos de recolección de basura y alcantarillado, descargando tóxicos entre otros desechos orgánicos e inorgánicos.
* Se empleó con datos empíricos para calcular el beneficio perdido con la fórmula científica de valoración económica de los daños ambientales, calculando para los últimos 5 años, obteniendo pérdidas estimadas de USD 33.352,89 durante el período 2016-2020; por la contaminación ambiental en el Estero Salado en un espejo de agua de 66.772 metros cúbicos.

# **Bibliografía**

Barceló, L., & López de Alda , M. (2009). Contaminación y calidad química del agua: el problema de los contaminantes emergentes. *PANEL CIENTÍFICO-TÉCNICO DE SEGUIMIENTO DE LA POLÍTICA DE AGUAS* . Obtenido de https://fnca.eu/phocadownload/P.CIENTIFICO/inf\_contaminacion.pdf

Dirección de Ambiente de la Alcaldía de Guayaquil. (2019). *Memoría de Gestión Ambiental.* Obtenido de http://premioslatinoamericaverde.com/MEMORIAMIMGAMB-2019.pdf

FAO. (2020). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. *La sostenibilidad en acción.* Obtenido de https://www.fao.org/3/ca9229es/ca9229es.pdf

SENAGUA. (2016). *Estrategía Nacional de Calidad del Agua.* Quito: Secretaría Nacional del Agua. Obtenido de https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/05/Estrategia-Nacional-de-Calidad-del-Agua\_2016-2030.pdf

UNESCO. (2021). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2021.* Organización de las Naciones Unida spara la Educación,la Ciencia y la Cultura. Obtenido de http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/wwap\_WWDR3\_Facts\_and\_Figures\_SP.pdf

**Anexos**

**Anexo 1: Estimación cantidad de pesca anual con datos históricos**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **t** | **Año** |   | **Unidad de medida** | **Agua** |
| 0 | 2016 | Precio  | x Libra/Lb |  $ 1,50  |
|   |   | Cantidad  | x Libra/año | 6480 |
|   |   | Disminución (%) | % | 16,68% |
|   |   | Disminución | libras/año | 1080 |
|   |   |   |   |   |
| 1 | 2017 | Precio  | x Libra/Lb |  $ 1,50  |
|   |   | Cantidad  | x Libra/año | 5400 |
|   |   | Disminución % | % | 13,33% |
|   |   | Disminución | libras/año | 720 |
|   |   |   |   |   |
| 2 | 2018 | Precio  | x Libra/Lb |  $ 1,50  |
|   |   | Cantidad  | x Libra/año | 4680 |
|   |   | Disminución % | % | 30,77% |
|   |   | Disminución | libras/año | 1440 |
|   |   |   |   |   |
| 3 | 2019 | Precio  | x Libra/Lb |  $ 1,50  |
|   |   | Cantidad  | x Libra/año | 3240 |
|   |   | Disminución % | % | 22,21% |
|   |   | Disminución | libras/año | 720 |
|   |   |   |   |   |
| 4 | 2020 | Precio  | x Libra/Lb |  $ 1,50  |
|   |   | Cantidad  | x Libra/año | 2520 |
|   |   | Disminución % | % | 20,80% |
|   |   | Disminución | libras/año | 524 |

**Anexo 2: Proyección de la cantidad de pesca anual**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **t** | **AÑO** |   | **Unidad de medida** | **AGUA** |
|   |
|   |  |  |  | **Pez Lisa** |
| 0 | 2021 | Precio  | x Libra/Lb | 1,50 $ |
|  |  | Cantidad  | x Libra/año | 1996 |
|  |  | Disminución (%) | % | 20,8% |
|   |   | Disminución | libras/año |  415 |
|  |  |  |  |  |
| 1 | 2022 | Precio  | x Libra/Lb | 1,50 $ |
|  |  | Cantidad  | x Libra/año | 1581 |
|  |  | Disminución % | % | 20,8% |
|  |  | Disminución | libras/año | 329 |
|  |  |  |  |  |
| 2 | 2023 | Precio  | x Libra/Lb | 1,50 $ |
|  |  | Cantidad  | x Libra/año | 1252 |
|  |  | Disminución % | % | 20,8% |
|  |  | Disminución | libras/año | 260 |
|  |  |  |  |  |
| 3 | 2024 | Precio  | x Libra/Lb | 1,50 $ |
|  |  | Cantidad  | x Libra/año | 992 |
|  |  | Disminución % | % | 20,8% |
|  |  | Disminución | libras/año | 206 |
|  |  |  |  |  |
| 4 | 2025 | Precio  | x Libra/Lb | 1,50 $ |
|  |  | Cantidad  | x Libra/año | 786 |
|  |  | Disminución % | % | 20,8% |
|   |   | Disminución | libras/año | 163 |