



RIESGOS AMBIENTALES EN TORNO A LA ACUICULTURA Y ALTERNATIVAS SOSTENIBLES EN SAN

San Pedro Valencia:
Saneamiento Ambiental, Renovación
Urbana y Emprendimientos Turísticos.
(2E05)

Edgar Ivan Castro Salcedo AB686889

Contenido

Abreviaciones	2
Conceptos clave	2
Riesgos Ambientales en torno a la Acuicultura	3
Alimentos para peces;	3
Organismos locales:	3
Desechos;	3
Uso de químicos y medicamentos:	4
Enfermedades y parásitos exógenos	4
Inserción de Especies exógenas.....	4
San Pedro Valencia, Presa Hurtado; Status para proyecto de acuicultura.....	5
Alternativas	7
Ubicación Relativa	8
Todos los elementos tienen varias funciones.....	8
Una función en el ambiente depende de varios elementos.....	9
Planeación eficiente de la energía	9
Usar recursos Biológicos.....	9
Reciclaje de la energía <i>in situ</i>	9
Planeación para evolucionar el sistema	10
Conclusiones	10
Bibliografía	11
Anexo 1: Peces en la región de Jalisco.....	12

Abreviaciones

DBO: Demanda Biológica de Oxígeno

NDVI: Normalized Difference Vegetation Index

FAO: Food and Agricultural Organization

Conceptos clave

Producción extensiva

NDVI

Tiempo de retención

Lénticos

Lóticos

Forrajero

Eutrofización

Demanda Biológica de Oxígeno

Nutrientes

Riesgos Ambientales en torno a la Acuicultura

La búsqueda de métodos alternativos a los de producción tradicional para el desarrollo de diferentes proyectos de producción de alimentos son necesarios para evitar decisiones que afecten de manera negativa a la biodiversidad local y los sistemas ecológicos que existen en las zonas aledañas a un sistema de producción tradicional.

Existen varios impactos ambientales y a la salud que pueden ser generados por la producción piscícola por medio de jaulas que deben de ser tomados en cuenta.

Estos impactos pueden estar albergados en tres partes los procesos, consumo de recursos, la transformación de la materia y la generación en el producto final (Alejandro, 2001).

Alimentos para peces;

La distribución de energía en los niveles tróficos cambia a medida que se desplaza a un organismo que depende de otro nutricionalmente, es decir que la energía que necesita un animal carnívoro es mucho mayor que la de un animal herbívoro, pues un animal herbívoro consume organismos vegetales que consumen energía solar, un animal carnívoro por su parte consume la energía de otro animal que ya dependía de organismos vegetales, requiriendo una energía neta mucho mayor. Esta problemática se traslada a los sistemas de producción acuícola tradicional la cual depende de insumos como la harina de pescado para alimentar aún más peces carnívoros haciendo un sistema ineficiente por ejemplo en la producción de salmón son necesarias para producir una parte de salmón otras 3 partes de peces para la producción de harina (Beveridge, 1984)

Además de la distribución de energía en los niveles tróficos es necesario también realizar una evaluación hacia la energía necesaria para la producción de insumos para la misma producción como lo son el combustible, energía eléctrica, agua y también los residuos que se producen en el proceso como emisiones de gases invernadero en el traslado de mercancía, aguas residuales, entre otros.

Organismos locales:

Para producir, se necesita espacio, cuando tomas espacio para cualquier actividad este disminuye para los demás organismos locales; el desarrollo de piscicultura en jaulas requiere espacio sobre un cuerpo de agua el cual es interrumpido por las mismas jaulas, impidiendo el libre recorrido de otras especies colocando obstáculos que generan una mayor demanda de energía para otros organismos y zonas de riesgo para algunas otras.

Desechos;

El principal desecho dentro de las actividades acuícolas de jaula son el alimento y las heces de los peces en producción, la concentración de dichos nutrientes en un lugar en específico puede ocasionar la disminución de oxígeno en la zona debido al incremento de DBO generada por la degradación de estos componentes.

Para entender la magnitud de la cantidad de alimento desperdiciado durante la alimentación de peces basta con conocer la proporción con la cual los cultivos de salmón asimilan el alimento proporcionado

contra lo que es desperdiciado, dicha proporción es del 25 % de asimilación y el 75 -80 % es totalmente desperdiciado sin asimilarse y en deyecciones de los peces (Folke, 1989) proporcionando más factores para la eutrofización de los cuerpos de agua.

Uso de químicos y medicamentos:

El uso de diferentes químicos en la agricultura como bactericidas, fungicidas y exterminadores de parásitos eventualmente convergerán en consecuencias negativas en los organismos locales y de río abajo lo cual provoca un desequilibrio en los sistemas lacustres. Los químicos más comunes pueden ser la Oxitetracilina y las sales cuaternarias de amonio (Espinoza & Bermúdez, 2011) los cuales también representan un riesgo para la salud humana.

El uso de hormonas para la obtención de cultivos monosexuados, es decir que todas las peces en el cultivo serán de 1 solo sexo para fines de producción generalmente pueden ser machos pues estos crecen más rápido y la genética desarrollada para una mayor producción no se pierde por vectores externos. Una de las hormonas comúnmente empleada es la α -Metiltestosterona (Perez, Muñoz, Huaquin, & Nirchio, 2004) la cual persisten en las tilapia incluso a la hora del consumo y además es suministrado junto con el alimento lo cual genera una dispersión de esta hormonas en los cuerpos de agua afectando directamente otras especies y sus variaciones sexuales naturales además es una sustancia de carcinogenicidad tipo 1B (ACOFARMA DISTRIBUCION S.A.) Presunto potencial de generador de cáncer en seres humanos; esta categoría se le otorga gracias a la evidencia animal.

Enfermedades y parásitos exógenos

Al impacto de los medicamentos mencionados anteriormente se debe de agregar la causa raíz de ellos, la cual es la propagación de enfermedades de los organismos a las especies exógenas a los organismos endémicos junto con varias variedades de parásitos que pueden aumentar el desplazamiento de los organismos locales y aumentar la tasa de mortandad de estos mismos.

Inserción de Especies exógenas.

Existen varias especies que han sido traídas a México como la Tilapia, Lobina Negra, Perca de Israel, entre otras. Dichas introducciones al país han acarreado consigo el desplazamiento de especies endémicas en diferentes cuerpos de agua ya sea por los hábitos agresivos de las especies introducidas y por su gran nivel de adaptación.

Otro impacto derivado de la introducción de especies endógenas y sobre todo si la introducción de estos tiene fines de producción comercial genera que se controlen animales que pueden fungir como depredadores de estos, dicho efecto se funda bajo la premisa de que todo lo que se produce en estos campos de cultivo debe ser destinado al uso humano y nada más.

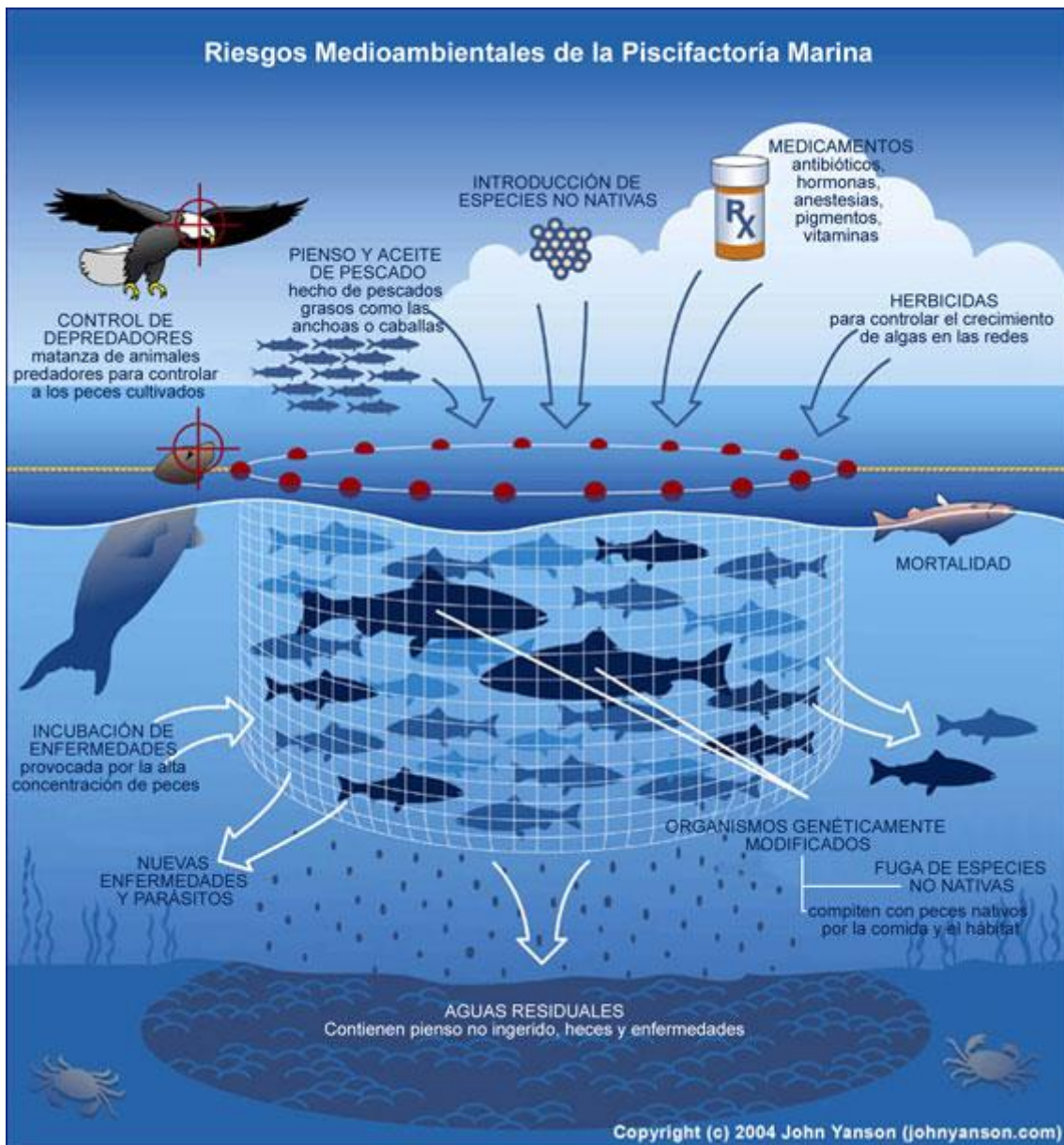


Ilustración 1; Impactos al Ambiente de Acuicultura

En la ilustración 1 se pueden en forma de resumen gráfico los diferentes impactos que la acuicultura puede generar en la zona los cuales comprenden desde los insumos hasta los residuos de esta actividad.

San Pedro Valencia, Presa Hurtado; Status para proyecto de acuicultura.

La presa de San Pedro Valencia llamada particularmente presa Hurtado se encuentra en un estado de eutrofización evidente pues según la FAO existente características claras que pueden evidenciar la eutrofización de un cuerpo de agua a simple vista.

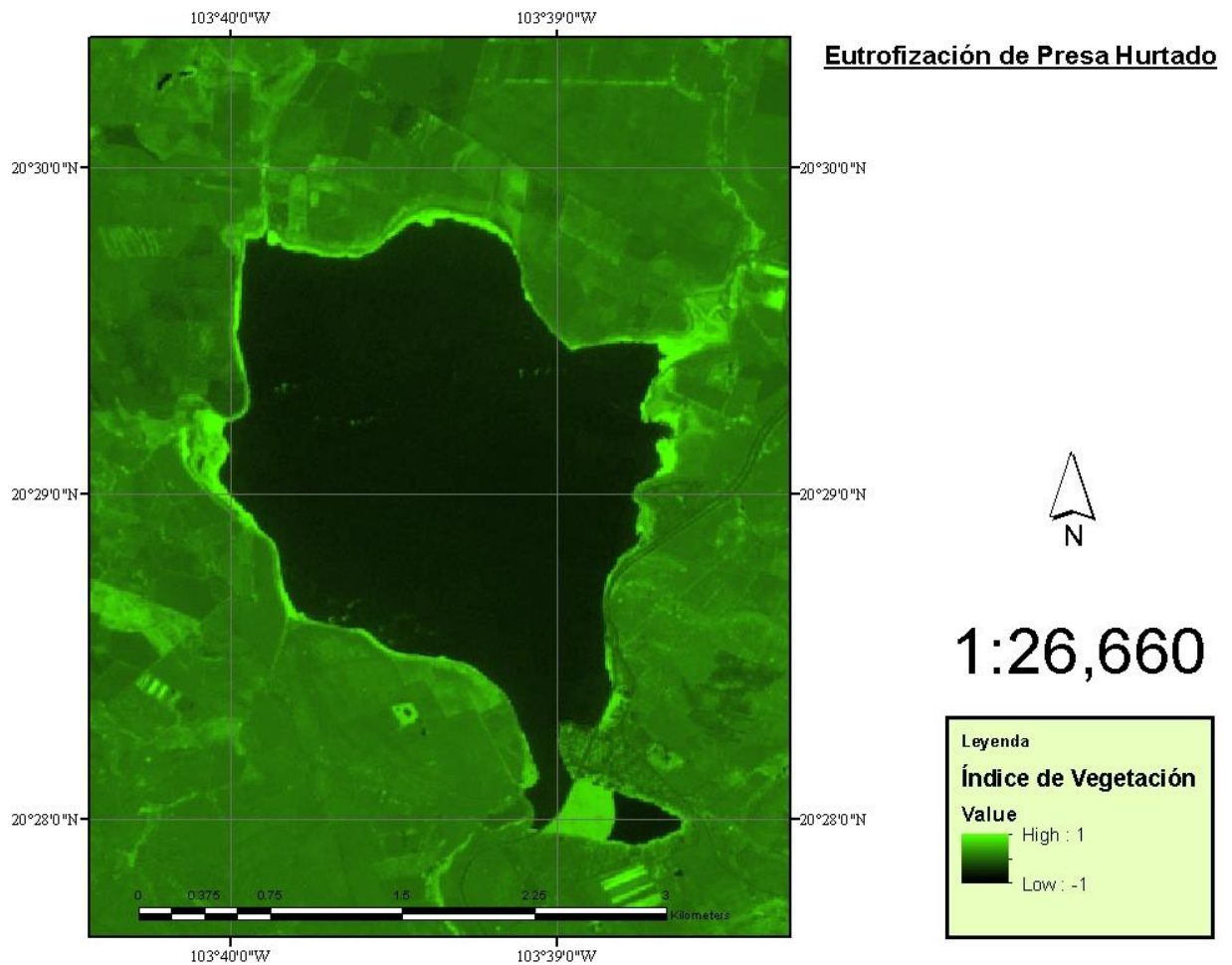
- Aumento de la producción y biomasa de fitoplancton, algas asociadas y macrófitas.
- Modificación de las características del hábitat debida a la transformación del conjunto de plantas acuáticas.
- Sustitución de especies ícticas deseables (por ejemplo, salmónidos en los países occidentales) por otras menos cotizadas.
- Producción de toxinas por determinadas algas.
- Aumento de los gastos de operación de los sistemas públicos de abastecimiento de agua, además de problemas de gusto y olor, especialmente durante los períodos de proliferación de algas.
- Desoxigenación del agua, especialmente al finalizar las situaciones de proliferación de algas, lo que normalmente da lugar a una mortandad de peces.
- Colmatación y obstrucción de los canales de riego por las malas hierbas acuáticas (el jacinto acuático puede presentar problemas de introducción, no necesariamente de eutrofización).
- Reducción de la posibilidad de utilización del agua para fines recreativos, debido al lodo, infestación de malas hierbas y olores molestos producidos por la descomposición de las algas.
- Impedimentos a la navegación debido al crecimiento de densas masas de malas hierbas.
- Pérdidas económicas debidas a la modificación de las especies ícticas, mortandad de peces, etc.

Un cuerpo de agua puede clasificarse en su estado trófico según la profundidad en la que puede ser localizado un disco Secchi, la presa Hurtado es un cuerpo de agua hipertrófico pues la profundidad promedio observada con el disco Secchi es de 48.4cm (Zuloaga, Arce, Gascón, & Romero, 2016). La tabla que relaciona la profundidad con el estado trófico se encuentra en la tabla subsecuente donde un cuerpo hipertrófico se encuentra en el rango de visión del disco Secchi es de entre 40 – 50 cm.

Estado trófico	Materia orgánica mg/m ³	Promedio total de fósforo ¹ mg/m ³	Máximo de clorofila ¹ mg/m ³	Profundidad de Secchi ¹ m
Oligotrófico	bajo	8,0	4,2	9,9
↓				
Mesotrófico	medio	26,7	16,1	4,2
↓				
Eutrófico	alto	84,4	42,6	2,45
↓				
Hipertrófico	muy alto	750-1200		0,4-0,5

Tabla 1: Niveles Tróficos y sus características (Janus y Vollenweider, 1981)

El Mapa 1 muestra el grado de Eutrofización de la Zona donde se planea realizar el proyecto. Con las coordenadas aproximadas 20 ° 28' N y 103° 39' E se encuentran sobre la zona destinada al proyecto de acuicultura donde gracias al mapa de índice de vegetación (NDVI) es fácilmente apreciable el nivel de eutrofización que se tiene en esta zona (invasión de lirio en la zona), pueden presentar una adversidad para el establecimiento de cultivos en la zona.



Mapa 1; Índice de Vegetación (22/02/2017)

Alternativas

Existen Varias alternativas específicas para una acuicultura diferente que evite en gran manera los impactos anteriormente mencionados al inicio de este documento, hay procesos que van desde la alimentación sustentable de los peces hasta la disminución de la densidad de cultivo de las jaulas, pero en este documento de propondrán en parte una ideología que pretende utilizar todos los medios energéticos de la manera más eficiente que vas mucho más allá de lo orgánico y algunos detalles técnicos que pueden ser utilizados en casos diferentes y en diferentes zonas.

Se hará una pequeña semblanza de alternativas con su relación con conceptos de la **PERMACULTURA**.

Y la aplicación de estas alternativas implica un sistema de producción extensiva puesto que ningún sistema de producción intensiva es compatible con la permacultura puesto que no se pueden generar los efectos benéficos deseados con sistemas de alta densidad.

“El principio de la permacultura es el diseño. Diseño es la conexión entre las cosas, no es agua y tampoco una gallina o un árbol. Es como el agua, la gallina y el árbol están conectados” (Mollison & Slay, 1991). La permacultura es un método de producción alimenticio e ideológico el cual contempla desde principios éticos hasta principios productivos sustentables cuya manera de funcionar es realizando conexiones entre todos los factores de una zona en específico y donde cada uno tiene una función o se busca que tenga una para así evitar el impacto ambiental adverso y solo generar un impacto ambiental benéfico que sólo favorezca a la vida y el equilibrio.

Ubicación Relativa

Cada elemento en la región tiene una función con relación entre uno y el otro, jamás debe de pensarse que son elementos independientes y siempre debe de asumirse que hay una correlación

Se deben someter a cada elemento a evaluación;

- ¿Qué características intrínsecas tiene cada uno?
- ¿Qué necesita?
- ¿Qué aporta?

Y la relación de las respuestas a estas preguntas con el medio que rodea a determinado elemento.

En San Pedro Valencia se tienen que realizar observaciones locales de los sistemas que en la presa de Hurtado están funcionando y sobre todos cuales están en desequilibrio.

El Lirio no es en sí una planta invasora que se adueña de todos los cuerpos lénticos y lóticos de México, es el reflejo del desequilibrio presente en las aguas donde estas se presentan pues el exceso de nutrientes hace que su reproducción sea fácil y esto sumado con las condiciones climáticas de la república mexicana, es el reflejo del uso actual que se le dan a nuestros cuerpos de agua como sistemas de drenaje y no como sistemas de productivos y eficientes.

Con la existencia de altas cantidades de nutrientes se puede pensar en la integración de plantas de la región, o de otros lagos cercanos que puedan fungir la misma tarea que el lirio y ejercer una competencia diferente, todo esto para reestablecer algunos sistemas que posiblemente hayan existido antes en la zona y empezar un trabajo de restablecimiento ambiental.

Además dentro de los anexos (véase anexo 1) se propondrán especies de la región que pueden ser reintegrados la presa de Hurtado, dentro de los cuales pueden realizarse investigaciones sobre que peces tienen un mayor potencial comercial, pero se insiste que deben de provenir de la misma región.

En la zona existen pequeños crustáceos (camarones) los cuales pueden fungir como especie forrajera.

Todos los elementos tienen varias funciones

Dentro de este principio se analizan las funciones de cada elemento y como pueden unirse, se deben investigar las relaciones y las correlaciones que existen en los sistemas por ejemplo, los moluscos merodean por el suelo en busca de alimento vegetal o de residuos de alimentos, una buena población

y variedad de crustáceos puede mantener un sustrato acuático sano, un sustrato sano producirá cantidades menores de amoníaco producido por la descomposición de material orgánicos y además los crustáceos aportan una nutrición balanceada para los peces de la zona.

Existen en Jalisco 123 especies endémicas de plantas acuáticas (Mora, villaseños, & Martinez, 2013), las cuales pueden tener diferentes funciones en los lugares donde se desempeñan, es necesario investigar las funciones que desarrollan algunas de estas especies y pensar que es lo que se necesita en la producción de la presa de Hurtado. Estas plantas pueden fungir diferentes funciones como zonas de “guarderías” para diferentes alevines de peces, sombra para diferentes especies de aguas poco someras, oxigenación de agua o retiro de nitrógeno en forma de amoníaco o nitratos, refugio contra depredadores, materiales para la construcción de muebles, en fin.

Incluso se puede pensar en una relación agua-tierra, por ejemplo entre más densidad vegetal exista colindantemente a la presa Hurtado el tiempo de retención del agua puede aumentar considerablemente permitiendo que las fluctuaciones de nivel de la presa no varíen tanto entre épocas secas y en temporales de lluvias.

Por último siempre es importante pensar que la sumas de las partes produce un efecto mucho más contundente que las mismas partes sumadas por separado (principio de sinergia).

Una función en el ambiente depende de varios elementos

Como todo sistemas de alta complejidad es necesario tener siempre un sistema de respaldo, si no se tiene energía eléctrica esta se produce en una planta de gasolina mientras el otro sistema se reproduce, bajo este principio se basa este punto pues las funciones ambientales que estén trabajando en el sistemas debería de estar respaldados por otro sistema de sustento.

Por ejemplo dentro del diseño de este proyecto si la población de una especie se ve disminuida, es tiempo de tomas una decisión unánime y empezar a pescar otra población.

Planeación eficiente de la energía

Una producción más eficiente es una producción que genera más dinero, el diseño de este tipo de acuicultura debe ser inteligente en cuanto a la utilización de energía para la producción se refiere, la presa puede separarse en pequeños sectores; sector de cría (sector más alejado), sector de moluscos, (un punto intermedio donde nadie tenga que pasar por el sustrato), zona de extracción de plantas acuáticas para producción de muebles (distancia cercana) y una zona de pesca central. Las viviendas de los involucrados en el proyecto deben estar inmediata a la zona de producción así como las casas para procesar estos productos y también las zonas donde se comercializaran

Usar recursos Biológicos

Al obtener la carne de un pez se puede obtener harina de pescado ó hueva; de una planta marina se puede obtener composta, materiales, alimento; de los árboles o malezas sembradas de manera cercana a la presa se pueden obtener diferentes frutos y subproductos. La gran mayoría de los elementos que se empleen en la permacultura producen más de un producto.

Reciclaje de la energía *in situ*

Incluso en las grandes industrias se piensa regularmente que la única forma de reducir los costos de producción es sobre el costo mismo del producto pero aproximadamente el costo neto de producción

del producto es del 5% y los gastos por factores que no son intrínsecos a los productos representan aproximadamente el 95% (Gomez, 2017).

Es necesario pensar que no es necesario disminuir la calidad de los productos si no que en donde radica la verdadera disminución de costos es en el transporte, empaque o mercadotecnia, en resumen uno no puede sacrificar la calidad del producto y tampoco la del agua. Se debe realizar un análisis detenido sobre todo el ciclo de vida de los productos y observar los eslabones débiles que aumentan los costos de manera ineficiente. Así como integrar los residuos de algunos procesos como insumos como pueden ser el compostaje de plantas acuáticas en periodos de poda, la utilización los posibles sedimentos de los peces para la generación de biogás, establecimiento de zonas de comercio cercanas (aún más de lo que actualmente se encuentran en la presa de Hurtado, más cerca de la zona de producción).

Encontrar la manera de utilizar energías alternas para completar tareas para la producción de bienes.

Planeación para evolucionar el sistema

Es proceso para que un sistema de conecte realmente con sus elemento lleva varios años, en varios años el sistema definitivamente no será el mismo y tendrá capacidades diferentes de carga, por eso es importante planear a futuro para poder asegurarse de que el sistema diseñado no pierda el equilibrio y siga cumpliendo su cometido.

En la presa de Hurtado existe una subdivisión creada por una vía de tren donde existe una superficie relativamente pequeña a comparación de la otra, si el proyecto se empieza en la parte pequeña tiene que pensarse que el impacto debe crecerse a la parte relativamente grande y esta etapa de crecimiento debe contemplar las nuevas características de este nuevo cuerpo de agua

Conclusiones

Además de los principios básicos de la permacultura es importante mencionar algunas de las ideas éticas que conlleva este método de producción alimentaria el cual integra conceptos de retribución como; el regreso del material tomado de la tierra a la tierra misma, manejo responsable de recursos y los tres principios éticos básicos de la permacultura que son (cuidar la tierra, cuidar a las personas y redistribuir las requisas).

La importancia de nuevas alternativas en la producción de alimentos es cambiar el régimen de pensamiento que se tiene ya establecido en el que la producción debe ser bastante para alimentar a otros a costa de la salud de las personas y de los animales involucrados atribuyendo a la infelicidad de las clases obreras que ejercen la profesión de productores de alimentos a los largo del mundo bajo condiciones deplorables, dependientes de las grandes corporaciones y de las crisis financieras además da la frecuente exposición a sustancias altamente tóxicas y cancerígenas .

Es importante que al tratar de ayudar a una población “vulnerable” se entienda que métodos intensivos como la acuicultura tradicional pudiese hacerlos más vulnerables puesto que cada vez dependerán de más insumos, su capacidad de independencia financiera será más limitada, el impacto a la salud se encuentra bajo riesgo y el problema en el fondo no puede solucionarse siguiendo la misma inercia que ya se ha seguido en todo el país, tenemos que aprender a utilizar los recursos sabiamente con conocimientos locales y científicos que nos permitan crear sistemas que produzcan vida y no factores

que la pongan en riesgo, para crear sistemas que aporte a todos los organismos involucrados y bajarnos del pensamiento antropocéntrico que dicta que todo lo que producimos debe ser nuestro.

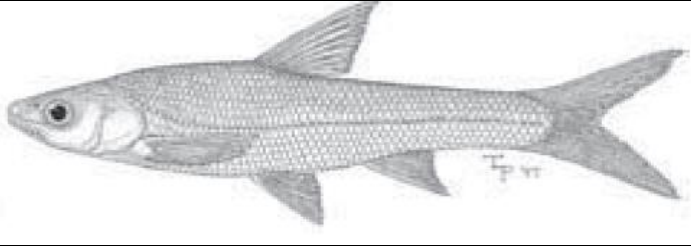
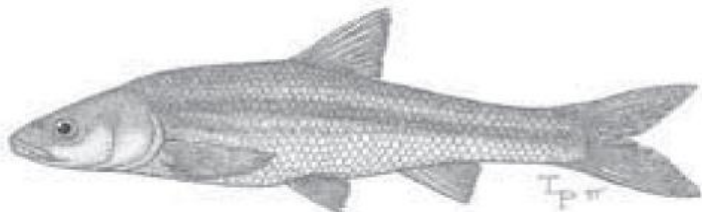

“Un agricultor regresa a su almacén de maíz y ve que uno de sus costales está mordido y roto, con maíz de fuera, al agricultor no le queda más que aceptar que no es el único en el mundo que come maíz” (Alvarado, 2017)

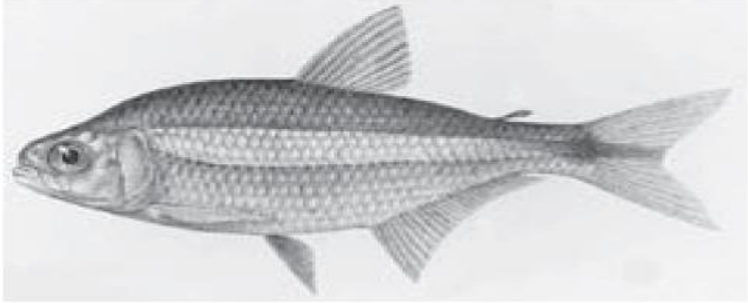

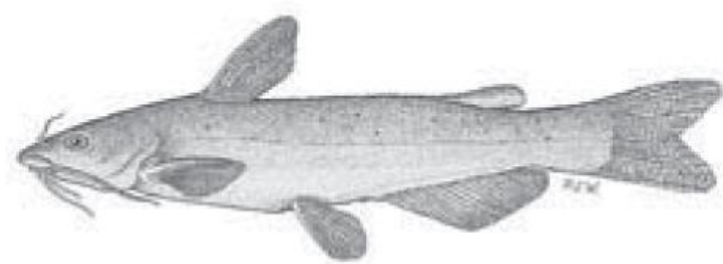
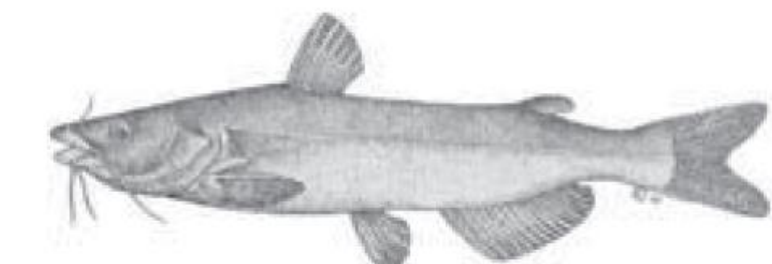
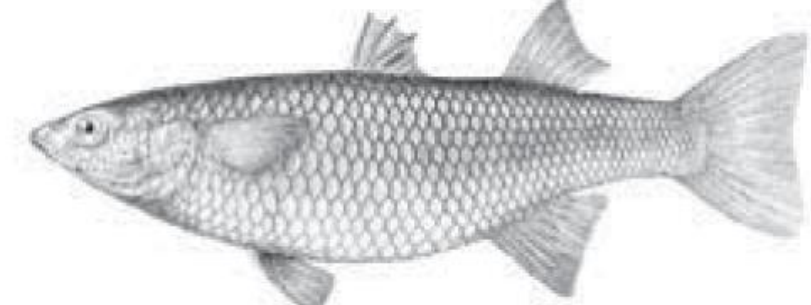
Bibliografía

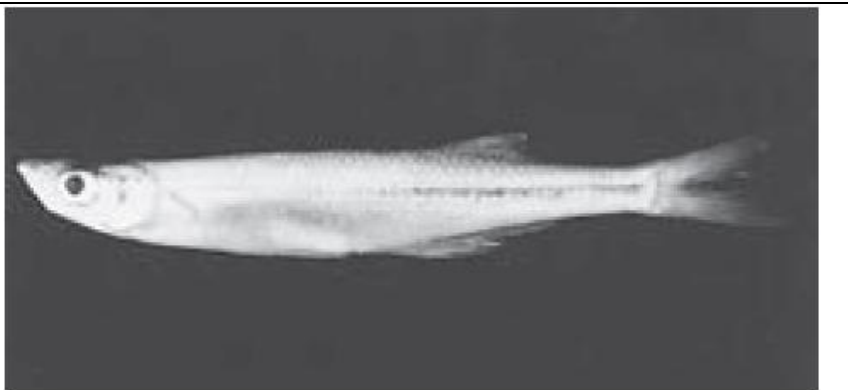
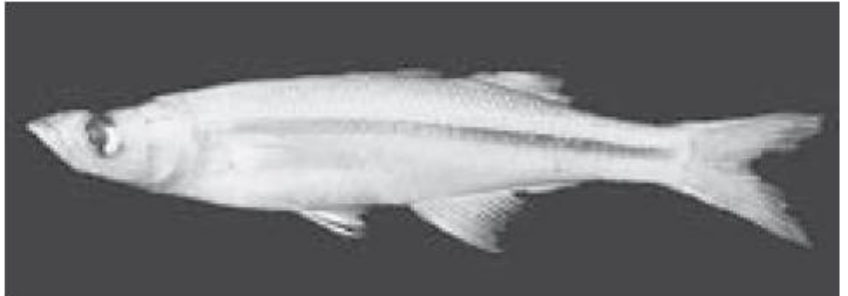
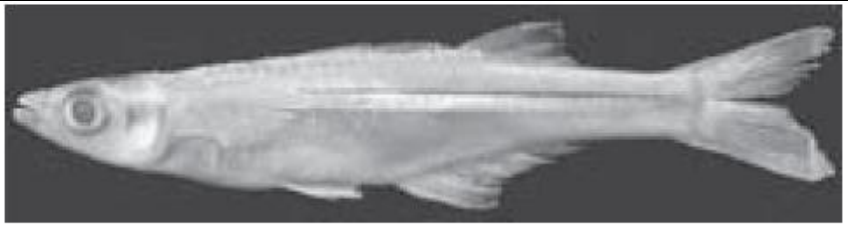

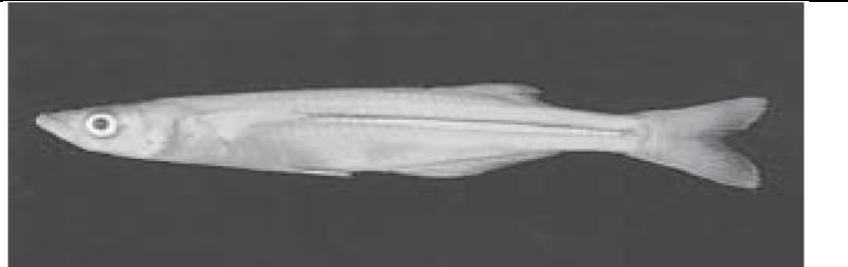
- ACOFARMA DISTRIBUCION S.A. (s.f.). *Ficha de Datos de Seguridad*. Madrid.
- Alejandro, B. H. (2001). *Impacto Ambiental de la Acuicultura; el estado de la investigación en Chile y el mundo*. Chile: Universidad de Los Lagos Osorno.
- Alvarado, E. (5 de Abril de 2017). Taller de Producción Primaria de Alimentos. (E. Castro, Entrevistador)
- Beveridge, M. (1984). *Cage and pen farming. Carrying Capacity models and environmental impacts*. FAO Fish Tech.
- Espinoza, A., & Bermúdez, M. d. (2011). *La acuicultura y su impacto al ambiente*.
- Folke, C. &. (1989). *The role for a sustainable development of aquaculture*. Ambio.
- Gomez, L. (4 de Mayo de 2017). ¿cómo reducir costos? (E. Castro, Entrevistador)
- Mollison, B., & Slay, R. (1991). *Introduction to Permaculture*. Australia: TAGARI.
- Mora, A., Villaseños, L., & Martínez, M. (2013). *Las plantas vasculares acuáticas estrictas y su conservación en México*. Patzcuaro: Acta Botánica Mexicana.
- Perez, J., Muñoz, C., Huaquin, L., & Nirchio, M. (2004). *Riesgos de la Introducción de la Tilapia*. Santiago de Chile: Historia Natural.
- Rush, M., Norris, S., & Hall, M. (2009). *Peces dulceacuícolas de México*. México.

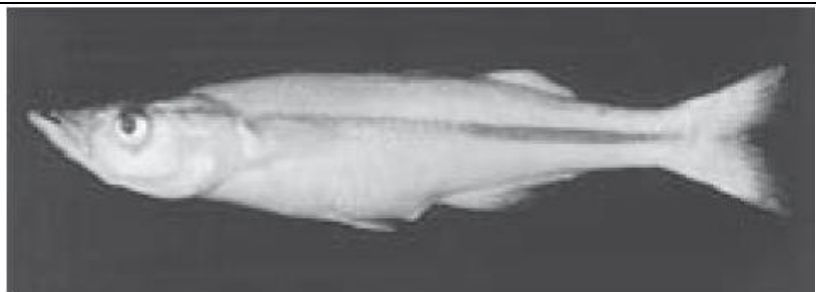
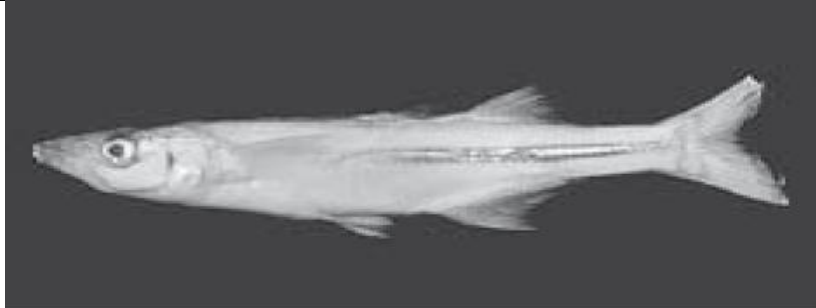


Zuloaga, A., Arce, E., Gascón, L., & Romero, M. (2016). *Herramientas que ayudan a salvaguardar los bienes en común de la comunidad de San Pedro Valencia*. Tlaquepaque.


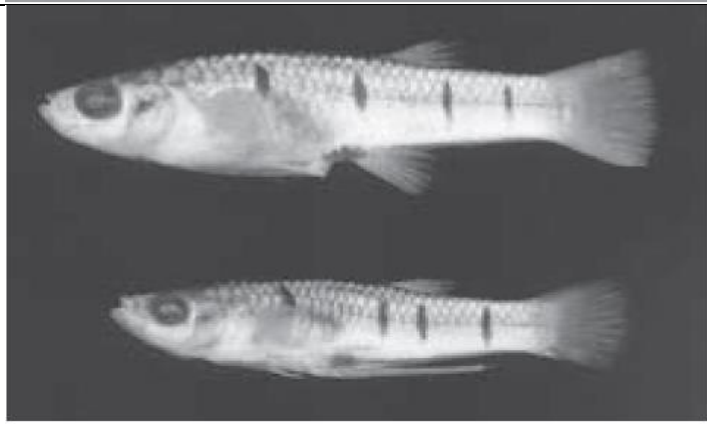
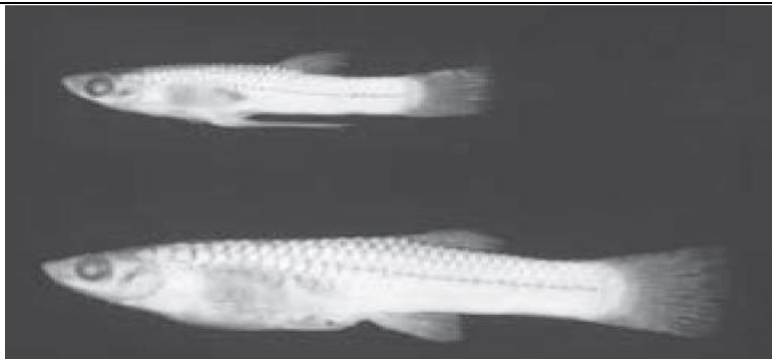
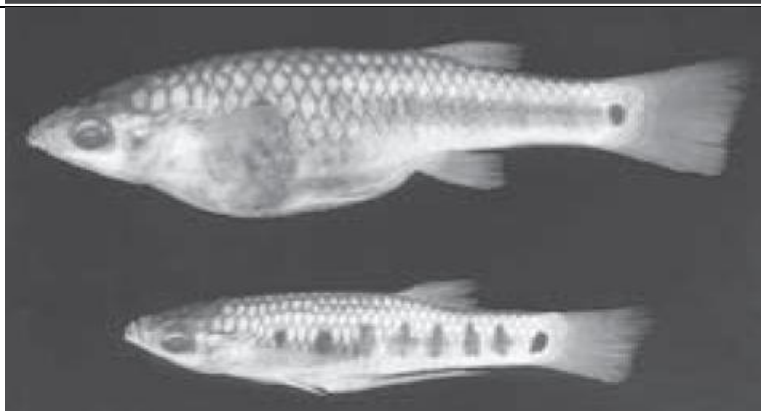
Anexo 1: Peces en la región de Jalisco.



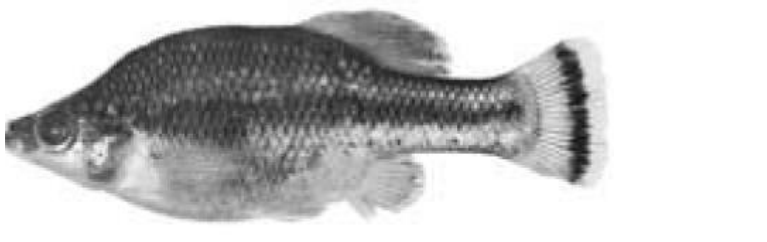


Yuriria Alta	
Yuriria Chapalae	
Scartomyzon austrinus	

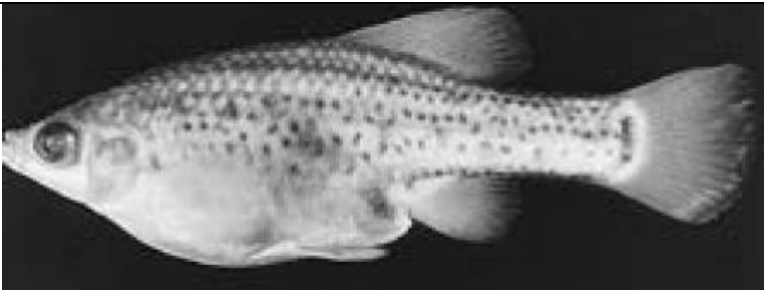
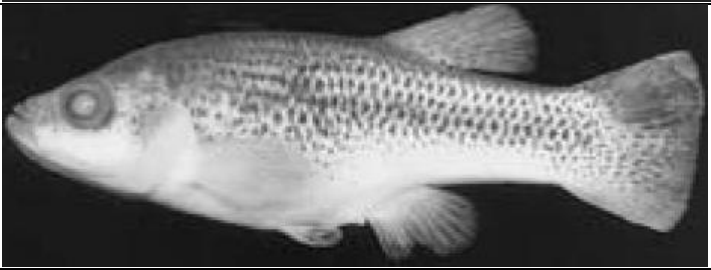

<p>Scartomyzon austrinos</p>	
<p>Astyanax mexicanus</p>	<p>b.</p> 
<p>Ictalurus Balsanus</p>	
<p>Ictalurus dugesii</p>	
<p>Agonostomus monticola</p>	

Menidia chapalae	 A black and white photograph of a slender fish, Menidia chapalae, shown in profile against a dark background. The fish has a long, thin body with a visible dorsal fin and a slightly forked tail.
Menidia Consocia	 A black and white photograph of a fish, Menidia Consocia, shown in profile against a dark background. The fish has a more robust body than the previous one, with a prominent dorsal fin and a deeply forked tail.
Menidia Contrerasi	 A black and white photograph of a fish, Menidia Contrerasi, shown in profile against a dark background. The fish has a slender body with a long dorsal fin and a deeply forked tail.
Menidia Jordani	 A black and white photograph of a fish, Menidia Jordani, shown in profile against a dark background. The fish has a slender body with a long dorsal fin and a deeply forked tail.
Menidia labarcae	 A black and white photograph of a fish, Menidia labarcae, shown in profile against a dark background. The fish has a slender body with a long dorsal fin and a deeply forked tail.

<p>Menidia lucious</p>	 A black and white photograph of a Menidia lucious fish, showing its elongated body, pointed snout, and a single dorsal fin.
<p>Menidia promelas</p>	 A black and white photograph of a Menidia promelas fish, characterized by its long, slender body and a prominent dorsal fin.
<p>Meridia sphyraena</p>	 A black and white photograph of a Meridia sphyraena fish, showing its elongated body and a dorsal fin.
<p>Poecilia butleri</p>	 A black and white photograph showing two Poecilia butleri fish, which are smaller and more stocky than the previous species, with a distinct pattern of spots on their bodies.

<p>Poecilia chico</p>		
<p>Poesciliopsis baenschi</p>		
<p>Poescilipsis infans</p>		
<p>Poescilipsis turneri</p>		

<p>Allodontichthys polylepis</p>		
<p>Allodontichthys zonistius</p>		
<p>Ameca splendens</p>		
<p>Chapalichthys encantus</p>		
<p>Goodea atripinnis</p>		

Skiffia francasae		
Xelotaenis resolanae		
Xenotoca melonosoma		
Zoogoneticus tequila	