

## Estado actual da aquacultura na selva peruana: caso de Loreto

### Current status of aquaculture in the Peruvian jungle: the case of Loreto

DOI: 10.34188/bjaerv5n2-078

Recebimento dos originais: 20/01/2022

Aceitação para publicação: 31/03/2022

#### **Roberto O. Quesquén Fernández**

Maestría en Gestión Pesquera en la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Alimentos, Universidad Nacional del Callao, Perú

Docente en la Escuela de Ingeniería Pesquera de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Alimentos de la Universidad Nacional del Callao

Juan Pablo II 306, Bellavista 07011, Callao

E-mail: roquesquenf@unac.edu.pe

#### **Jung-hee Cho**

Director del Instituto Marítimo de Corea

26, Haeyang-ro 301 beon-gil, Yeongdo-gu, Busan

E-mail: jcho5901@kmi.re.kr

#### **Juan Valdivia Zuta**

Doctor en Administración de Negocios por la Universidad Peruana Unión

Docente en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Alimentos de la Universidad Nacional del Callao

Juan Pablo II 306, Bellavista 07011, Callao

E-mail: jvaldiviaz@unac.edu.pe

#### **Segundo García Flores**

Maestría en Docencia Universitaria y Gestión Educativa en la Universidad Alas Peruanas

Docente en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Alimentos de la Universidad Nacional del Callao

Juan Pablo II 306, Bellavista 07011, Callao

E-mail: sgflores13@gmail.com

#### **Alison E. Cabrera Simón**

Maestría en Gestión Pesquera en la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Alimentos, Universidad Nacional del Callao, Perú

Analista de información acuícola en la Dirección de Promoción y Desarrollo Acuícola de la Dirección General de Acuicultura del Ministerio de Producción del Perú

Calle uno oeste 060 Urb. Corpac-San Isidro

E-mail: alison0029@gmail.com

#### **Lidia S. Samaniego Pipo**

Graduada de la Escuela de Ingeniería Pesquera en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Alimentos de la Universidad Nacional del Callao

Asistente de Investigación del KOLAC, Latin America Ocean and Fisheries Cooperation Center, Perú

Juan Pablo II 306, Bellavista 07011, 2do piso de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos

E-mail: lssamaniegop@unac.edu.pe

## RESUMEN

El propósito de la investigación fue determinar las características de la actividad acuícola del departamento de Loreto. Se aplicó un cuestionario a 141 acuicultores de los distritos de Nauta, San Juan Bautista e Indiana. Los resultados muestran que el 64% de los Centros Acuícolas son de tipo AREL y el 36% del tipo AMYPE. Además, el 83.69% de los centros acuícolas tienen un nivel de producción baja (< 3,5 TM), predominando los Centros Acuícolas con 1-2 estanques de tierra, se evidencia su poca capacidad de gestión y escaso uso de tecnología, solo el 31.9% realizan análisis del agua en los estanques y una vez al mes (restándole eficacia a este dato), aplica baja densidad de carga, usa menos de la cuarta parte de cal de lo recomendado, usa alto nivel de alimento balanceado (por su alto costo) sustituyéndolo por alimento natural lo que alarga el periodo de cultivo con pesos menores a lo capturado en los ríos. Se concluye que en la Región Loreto predomina el policultivo de (sábalo y/o gamitana) con una producción acuícola con escasa tecnificación en el manejo del recurso hídrico y el cultivo propiamente dicho, teniendo como resultado cultivos con baja densidad de sembrado, inversión, etc.

**Palabras clave:** acuicultura amazónica, caracterización, productividad.

## ABSTRACT

The purpose of the research was to determine the characteristics of the aquaculture activity in the department of Loreto. A questionnaire was applied to 141 fish farmers in the districts of Nauta, San Juan Bautista and Indiana. The results show that 64% of the aquaculture centers are of the AREL type and 36% are of the AMYPE type. In addition, 83.69% of the aquaculture centers have a low production level (< 3.5 MT), with a predominance of aquaculture centers with 1-2 earthen ponds. Only 31.9% perform water analysis in the ponds and only once a month (making this data less effective), apply low stocking density, use less than a quarter of the recommended amount of lime, use a high level of balanced feed (due to its high cost) and replace it with natural feed, which lengthens the culture period with lower weights than what is caught in the rivers. It is concluded that in the Loreto Region, polyculture (shad and/or shrimp) predominates in aquaculture production, with little technology in the management of water resources and cultivation itself, resulting in crops with low planting density, investment, etc.

**Keywords:** amazonian aquaculture, characterization, productivity.

## 1 INTRODUCCIÓN

La Amazonía, y dentro de esta la Selva Peruana, es un bien público global en constante transformación debido principalmente a la acción humana. Esta región natural tiene un elevado potencial para el desarrollo de la acuicultura porque dispone de abundancia tanto de agua dulce como de especies de peces consumidos por el hombre (DEMI, 2016). La acuicultura es una actividad decisiva en la seguridad alimentaria, son fuentes de proteína y de ingresos (FAO, 2016). Por ello es considerada como un método productivo que previene la sobre pesca de los ríos y lagos (donde algunas especies silvestres están cerca de la extinción) y también es una forma de promover el desarrollo sostenible de la región. (Mountreuil, 2000).

La Selva Peruana está conformada por cinco departamentos: San Martín, Amazonas, Madre de Dios, Loreto y Ucayali. Según el Instituto Peruano de Economía (2018) el PBI de las regiones– Ucayali, Amazonas, Loreto y Madre de Dios– promedian un crecimiento aproximado de 4,05% (entre 2007 y 2016), San Martín ha venido creciendo a un ritmo de 5,6% (Instituto Peruano de Economía, 2018). La actividad acuícola en la última década tuvo un crecimiento promedio de 13%, basado fundamentalmente en tres especies que concentran cerca del 95% de la producción total: trucha, conchas de abanico y langostinos (BCR, 2017). Asimismo, en el 2019 el Perú registró una cosecha acuícola de 161,279.12 TM (Ministerio de la Producción, 2019).

Los principales actores de la acuicultura en la Selva Peruana, son las comunidades (nativas y colonos) y los pequeños agricultores que han incursionado en esta actividad con escaso conocimiento técnico. Asimismo, el Estado promueve el desarrollo de la acuicultura con un enfoque asistencialista (Gobierno Regional de Acuicultura de Arequipa, 2016). Cabe señalar que la mayoría de estos productores son del tipo AREL (Acuicultura de Recursos Limitados) según la clasificación establecida por el Ministerio de la Producción (Decreto Supremo N° 006-2016-PRODUCE). El impacto de estas actividades, así como las oportunidades de desarrollo que han recibido requieren ser evaluados en su real magnitud.

La Región o Departamento de Loreto está dividido en 8 provincias y 53 distritos (Banco Central de Reserva del Perú, 2018), (Innovación y Amazonia ,2016). La actividad acuícola en esta región se ha desarrollado en toda la provincia, pero principalmente en Loreto (229) y Maynas (603) que en conjunta representa el 77% de los Centros Acuícolas de tipo AREL y AMYPE de esta región (Estadística de PRODUCE, 2020).

En el año 2015, el Programa Nacional “A Comer Pescado” determinó que en Loreto y Ucayali el consumo per cápita de pescado era alrededor de los 50 kilos al año. Debido a que la pesca ha alcanzado su límite de sostenibilidad, el cultivo de peces representa la mayor oportunidad para la seguridad alimentaria y también ingresos de los pescadores (Alcántara y Campos, 1996). La Amazonía tiene las principales reservas de agua dulce del planeta y dispone de tierras fácilmente accesibles. Por tal motivo la acuicultura es una elección estratégica para incentivar el desarrollo regional (FAO, 2020) (FAO,2018).

El presente trabajo tiene como objetivo determinar las características técnicas de la actividad acuícola que se desarrolla en el departamento de Loreto conformado por los distritos de Nauta, San Bautista, y Indiana.

## 2 METODOLOGÍA

Para el año 2020, el departamento de Loreto tenía 1061 Centros Acuícolas de tipo AREL y AMYPES. En dos provincias se concentra el 78,4%, estos son Loreto (21,6%) y Maynas (56,8%). En la provincia de Loreto, el distrito de Trompeteros tiene mayor Centros Acuícolas, pero por la distancia y difícil acceso se eligió el distrito de Nauta. En Maynas el 67% de los Centros Acuícolas se encuentran en San Juan Bautista e Indiana, en los otros 8 distritos tienen bajo porcentaje de Centros Acuícolas. Se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Centros Acuícolas de la Región Loreto registrados en PRODUCE.

PROVINCIA	DISTRITO	Centros Acuícolas
Loreto	Nauta	63
	Indiana	65
Maynas	San Juan Bautista	326
	<b>Total</b>	454

Fuente: Estadística de PRODUCE (enero 2019).

La muestra se tomó considerando el acceso a los centros acuícolas, las condiciones del estado de emergencia sanitaria por la pandemia COVID-19 así como las medidas de protección dictadas por el Ministerio de Salud y el Gobierno central. Se aplicó un cuestionario construido ad-hoc para la investigación que permitió obtener datos respecto a la instalación de los centros de producción, volúmenes por cosecha, inversión, alimentación, peso, entre otros. Los datos se depuraron corrigiendo incoherencias de los mismos, se elaboró una base de datos en Excel.

## 3 RESULTADOS

La encuesta realizada a los acuicultores del departamento de Loreto, se encontró que el 36% tienen su Centro Acuícola de tipo AMYPE y el 64% son de tipo AREL. Por otro lado, se evidencia que el 14% de los acuicultores pertenecientes a la categoría AREL tienen un nivel de producción mayor al que le corresponde. Asimismo, el 80% de los acuicultores pertenecientes a la categoría AMYPE producen menos de 3,5 TM evidenciando así problemas de producción o que están en etapas iniciales de producción, según se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Nivel de producción de los Centros Acuícolas de Loreto por campaña.

Nivel Producción	AMYPE		AREL	
Hasta 3,5 TM	41	80%	77	86%
Más de 3,5 TM	10	20%	13	14%
TOTAL	51	36%	90	64%

**Respecto a las fuentes de agua para el cultivo**, estos son diversos: lluvia, filtración, ojo de agua, quebrada, pozo, río y laguna. Se observó que el 34% de los centros de acuícolas encuestadas dependen de la lluvia, en segundo lugar del “ojo de agua” (25%) y en menor proporción por filtración (18%) y de quebrada (12%).

**La forma de captación del agua de los Centros Acuícolas desde su fuente de origen**, lo realizan con mecanismos sencillos: gravedad y bombeo. En los distritos encuestados predominan la forma de captación natural, es decir, la fuerza de la gravedad (95%) por el desnivel existente desde el punto de la toma de agua y los Centros Acuícolas especialmente en los que producen menos de 3,5TM.

El 42% de los Centros Acuícolas trasladan el agua desde su fuente mediante tuberías, solo el 5% lo realiza mediante canales, pero el 53% no necesitan trasladar el agua (Tabla 3).

Tabla 3. Características sobre el abastecimiento del agua en los Centros Acuícolas

Tipo de fuente de agua	Nivel Productivo		Forma de captación		Modo de Traslado		
	AMYPE	AREL	Bombeo	Gravedad	Canales	S/T	Tubería
Filtración	5%	13%	1%	7%		18%	1%
Laguna	2%	1%	1%	2%	2%		1%
Lluvia	9%	25%		35%	1%	35%	
Ojo de agua	13%	12%		23%			23%
Pozos	3%	2%	3%	2%	1%		4%
Quebrada	6%	6%		13%	1%	1%	11%
Río	1%			1%			1%
Río, Lluvia		1%		1%			1%
Total general	36%	60%	5%	95%	5%	53%	42%

**Con respecto al análisis de la calidad del agua**, en las categorías productivas tipo AREL solo el 16,3% de los centros acuícolas lo realizan, destacando los que provienen de la lluvia. En la categoría productiva tipo AMYPE, el 15,6% realizan análisis de calidad de agua, no evidenciando distinción por fuentes de abastecimiento. La escasa práctica de analizar la calidad del agua predomina entre los que producen <2 TM (41,1%) sobre todo entre los AREL (31,2%) (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis de la calidad del agua en los Centros Acuícolas de Loreto.

Rango de Producción	AMYPE		AREL	
	No	Si	No	Si
< 2 TM	9.9%	11.3%	31.2%	9.2%
2 - 3,5 TM	5.0%	2.8%	9.9%	4.3%
3,5 - 10 TM	3.5%		3.5%	1.4%
10 - 20 TM	2.1%	0.7%	1.4%	1.4%
> 20 TM		0.7%	1.4%	
Total	20.6%	15.6%	47.5%	16.3%

Una característica predominante de los Centros Acuícolas de Loreto es que todos los estanques están contruidos de tierra. Los Centros Acuícolas con 1 y 2 estanques de cultivo representan el 50,4%. El 31,9% de estos estanques tienen un nivel de producción menor a 2TM. Además, del total de acuicultores AREL con 1 y 2 estanques representan el 77%, ya que sus producciones se destinan al autoconsumo, para cubrir las canastas familiares y ventas mínimas locales; asimismo se evidenció que del total de acuicultores AMYPE el 96% cuentan con más de 2 estanques de cultivo, ya que sus producciones tienen fines comerciales (Tabla 5).

**Según el número de estanques no usados**, el 10,6% del total presentan al menos 1 estanque inoperativo en sus centros acuícolas como lo muestra la Tabla 5. El 9,9% de los centros acuícolas presentan dos estanques inoperativos y más del 85,5% son centros acuícolas que presentan entre 3 y 6 estanques inoperativos. El 12,1% de los centros acuícolas presentan entre 3 y 5 estanques inoperativos y más de la mitad de estos tienen de 3 a 8 estanques deduciéndose que mientras más estanques tenga el centro acuícola se obtendrá más estanques inoperativos, así mismo, el 5,7% de los centros acuícolas presentan 6 estanques inoperativos. De otro lado el 61,7% de los Centros Acuícolas de Loreto utilizan todos sus estanques que disponen para sus cultivos.

Tabla 5. Número de estanques usados y no operativos en los Centros Acuícolas.

	Números de estanques que tienen los Centros Acuícolas (CA)												Total general
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10		
<b>Estanques en uso de Centros Acuícolas</b>	27.7%	14.2%	7.8%	1.4%	0.7%		1.4%	2.8%	0.7%	1.4%	3.5%	61.7%	
<b>CA con 1 estanque sin uso (%)</b>	2.8%	5.7%		0.7%				0.7%	0.7%			10.6%	
<b>CA con 2 estanque sin uso (%)</b>			1.4%	2.8%	0.7%	2.8%					2.1%	9.9%	
<b>CA con 3 estanque sin uso (%)</b>			1.4%	2.1%		0.7%					1.4%	5.7%	
<b>CA con 4 estanque sin uso (%)</b>						2.1%		0.7%		1.4%	0.7%	5.0%	
<b>CA con 5 estanque sin uso (%)</b>					0.7%						0.7%	1.4%	
<b>CA con 6 estanque sin uso (%)</b>								2.1%	1.4%	0.7%	1.4%	5.7%	
<b>Total general</b>	30.5%	19.9%	10.6%	7.1%	2.1%	5.7%	1.4%	6.4%	2.8%	3.5%	9.9%	100.0%	

Los factores que determinaron por qué no usan todos sus estanques los centros acuícolas, de acuerdo a la Tabla 6, son la falta de financiamiento (para el 35,2% de los Centros Acuícolas), la falta de alevines (para el 29,6% de los Centros Acuícolas), otros factores son la falta de mantenimiento y falta de alimento (14,8% y 9,3% respectivamente).

Tabla 6. Causas por el que no se usa estanque en los Centros Acuícolas de Loreto

Causas por el que no se usa estanque	Centros Acuícolas	
Falta de alevines	16	29,6%
Financiamiento	19	35,2%
Falta de mantenimiento	8	14,8%
Falta de agua	3	5,5%
Falta de alimento	5	9,3%
Enfermedades	2	3,7%
Otro	13	24,1%
<b>Total general</b>	<b>54</b>	

Los valores promedio del espejo de agua de los Centro Acuícolas están categorizados por rangos de producción, se encontró una correlación que entre menor es la producción más grande es el espejo de agua excepto en el nivel de producción de 10 a 20 TM pues tiene en promedio 0,80 Ha. Los que producen menos de 2 TM tienen un promedio de 0,68 Ha de espejo de agua (Tabla 7). Respecto a la inversión promedio por Centros Acuícolas, las que producen menos de 2 TM invierten apenas S/ 3382 mientras los que producen entre 2 a 3,5 TM invierten en promedio S/ 12184, que son los promedios extremos.

El mismo comportamiento se encuentra cuando se compara la inversión por hectárea de espejo de agua, así para <2 TM de producción invierte S/3355.19, por Ha siendo este el menor valor promedio; para el rango 2-3,5 TM invierte S/18762 por Ha. Los que producen entre 3,5 a 10 TM invierten por hectárea de espejo de agua S143710 valor superior a los que producen 10 a 20 TM. A nivel de la Región Loreto, los Centros Acuícolas tiene un espejo de agua promedio de 0,71 Ha (en contraste con las estadísticas de PRODUCE que reportan 0,12 Ha) con una inversión promedio por Centro Acuícola de S/7131, con una inversión por hectárea de espejo de agua de S/25005 y con una inversión de S/2,22 por cada alevín sembrado.

Tabla 7. Valores promedio respecto al espejo de agua, inversión y alevines sembrados en los Centros Acuícolas de Ucayali según el rango de producción y números de estanques.

Rango de producción	Espejo de agua, Ha		Inversión		Alevines		Inversión S/Ha	Inversión/Alevín
	Total	Promedio	Suma	Promedio	Suma	Promedio		
< 2 TM	59.17	0.68	198530	3294	764050	8782	3355	0,26
2 - 3,5 TM	25.85	0.83	485000	6553	163700	5281	18762	2,96
3,5 - 10 TM	7.95	0.66	1142350	11664	45200	3767	143710	25,27
10 - 20 TM	6.38	0.80	365600	21500	151580	18948	57331	2,41
> 20 TM	0.84	0.28	313650	6364	6000	2000	373393	52,28
<b>Total general</b>	<b>100.19</b>	<b>0.71</b>	<b>2505130</b>	<b>13294</b>	<b>1130530</b>	<b>8018</b>	<b>25005</b>	<b>2,22</b>

Tabla 8. Uso de cal (Kg) y fertilizante por Ha de espejo de agua de los Centros Acuícolas según especie.

Especies Cultivadas	(Ha) del espejo de agua	Cal	Kg cal/Ha Espejo de Agua
Gamitana	43.272	7124	164,63
Sábalo	11.289	703	62,27
Paiche	10.206	1118	109,54
Boquichico	2.6	715	275,00
Paco	0.62	25	40,32
Gamitana, Sábalo	21.707	3260	150,18
Gamitana, Boquichico	4.458	1346	301,93
Gamitana, Paco	3.21	1150	358,26
Gamitana, Paiche	2.05	197.5	96,34
Boquichico, Sábalo	0.255	0	0,00
Paco, Sábalo	0.5	0	0,00
Otro	0.02	25	1250,00
<b>Total general</b>	<b>100.187</b>	<b>15664</b>	<b>156,34</b>

Respecto al uso de cal en los centros acuícolas de Loreto el 71,63% de los centros acuícolas encalan sus estanques. De acuerdo a la tabla 9, los kilogramos de cal que se emplean por hectárea de espejo de agua en la región de Loreto, en promedio es de 156,34 kg/Ha. Según el rango de producción los centros acuícolas de 10-20TM son los que más emplean en promedio con 585,62 kg de cal/Ha, sin embargo, los centros acuícolas con producciones mayores a 20TM son los que menos emplean en promedio, pues usan 89,29 kg de cal /Ha.

En cuanto al uso de fertilizante no es una práctica frecuente en los Centros Acuícolas de la región de Loreto, estos representan el 29%, que en su mayoría usan fertilizante orgánico (28%) y solo el 1% utilizan fertilizante inorgánico. Según el rango de producción, los Centros Acuícolas que producen menos de 2TM usan en promedio solo 64,32 kg de fertilizante por hectárea de espejo de agua, sin embargo, los centros acuícolas con producciones de 2-3,5TM y 3,5-10TM emplean 37,14 Kg fertilizante/Ha y 28,31 Kg fertilizante/Ha respectivamente. Los Centros Acuícolas con producciones mayores a 20 TM usan en promedio 178,57kg de fertilizantes por hectárea de espejo de agua. El promedio de toda la región es de 23,46 Kg de fertilizante/Ha.

Tabla 9. Uso de cal (Kg) y fertilizante (Kg) por Ha de espejo de agua de los Centros Acuícolas de Loreto según rango de producción.

Rango de producción	Espejo de agua	Cal (Kg)	Kg cal/Ha espejo de agua	Fertilizante (Kg)	Kg fertilizante/ Ha espejo agua
< 2 TM	0,68	104,22	153,24	43,75	64,32
2 – 3,5 TM	0,83	120,47	144,47	30,97	37,14
3,5 – 10 TM	0,66	153,04	119,51	18,75	28,31
10 – 20 TM	0,80	118,75	585,62	48,25	60,53
> 20 TM	0,28	25,00	89,29	50,00	178,57
<b>Total general</b>	0,71	111,09	156,34	16,67	23,46

El 32,4% de los alevines sembrados en los Centros Acuícolas de Loreto son comprados principalmente en el IIAP (Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana) siendo esta institución un productor importante de alevines para esta región. En segundo lugar, el 27,8% de los alevines son obtenidos del medio natural, es decir, recolectan alevines de los ríos o compran a los recolectores informales. En tercer lugar, el 15,9% de los centros acuícolas adquieren alevines de FONDEPES y el 9,1% son adquiridos por el Gobierno Regional como se observa en la Tabla 10. Además, el 22,2% de los Centros Acuícolas que producen menos de 2 TM compran alevines al IIAP, lo mismo hacen más del 30% de los Centros Acuícolas que producen entre 2 a 20 TM, sin embargo, su abastecimiento de alevines principal es por medio natural, que suelen ser de menor calidad y contener pequeños porcentajes de otras especies. Así mismo, los centros acuícolas que producen más de 20TM el 39.3% se abastecen de alevines del medio natural y el IIAP.

Tabla 10. Compra de alevines por rangos de producción y por institución que lo expende.

Instituciones que venden alevines	Rango de Producción					Centros Acuícolas	Cantidades Alevines
	< 2 TM	2-3,5 TM	3,5-10 TM	10-20 TM	> 20 TM		
FONDEPES	11.9%	0.6%	1.7%	1.7%		15.9%	174200
Gobierno Regional	5.7%	2.3%	0.6%		0.6%	9.1%	329300
IIAP	22.2%	4.5%	2.3%	2.3%	1.1%	32.4%	364600
Laboratorio particular	8.0%	2.3%	1.7%	0.6%		12.5%	388900
Medio natural	15.9%	5.7%	3.4%	1.7%	1.1%	27.8%	357930
Producción propia	1.1%	0.6%	0.6%			2.3%	112000
<b>TOTAL</b>	<b>64.8%</b>	<b>15.9%</b>	<b>10.2%</b>	<b>6.3%</b>	<b>2.8%</b>		<b>1726930</b>

Si consideramos los alevines sembrados por especie de los Centros Acuícolas encuestados, el 51% de emplean 806400 millares de alevines de la especie gamitana y el 10% de los centros acuícolas emplean 217300 millares de alevines de la especie sábalo. Estas especies en conjunto representan el 83% de la producción acuícola en la región de Loreto. Al comparar las cifras con la producción acuícola de las especies sábalo y gamitana en el año 2019 este presenta el 94,30% de la producción a nivel región de Loreto, este decrecimiento de producción se debe a diversos factores, pero uno de ellos se debe al COVID,19. (Ministerio de Producción, 2019)

Tabla 11. Cantidad de alevines (N° millares) comprados por especie y Porcentaje de Centros Acuícolas según tipo de hatchery que abastecieron a los acuicultores de Loreto

Instituciones que venden alevines	Especies cultivadas en los Centros Acuícolas de Loreto(%)																
	Gamitana		Sabalo		Paiche		Boquichico		Paco		Gamitana, Sabalo		Gamitana, Boquichico		Otro		Subtotal Alevines
	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	
FONDEPES	12	118,7	0,5	2,5	0,5	0,2			2,1	15,5	2,1	47,0					136,9
Gobierno Regional	3,7	162,4	0,5	15,0	2,1	5,6			1,1	150,5	1,1	40,0	1,1	107,0			480,5
IIAP	21	167,0	2,6	15,5	1,6	4,2	0,5	0,5			3,7	107,0	2,1	14,9			309,1
Laboratorio particular	4,2	199,6	3,2	161,7	2,6	45,0	1,6	11,5	0,5	150,0			1,1	12,0	0,5	0,2	580,0
Medio natural	10	157,7	3,2	25,1	2,1	1,8	4,8	8,4	1,1	8,6	3,7	45,5	2,6	117,0			364,1
Producción propia	0,5	1,0			0,5	1,0					0,5	10,0	0,5	100,0			112,0
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>806,4</b>	<b>10</b>	<b>217,3</b>	<b>9,5</b>	<b>57,6</b>	<b>6,9</b>	<b>20,4</b>	<b>4,2</b>	<b>174,6</b>	<b>11</b>	<b>249,5</b>	<b>7,4</b>	<b>350,9</b>	<b>0,2</b>		<b>1876,9</b>

Respecto al uso de métodos para prevenir las enfermedades de los peces en los cultivos los centros acuícolas de la región de Loreto se caracterizan porque el 57% no usan ningún método. Los Centros Acuícolas que si previenen enfermedades en los peces utilizan el método de tratamiento con sal (32%) y los que usan pro-bióticos o antibióticos solo están representado por el 4 % de los centros acuícolas.

El tipo de alimento que con más frecuencia se utiliza en los Centros Acuícolas de Loreto, es del tipo comercial siendo este el 61,91%. El 48% de los centros acuícolas que cultivan la especie gamitana utilizan el alimento comercial y el 51,5% de los centros acuícolas en total consumen más de 7TM así mismo, el 32,5% de los centros acuícolas emplean de 1 a 2TM de alimento. Otro tipo de alimento empleado por el 13,91% de los productores es la combinación del alimento comercial con el natural. Con respecto a la especie sábalo el 11,57% de los centros acuícolas utilizan el alimento comercial y el 6% de los centros acuícolas emplea de menos de 1TM hasta 2TM de alimento.

Respecto al tiempo que demoran en cultivar hasta su tamaño comercial, el más frecuente es de 12 meses representando la tercera parte de los Centros Acuícolas de la región. Otros periodos frecuentes son de 7 meses (29,8%) y 6 meses (17%). La especie más cultivada es la gamitana, pues el 56% de los Centros Acuícolas cultivan esta especie. La segunda especie más cultiva es el sábalo con 19% de los Centros acuícolas. Cabe indicar que de los Centros Acuícolas encuestadas, 105 cultivan solo una especie mientras que 36 Centros Acuícolas cultivan más de una especie. Otro aspecto que se encontró es que generalmente el boquichico es una especie complementaria.

Tabla 12. Tipo de alimento por especie, tiempo en meses que demoran en crecer a tamaño comercial, el valor está en paréntesis y cantidad de alimento que se suministra.

Especies cultivadas	Tipo de alimento y tiempo de cultivo							Cantidad de alimento que se usa por especie cultivada <sup>TM</sup>								
	Comercial	Natural	Artesanal	Propio	Comercial-natural	Comercial, Propio	Propio, natural	Comercial, Propio, natural	< 1 TM	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	> 7
<b>Gamitana</b>	46(6,12)	1 (7,0)	8(6,7)	4(7,18)	14(6,12)	3(6,12)	1(12,0)		16	25	2	16		5	1	12
<b>Sabalo</b>	11(7,18)		1(12,0)		1(12,0)				4	5		4				2
<b>Paiche</b>	11(7,18)	1(12,0)			2(6,13)				3	5	1	2	1			2
<b>Boquichico</b>	1(6,0)	2(5,7)	2(12,0)	6(5,12)	1(6,0)				7	5						
<b>Paco</b>	8 (6,12)								2	2		1				3
<b>Gamitana,Sabalo</b>	15 (6,18)				2(12,0)			1(7,0)	1	4	2	2		5		2
<b>Gamitana,Boquichico</b>	2 (6,12)	1(7,0)		1(7,0)	1(7,0)			2(7,0)	1	3		1		1		1
<b>Otro</b>	1 (5,0)								1							
<b>Total</b>	95	5	11	11	21	3	1	4	35	49	5	26	1	11	1	22

En cuanto al Espejo de agua por especie cultivada en los Centros Acuícolas de Loreto las especies gamitana y sábalo presentan un espejo de agua de 77.4% en Loreto (Tabla 13).

Tabla 13. Espejo de agua por especie cultivada en los Centros Acuícolas de Loreto.

Especies cultivadas	Espejo de Agua			Total alevines	Densidad(millares alevines/Ha)
	Total	%	Promedio		
Gamitana	48.532	45.7%	3.1	561200	11.6
Sabalo	12.044	11.3%	1.6	196300	16.3
Paiche	12.256	11.5%	1.5	51380	4.2
Boquichico	2.855	2.7%	0.4	19950	7.0
Paco	4.33	4.1%	1.5	174600	40.3
Gamitana,Sabalo	21.707	20.4%	1.2	214500	9.9
Gamitana, Boquichico	4.458	4.2%	0.6	122200	27.4
Otro	0.02	0.02%	0.0	200	10.0
<b>Total</b>	<b>106.202</b>		<b>9.9</b>	<b>1340330</b>	<b>12.6</b>

#### 4 DISCUSION

Según su categoría productiva el 36% de los Centros Acuícolas de Loreto son de tipo AMYPE y el 64% corresponden a la categoría AREL, lo que coincide con lo reportado por PRODUCE que para el mismo año tenía registrado a nivel nacional que el 63% son tipo AREL y 35% son de tipo AMYPE. Por otro lado, se encontró un 14% de los acuicultores pertenecientes a la categoría AREL tienen un nivel de producción mayor al que le corresponde, es decir, 3,5 TM. Asimismo, el 80% de los acuicultores pertenecientes a la categoría AMYPE producen menos de 3,5 TM evidenciando así problemas de producción o que están en etapas iniciales de producción, según se observa en la Tabla 2. Según el registro del Ministerio de Producción en el año 2020 en el departamento de Loreto registro una producción de 1,097.72 TM, sin embargo, el catastro acuícola registro 1068 derechos acuícolas (entre AREL y AMYPE) lo que evidencia su baja producción (PRODUCE, 2020)

El 34 % de los centros acuícolas encuestados dependen de la lluvia como su fuente de agua y el 25 % utilizan el ojo de agua. Según el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP, 2000) estos tipos de escorrentía de lluvias, manantiales u ojos de agua no dan seguridad en el abastecimiento porque no permita un adecuado control de abastecimiento para los recambios de agua y la recuperación de los niveles por la evaporación y filtración. Además, Rodríguez et al. (2010) señala que el cambio climático es un factor que afecta al ciclo de las lluvias en la Amazonia ocasionando sequias.

La forma de captación del agua de los centros acuícolas desde su fuente de origen, lo realizan con mecanismos sencillos: gravedad y bombeo, siendo el 95% la captación del agua por gravedad. Los medios de abastecimiento provenientes de lluvia, ojos de agua y de quebradas, más común en Loreto (35%, 23% y 13% respectivamente) están ubicados generalmente en puntos más altos que las Centros Acuícolas por lo que son captados por gravedad y lo trasladan mediante tuberías de plástico (42%). Además, el 5% utiliza el bombeo como formas de captación del agua, asimismo, hay tres centros acuícolas con rangos mayores de producción de 20TM que utilizan la gravedad como forma de captación del agua. En muchos casos los estanques que son abastecidos con agua de lluvia no pueden realizar los recambios de agua por perdidas (IIAP, 2000), limitando el nivel de producción. Existen casos que disponen de estanques para almacenar agua para cuando requiera compensar las pérdidas por evaporación (Eduardo A. Ono,2002).

Según Freitas (2015), Landines y Mojica (2005) en una producción de organismos acuáticos el análisis de calidad del agua es de suma importancia porque sus características físicas, químicas y microbiológicas influyen directamente en la disponibilidad del alimento natural (plancton) y la salud de los animales. Sin embargo, el 68,1% de los Centros Acuícolas no realizan ningún tipo de análisis de agua de sus estanques. Es importante el control periódico de la calidad de agua frente a alguna incidencia en la producción, sea por mortalidad, baja productividad, entre otros (Tabla 4).

La característica predominante de los Centros Acuícolas de Loreto es que todos los estanques están construidos de tierra. Los Centros Acuícolas con 1 y 2 estanques de cultivo representan el 50,4%. El 31,9% tienen un nivel de producción menor a 2TM. Además, en la guía técnica Piscicultura (IIAP, 2012) menciona que uno de los factores para obtener buenos resultados en la producción depende del tamaño del estanque. El 10,6 de los Centros Acuícolas tiene al menos 1 estanque inoperativo, Tabla 5, y más del 17,8% son centros acuícolas que presentan entre 3 y 6 estanques inoperativos. De otro lado el 61.7% de los Centros Acuícolas de Loreto utilizan todos sus estanques que disponen para sus cultivos

Los valores del espejo de agua registrado en el IIAP (2009), varía entre 0,1 Ha a 0,5, Ha mientras que el Centro Acuícola encuestado con mayor espejo de agua es de 4 Ha, valor muy lejos de lo reportado por IIAP. Además, se encontró una correlación que entre menor es la producción más grande es el espejo de agua excepto en el nivel de producción de 10 a 20 TM pues tiene en promedio 0,80 Ha lo que podría ser explicado porque los estanques sean de menor tamaño al promedio general. Además, la comparación de la inversión por hectárea de espejo de agua para <2 TM de producción invierte S/3355.19 por Ha siendo este el menor valor promedio, observándose una correlación entre mayor es el espejo de agua mayor es la inversión. El valor promedio de espejo de agua por Centro Acuícola es 0,71 Ha (en contraste con las estadísticas de PRODUCE que reportan 0,12 Ha) con una inversión promedio por Centro Acuícola de S/7131, con una inversión por hectárea de espejo de agua de S/25004.54 y con una inversión de S/2.22 por cada alevín sembrado. Esto evidencia una alta inversión, sin embargo, se evidencia una baja productividad por falta de tecnificación.

El uso de cal en los estanques es una práctica común en la acuicultura de la Amazonía sobre todo porque los estanques son de tierra, con el propósito de eliminar los microorganismos contaminantes de los cultivos, así como estabilizar el pH del agua de los estanques a un nivel adecuado para las especies en cultivo (FAO, 1996). Asimismo, la cantidad empleada según Boyd (2017)<sup>1</sup> se debe adicionar 3000 a 5000 Kg/Ha de cal hidratada, aunque Deza et al., (2002) recomienda 1500 Kg/Ha, sin embargo, en la práctica la utilización de cal en los estanques resulta poco efectiva por la baja cantidad de cal que utilizan los acuicultores de Loreto (89,29 a 585,62 Kg/Ha). Considerando el uso de cal por especies cultivadas, en Loreto se cultivan sábalo y gamitana, si utilizan la cantidad dentro de los rangos recomendados por los autores (2667 Kg/Ha de espejo de agua. En contraste, el caso cal en el cultivo de paco es bastante bajo, solo 25 Kg/Ha) (Tabla 8).

Según la FAO, los fertilizantes son sustancias naturales o sintéticos que se usan en los estanques para aumentar producción de organismos alimenticios naturales siendo principalmente fitoplancton, zooplacton e insectos. Además, promueven el desarrollo de algas planctónicas que brindan alimento a muchos peces de preferencia el uso de abonos orgánicos (2000 kg/Ha) o bien inorgánicos (100 Kg/Ha) (Manual básico de Piscicultura en estanques, 2010), sin embargo, el 71% de los centros acuícolas en Loreto no tiene la práctica de utilizar fertilizantes y el 29% restante de los productores acuícolas usan una cantidad promedio de 23.46 Kg de fertilizante por hectárea de espejo de agua, es decir, no utilizando la cantidad de fertilizante recomendado de 1398,2 Kg/ Ha de espejo de agua. (Deza et al., 2022).

---

<sup>1</sup> Claude Boyde, 2017, tomado de <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/la-cal-desempena-un-papel-crucial-en-el-manejo-de-estanques-acuicolas/>, Recuperado 15 de noviembre de 2020.

El uso de alevines obtenidos por laboratorios particulares y del estado es la principal fuente de alevines en los cultivos de las especies amazónicas. El 27,8% de los Centros Acuícolas compran alevines obtenidos del medio natural (más del 50% de estos producen menos de 2 TM), en una cantidad que representa el 20,7% del total de alevines sembrados. De acuerdo a los acuicultores, los alevines de origen natural son más baratos, pero la desventaja es que son de tamaño muy disparate y contienen alevines de otras especies que no son objeto de cultivo. De los alevines producidos en laboratorio los acuicultores prefieren los que son proporcionados por el Estado, si son de la DIREPRO estos son regalados a los acuicultores, si son del IIAP tienen un valor menor al de los laboratorios particulares porque estos alevines son producidos con fines de investigación, y por tanto afecta el desarrollo de los laboratorios particulares.

Además, se debe tener presente que el término “alimento comercial” se refiere al alimento balanceado bajo la forma de pelet. De acuerdo a la encuesta realizada los pequeños productores utilizan alimento balanceado (33,3%) o lo sustituyen por alimento balanceado propio (7,8%). Los que utilizan adecuadamente el alimento balanceado son los que cultivan en producciones mayores (AMYPE) y las especies que tienen tiempo de cultivo más corto. En el caso de la gamitana utilizan mayores volúmenes de alimento balanceado porque consumen más, tienen un periodo de cultivo más corto (6,12 meses). Los centros acuícolas de Loreto cultivan principalmente la gamitana el 60,3% y sábalo el 11%. El tipo de alimentación empleada para la especie gamitana es el alimento balanceado o comercial (67%) y la combinación de alimento balanceado con natural (17%), con un tiempo de crecimiento de 9 meses y 10 meses respectivamente, para un peso de 1,161 kg y 0,843 kg, estos resultados son mejores a lo reportado por Campos (1992) quien señala que en cultivos, la gamitana (*Celossoma macropomum*) en Latinoamérica requiere un promedio de 10 a 12 meses para lograr un peso de 0,8 kg a 1,2 kg, si lo comparamos con los cultivos alimentados solo con alimento balanceado en 9 meses alcanza los 1,16 kg. Además, se encontró una tasa de conversión alimentaria de 1.22 por pez, valor menor a lo reportado por Phelps and Popma (1980) en Colombia obtuvieron una tasa de conversión alimentaria de 1,45 y un peso de 0,89 kg, y mucho menor a lo reportado por Loyshin et al. (1980) en Brasil que presentaron una tasa de conversión alimentaria de 3,1 y un peso de 1,25 kg en 13 meses. En el Manual de la Gamitana (FONDEPES, 2017) en Perú, menciona que es posible obtener conversiones alimentarias de 1,5 a 2. En los casos de policultivos en las especies gamitana y paco presentó una conversión alimentaria de 1,04 similar al desarrollo de un monocultivo de la especie gamitana con una conversión alimentaria de 1,09. Deza et al. (2022), trabajo con estas dos especies en estanques semi-naturales y obtuvo la conversión alimentaria de 1,2. De igual manera un trabajo de investigación desarrollado por Oliva (2021) en el departamento de San Martín reportó una conversión alimentaria de 1,12 con una densidad de 3

peces/m<sup>2</sup>. Halver (1972), afirma que es muy difícil obtener valores de conversión de alimento iguales o menores que 1, pero, cuando esto ocurre, se debe considerar la cantidad de alimento natural que puede ser capturado por los peces.

El 55% de los productores no utilizan ningún método para prevenir enfermedades en los peces. Campos (1992) menciona que una de las causas de mortandad son las enfermedades y parásitos. Asimismo, la mortandad de estas especies por no usar ningún método es 20% de su producción sin embargo la utilización de baños de sal indica una mortandad 3% menos al no usar ningún método en su producción, siendo el 37% de los productores que utilizan esta técnica.

Una característica de la acuicultura de Loreto es la densidad de siembre, que en general es de 1,23 pez/m<sup>2</sup>. Para el caso de la gamitana su densidad de cultivo es de 1,16 pez/m<sup>2</sup>, y para el paco es de 40,3 pez/m<sup>2</sup>, cabe señalar que es muy poco lo que cultiva paco en Loreto por lo que este dato solo es referencial.

## 5 CONCLUSIONES

La actividad productiva, es de bajo rendimiento productivo debido a que el recurso humano no es calificado tanto por el bajo nivel educativo por la escasa capacitación en temas de cultivo, además, tiene baja inversión, no hay cadena de comercialización establecida, existe escases de insumos (semillas y alimento balanceado), escasa capacidad de gestión, no existe control de los cultivos entre otros aspectos.

## 6 RECOMENDACIONES

- Elaborar protocolos técnicos con nuevas innovaciones tecnológicas para mejorar la calidad de agua en los cultivos debido a la fuerte dependencia del agua de lluvia como fuente de abastecimiento de agua para realizar la actividad acuícola.
- Realizar estudios más profundos del ecosistema de las zonas donde se realiza la acuicultura para promover el enfoque ecosistémico como modelo de desarrollo.

## REFERENCIAS

- Alcántara B., F. 2002. Cartilla de Acuicultura en la Amazonía. IIAP. PD/A. CRSP. Southern Illinois University Carbondale. Iquitos, Perú. 35 pág.
- Alcántara B., F. 2008. Manual de Piscicultura destinado a productores. FIP. CESVI. Artegrafía EIRL. Iquitos, Perú. Pág. 49 y 77. 80 pp.
- Alcántara B., F. y Campos B., L. 1996. Piscicultura Amazónica con Especies nativas. TCA. Lima – Perú. 169 pág.
- Alván A., M.; Ramirez A., P.; Chu K., F.; Navas V., M. y Arévalo., L. 2012. Proyecto Micro Zonificación ecológica y económica para el desarrollo sostenible del área de influencia de la Carretera Iquitos – Nauta. IIAP. Acuicultura, Documento Temático. Iquitos – Perú. 69 pág.
- Alván-Aguilar, M. et al. 2012. Acuicultura, documento temático. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta, convenio entre el IIAP y DEVIDA. Iquitos - Perú
- Álvarez, L. 2009. Evaluación de la acuicultura en Loreto, estudio de casos: Piscigranjas eje carretera Iquitos-Nauta, Estudio de casos del Programa de Ordenamiento Ambiental-POA-IIAP, 1era. Edición. 97pp
- Balbuena Rivarola R. D. (2011). Manual básico de sanidad piscícola. FAO, Vice Ministerio de Ganadería. Paraguay: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Recuperado el 04 de junio de 2018, de <http://www.fao.org/3/a-as830s.pdf>
- Bernuy F., J. 2017. Comercialización de gamitana (*Colossoma macropomun*, Cuvier 1818) proveniente de piscigranjas de la ciudad de Iquitos. Tesis para optar el grado de Magister Scientia en Agronegocios de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. 100 p.
- Boyd. E. (2017). Tomado el 20 de diciembre de 2020 de Global Aquaculture Alliance en <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/la-cal-desempena-un-papel-crucial-en-el-manejo-de-estanques-acuicolas/>
- Brown, P. (Marzo de 2018). Sustentabilidad en acuicultura: La conservación del agua puede ser la clave. (s. dAVIES, Ed.) International Aquafeed, 21(Issue 03), 30. Recuperado el 13 de Marzo de 2019, de [https://issuu.com/international\\_aquafeed/docs/iaf1803\\_es\\_web](https://issuu.com/international_aquafeed/docs/iaf1803_es_web)
- Campos B., L. 2015. El cultivo de la gamitana en Latinoamérica. UNAP – IIAP. 1° edición. Iquitos – Perú. 52 pág.
- Castillo Rojas, R. (2020). Aspectos legales y beneficios para la inversión en acuicultura. En D. G. Acuicultura (Ed.), Nuevo Enfoque Empresarial para la Acuicultura Marina y Acuicultura Continental Aspectos legales y beneficios para la inversión en acuicultura. organizado por el Colegio de Ingenieros del Perú-Capítulo de Ingenieros Pesqueros (pág. diapositivas 20). Lima: Dirección General de la Acuicultura. Recuperado el 28 de octubre de 2020, de <https://ingenieria-pesquera.blogspot.com/2020/11/video-y-material-de-descarga-seminario.html>
- Chipana, J. (2014). Economía General I. Perú: Economaker.
- D.S.N°1195. (2016). Ley General de la Acuicultura y su Reglamento. Decreto Legislativo N°1195 Decreto Supremo N° 003-2016-PRODUCE (Primera Edición, mayo 2016 ed.). (PRODUCE, Ed.) Lima, Lima, Perú: PRODUCE. Recuperado el Octubre de 2020

FAO, 2008. “Estado de la comercialización acuícola”. Estado de mundial de la pesca y la acuicultura del 2008 – Cadena Productiva de la acuicultura. PROM AMAZONÍA.

FAO, 2008. “Estado de la comercialización acuícola”. Estado de mundial de la pesca y la acuicultura del 2008 – Cadena Productiva de la acuicultura. PROM AMAZONÍA; José Vera. Iquitos - Perú. 14 pág.

FAO. (1953). Principios de Economía Pesquera. Chile: Universidad Técnica Federico Santa María de Valparaíso.

FAO. (2007). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2006. (D. d. FAO, Ed.) FAO, 198. Recuperado el 15 de Marzo de 2019, de <http://www.fao.org/3/a-a0699s.pdf>

FAO. (2011). Desarrollo de la acuicultura. 4. Enfoque ecosistemico a la acuicultura. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca REsponsable(Nº , Supl.45), 60. (DAO, Recopilador) Roma, Roma: Subdivisión de Políticas y Apoyo en materia de Publicaciones. Recuperado el 31 de mayo de 2019, de <http://www.fao.org/3/i1750s/i1750s.pdf>

FAO. (2016). Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura Contribución a la Seguridad Alimentaria y la Nutrición para Todos. Estadístico, Organización de las Naciones UNidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i5555s.pdf>

FAO. (2018). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma: LICENCIA: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Recuperado el 04 de Febrero de 2019 febrero, de <http://www.fao.org/3/I9540ES/i9540es.pdf>

FAO. (2018). Estadística de Pesca y Acuicultura 2016. (FAO, Ed.) FAO anuario, 104. Recuperado el 15 de Marzo de 2019, de <http://www.fao.org/3/i9942t/I9942T.pdf>

FAO. (2020). El estado mundial de la Pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción. FAO. Roma: FAO. doi:ISSN 2663-8649 [EN LÍNEA]

Fernández J y Romero, E. (2009). Economía Básica. Perú

García-Dávila, C.; Sánchez, H.; Flores, M.; Mejía, J.; Angulo, C.; Castro-Ruiz, D.; Estivals, G.; García, A.; Vargas, G.; Nolorbe, C.; Núñez, J.; Mariac, C.; Duponchelle, F.; Renno, J.-F. (2018). PECES DE CONSUMO DE LA AMAZONÍA PERUANA. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos, Perú, 218 pp

Freitas Borges, Fernanda. (2015). La calidad del agua y las buenas prácticas en acuicultura. Divulgación Acuícola. 2. 19-24

Guerra, R.P., Alcántara, B.F. (1992). Alimentación de peces tropicales con productos, subproductos y residuos de las actividades agropecuarias y agroindustriales en Loja, República Bolivariana, 342 pp.

Huet, M. (1973). Tratado de Piscicultura (4ta ed.). (J. Timmermans, Trad.) Madrid, Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa. Recuperado el Noviembre de 2020

IIAP (2000) “Cultivo y procesamiento de peces nativos: Una propuesta productiva para la Amazonia Peruana”. Iquitos, Perú.

IIAP. (s/f). Piscicultura Amazónica con especies nativas. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). tca. Recuperado el 12 de 2020, de <http://www4.congreso.gob.pe/comisiones/1999/ciencia/cd/iiap/iiap1/TEXTO.htm#TopOfPage>

issuu. (Enero, febrero de 2019). Mejorando la cria de trucha en el Perú con el internet de las cosas. (S. Meza, Ed.) Panorama Acuícola, 24(2), 38-39. Recuperado el Marzo de 2019, de <https://panoramaacuicola.com/magazine/>

Landines P., Mojica B. 2005. Manejo y Reproducción de Caracidos. Bogotá, d.c.- Colombia.

López R., J. 2010. El Mercado de Productos Pesqueros en la Ciudad de Iquitos. Proyecto “Mejora del acceso al mercado de los productos acuícolas de la Amazonía” CFC/FAO/INFOPECA, FSCFT 23. Montevideo – Uruguay. 40 pág.

Montreuil V. et al., 2000. Técnicas de Procesamiento y Preservación de Peces y Moluscos. Desarrollo de la Acuicultura en la Amazonía Continental. Seminario Taller Internacional (Lima, Perú).

Montreuil V. et al., 2000. Técnicas de Procesamiento y Preservación de Peces y Moluscos. Desarrollo de la Acuicultura en la Amazonía Continental. Seminario Taller Internacional (Lima, Perú). Proyecto IICA – GTZ. Prociatropicos, Fontagro, IIAP. Iquitos – Perú. 114 pág.

Nassir Sapag CHain (2011). Proyectos de Inversión. Segunda Edición. PEARSON. Chile.

Pahlow, M., Oel, P., Mekonnen, M., & Hoekstra, A. (1 de diciembre de 2015). Increasing pressure on freshwater resources due to terrestrial feed ingredients for aquaculture production. ELSEVIER, 536, 847-857. doi:doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.124

PRA-Loreto (2015). Plan Regional Acuícola de la Región Ucayali 2015 – 2021. Unidad Funcional de Acuicultura de la Dirección de Pesca – DIREPRO Loreto. Loreto, Perú

PRA-Ucayali (2020). Plan Regional Acuícola de la Región Ucayali 2020 – 2025. Unidad Funcional de Acuicultura de la Dirección de Pesca – DIREPRO Ucayali. 128 pgs, Ucayali, Perú.

PRODUCE (2009). Estrategia de Desarrollo de la Acuicultura en el Perú, 2009-2013. Dirección General de Acuicultura, Ministerio de la Producción. Proyecto TCP/PER/3101 FAO.

PRODUCE. (2016). Decreto Legislativo N° 1195 Ley General de Acuicultura. Ley General de Acuicultura y su Reglamento. Lima, Perú, Perú. Recuperado el 12 de Marzo de 2018

PRODUCE. (2019). Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2018. Ministerio de la Producción, Oficina de evaluación de impacto y estudios económicos. Lima - Perú: PRODUCE. Recuperado el 17 de noviembre de 2020, de <http://ogeie.produce.gob.pe/index.php/shortcode/oe-documentos-publicaciones/publicaciones-anales/item/901-anuario-estadistico-pesquero-y-acuicola-2018>

RAE. (2014). Diccionario de la lengua española (23° edición ed.). (2. edición, Ed.) Madrid, Madrid, España: RAE. Recuperado el dic de 2020, de <https://dle.rae.es/acuicultura?m=form>

Reyes, P.D. (1998). Pérdidas de agua en una hectárea de poza en el trópico peruano, afectado por la situación climática de esta región. Pucallpa, Perú, 74 pp.

Salinas Acosta, A., Rodríguez Quirós, R., & Morales Hidalgo, D. (2010). Estudio de variabilidad Técnica y económica para el desarrollo de opciones de cosecha de lluvia y Manejo Adecuado en sistemas de riego en la producción agropecuaria. Convenio 1436/OC-CR-BID. Universisas Nacional, CEMEDE. Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica. Recuperado el 12 de 2020, de [http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual/bibliotecavirtual/a00273.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual/bibliotecavirtual/a00273.pdf)

Sánchez Murillo, A. (12 de Noviembre de 2016). Peter Drucker, innovador maestro de la administración de empresas. Cuadernos Latinoamericanos de Administración, 83. Recuperado el 14

de Marzo de 2019, de  
[https://www.researchgate.net/publication/265149719\\_PETER\\_DRUCKER\\_INNOVADOR\\_MAE-STRO\\_DE\\_LA\\_ADMINISTRACION\\_DE\\_EMPRESAS](https://www.researchgate.net/publication/265149719_PETER_DRUCKER_INNOVADOR_MAE-STRO_DE_LA_ADMINISTRACION_DE_EMPRESAS)

Sánchez R., H. 2005. Guía de Peces. Reserva Nacional Pacaya Samiria. P.A.A.N. – AECI. GOREL. Iquitos – Perú. 54 pp.

Tang T., M. 2002. Plan de Manejo de Recursos Pesqueros. Programa Integral de Desarrollo y Conservación Pacaya Samiria. Comité de San Martín de Tipishca, Río Samiria. CETA. WWF/DK. Iquitos – Perú. 92 pág.

Tello M., S.; Tello M., H. y Campos B., L. 2008. «Estrategia de desarrollo de la acuicultura en la región Loreto». DIREPRO, MINCETUR, GOREL, IIAP y ASPAREL. Tradingconsult. Iquitos

Udewald M., R. 2006. Potencial de peces amazónicos en el mercado alemán. Paiche/Gamitana /Dorado. Encargado a WecoConsult - GMBH por BIOCOCOMERCIO – PROMPEX. Lima – Perú. 96 pág.

Vela Vallejo, S., & Ojeda González-Posada, J. (2007). Acuicultura: Revolución Azul (Serie: Publicaciones Científicas y Tecnológicas del Observatorio Español de Acuicultura ed.). (C. D. Monteros, Ed.) Madrid, Madrid, España: CSIC. Recuperado el Nov de 2020, de [http://www.industriaacuicola.com/biblioteca/Revolucion\\_azul/revolucion\\_azul.pdf](http://www.industriaacuicola.com/biblioteca/Revolucion_azul/revolucion_azul.pdf)

Vera Rivas Plata, J. (1984). Informes Nacionales sobre el desarrollo de la Acuicultura en América Latina. FAO, de Pesca de la FAO - Servicio de recursos acuáticos continentales y Acuicultura. Roma: FAO Informe de Pesca N° 294 Suplemento 1:138 p./Editor: Pedini Fernando -Criado M.; Recuperado el Noviembre de 2020, de <http://www.fao.org/3/ad020s/AD020s00.htm#TOC>

Wheaton, F. (1982). Acuicultura Diseño y construcción de sistemas (1era edición en español 1982 ed.). (A. E. S.A., Ed., & V. G. F., Trad.) México, México, México D.F. Recuperado el nov de 2020

Woynarovich, E. 1985. Manual de Piscicultura. División de Piscicultura e Pesca. Minter/CODEVASF. Brasília – Perú. 71 pp.

Agrobanco. (2013). Guía Técnica "Piscicultura". Iñapari - Tahuamanu - Madre de Dios: Agrobanco.

Eduardo Akifumi Ono, M. Sc., Joao Campos, M. Sc., Fernando Kubitzka, Ph. D. (2002). CONSTRUCCION DE ESTANQUES Y DE ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA EL CULTIVO DE PECES – PARTE 3. Panorama da Aqüicultura: Vol. 12, N° 74 – Nov/Dic. 2002, 8.

FAO. (1996). TRATAMIENTO DE LOS ESTANQUES POR ENCALADO. Obtenido de Colección FAO Capacitación, n° 21/2, Gestión de la piscicultura de agua dulce: granjas acuícolas y sus poblaciones de peces: [http://www.fao.org/fishery/static/FAO\\_Training/FAO\\_Training/General/x6709s/x6709s05.htm#toP](http://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6709s/x6709s05.htm#toP)

IIAP. (2000). CULTIVO Y PROCESAMIENTO DE PECES NATIVOS: UNA PROPUESTA PRODUCTIVA PARA LA AMAZONIA PERUANA. Iquitos: IIAP.