



Fuente: Omen, L. (2017).

LADY KAREN OMEN GARCÍA
INSTRUCTOR
CENTRO AGROPECUARIO DE BUGA
PROGRAMA EMPRENDEDOR EN PRODUCCION DE ESPECIES PISICOLAS
JUNIO 2020

GUIA CONCEPTOS BASICOS Y CONTEXTUALIZACION DE LA PISCICULTURA



INTRODUCCION

El programa **SENA Emprende Rural** es una iniciativa de la dirección de empleo y trabajo cuyo objetivo es la generación de capacidades para la inclusión productiva rural con enfoque diferencial, que promueve el emprendimiento rural. Esta soportado sobre procesos de formación, emprendimiento, acompañamiento empresarial y gestión para la empleabilidad, con el propósito de generar ingresos, enfrentar problemas de desempleo, la baja capacidad ocupacional de los jóvenes y de la población vulnerable en las áreas rurales del país y la escasa productividad del campo colombiano.

Este programa se basa en dos líneas de formación específica: Formación para el emprendimiento rural y formación para la empleabilidad. Dadas las líneas de formación este programa **NO** proporciona capital semilla, infraestructura y material biológico para las unidades productivas. Por otro lado, debido al enfoque formativo este programa **SI** utiliza para su ejecución materiales de formación que son utilizados para las practicas elaboradas durante el desarrollo del programa.

Durante la formación para el emprendimiento rural el aprendiz recibirá formación técnica y empresarial, dicha formación técnica **NO** equivale a un título técnico como los proporcionados por la formación titulada impartida por el SENA, sino que se refiere al manejo técnico productivo de los cultivos, que para el presente programa sería el manejo técnico de los cultivos piscícolas. Por lo tanto, el título al cual el aprendiz aspira en el desarrollo de este programa es **Emprendedor en producción de especies piscícolas**.

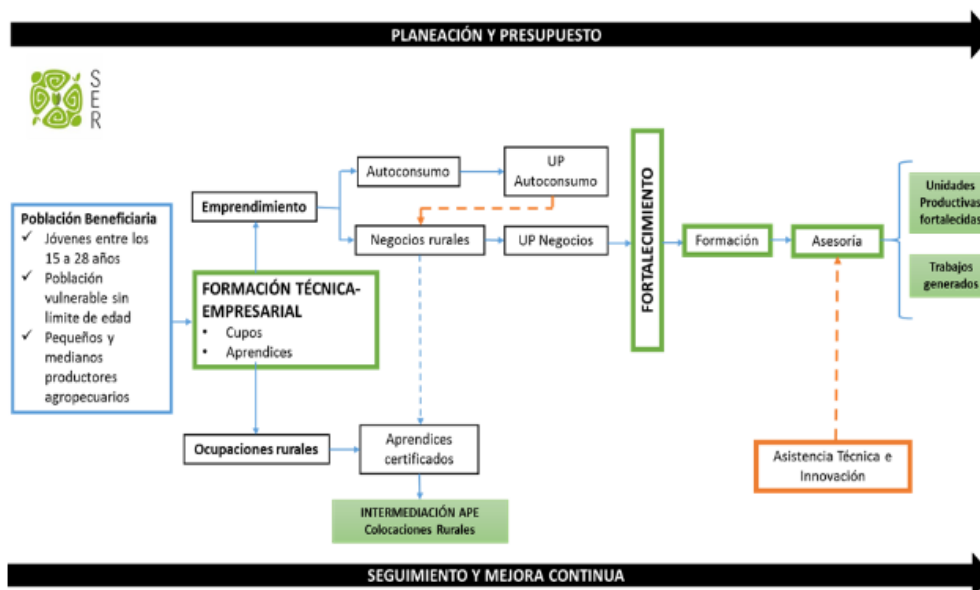
Dentro de la formación para el emprendimiento rural se encuentra el programa emprendedor en producción especies piscícolas, este pretende fomentar el desarrollo de iniciativas emprendedoras orientadas a la implementación de sistemas de cultivo de peces bajo criterios técnicos, económicos y de sostenibilidad, aportando al desarrollo económico y social de las comunidades y del país.

El objetivo del desarrollo de esta guía es definir y apropiar conceptos básicos que se deben tener en cuenta en el desarrollo de la piscicultura y brindar un panorama tanto nacional como mundial de las dinámicas que ha venido teniendo el sector piscícola durante los últimos 5 años. Aspectos que se consideran de vital importancia para conocer las oportunidades de emprendimiento en el sector y el conocimiento básico para comprender cada uno de sus procesos.

Los resultados de aprendizaje de la presente guía, se encuentran incluidos en la competencia “Establecer la especie acuícola aplicando las buenas prácticas.” la cual deberá ser alcanzada durante el proceso formativo.

Para lograrlo se requiere:

- Trabajo colaborativo
- Comunicación permanente entre instructor y compañeros.

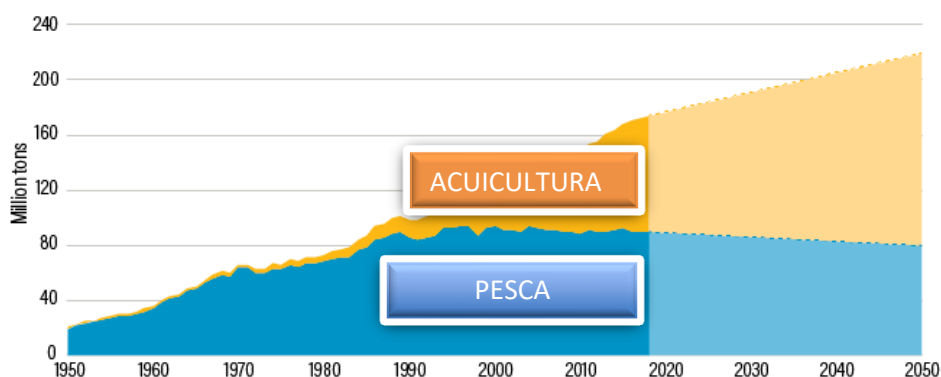


CONTEXTUALIZACION DE LA PISCICULTURA

La acuicultura a nivel mundial ha venido presentando un incremento representativo, esto debido a la presión ejercida sobre las especies silvestres a causa de la sobrepesca (Fig. 1), haciendo que dichas actividades se reduzcan dejando una mayor oportunidad para el desarrollo de la acuicultura marina y continental (Ranganathan, Waite, Searchinger, Hanson, 2018).

Además de lo anterior, la población mundial está experimentando un cambio hacia una alimentación más saludable, y los hábitos que promueven bienestar tanto físico como mental han tenido un crecimiento favorable. Asimismo, a nivel mundial hay una estimación de consumo per cápita de carne de pescado equivalente a 20 kg promedio (2019) (Fig. 2). Dicha demanda de productos acuícolas tanto marinos como continentales deberán ser atendidos por emprendedores que conozcan y atiendan a las necesidades de la población tanto local como mundial (OCDE/FAO, 2018; Del Castillo, 2019).

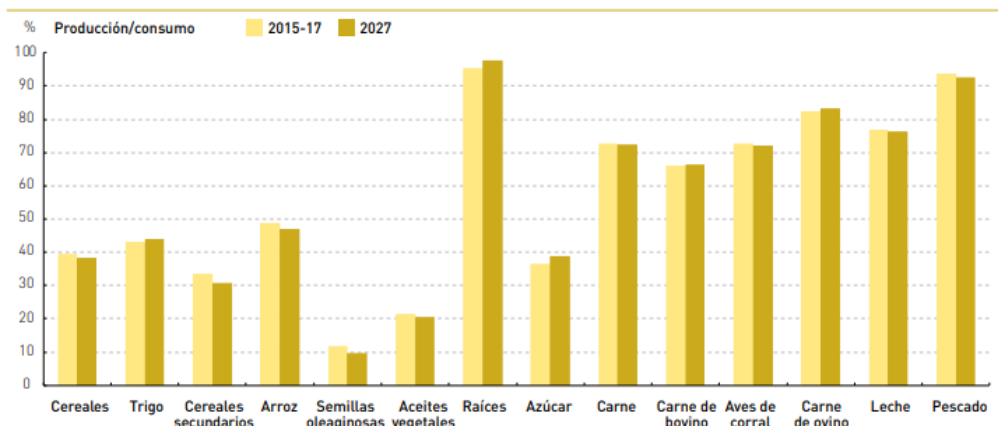
Figura. 1: Producción y proyección de la pesca y acuicultura a nivel mundial (1950-2050).



Fuente: World resources institute



Figura. 2: Dinamica productiva del pescado comparada con otras actividades.

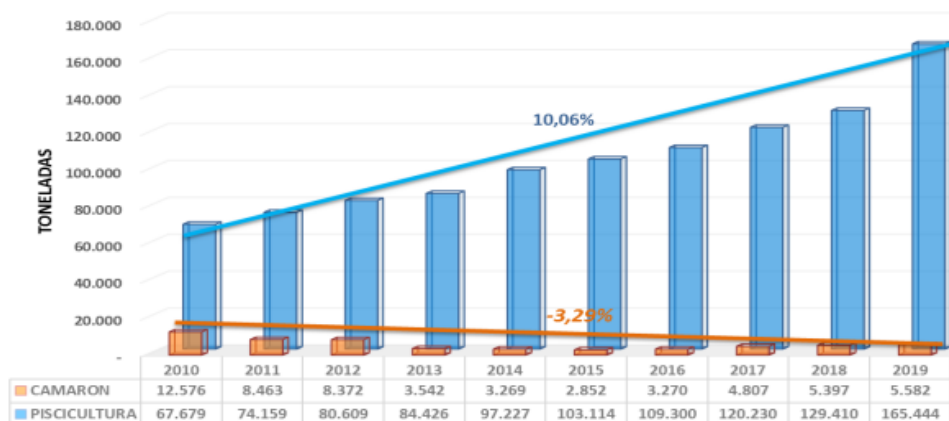


Fuente: OCDE/FAO, 2018

El panorama nacional, no es ajeno a las dinámicas internacionales. En cuanto al consumo de carne de pescado este ha venido incrementando durante los últimos años pasando de 3,5 kg a 7 kg promedio al año. Sin embargo, este consumo se sectoriza dentro del territorio nacional, siendo para el departamento de Boyacá equivalente a 14 kg a causa de la alta producción de trucha en el territorio, por otro lado, la amazonia colombiana presenta un consumo per cápita año de 50 kg, y la zona del Magdalena medio presenta 32 kg de consumo per cápita al año. (Del Castillo, 2019).

En cuanto a la producción acuícola en Colombia desde el año 2010 – 2019 ha presentado un incremento del 10%, siendo para el año 2019 equivalente a 165 ton específicamente de la actividad piscícola, siendo los departamentos con mayor dinámica Huila, Meta y Antioquia. Dicha producción ha sido en su mayoría aportada por la Tilapia (58%), Trucha (16%), Cachama (19%) y otras especies piscícolas (7%). (MADR, 2020; Procolombia, 2019).

Figura. 3: Histórico de producción de la piscicultura y la camaronicultura



Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020.



En cuanto al ámbito departamental, el Valle de Cauca es uno de los departamentos que menos produce en el ámbito piscícola teniendo una producción equivalente a 4 mil toneladas (2019), sin embargo, la actividad pesquera tiene una mayor dinámica representando el 36% del total nacional. (MADR, 2020; Gobernación del Valle Cauca, 2018). Además del componente pesquero, el departamento se perfila como una de las despensas agrícolas más importantes del país debido al incremento productivo de este rubro en los últimos años y la inversión tanto pública como privada para la implementación de sistemas agrícolas tecnificados (Gobernación del Valle del Cauca, 2019). Lo anterior proporciona viabilidad para el establecimiento de sistemas que integren la actividad piscícola en el departamento, por ejemplo, la agro acuicultura integrada, este sistema permite una mayor producción por unidad de área y favorece el uso racional del agua, permitiendo así la sostenibilidad de cultivos tanto agrícolas como piscícolas. (Gobernación del valle; Ahmed, N., Ward, J. D., Saint, C. P, 2014).

Algunos estudios confirman esta asociación favorable de productividad. por ejemplo, Blythe (2012), encontró que los sistemas agrícolas bajo riego proveniente de estanques piscícolas, presentaron una mayor disponibilidad de nutrientes tales como el nitrógeno, calcio y magnesio en las capas superiores del suelo (0-20 cm). Por otro lado, la FAO, ha desarrollado diversas asociaciones de cultivos piscícolas con otros sistemas productivos tal como lo muestra la Tabla. 1.

Tabla 1. Tipos de integración del Sistema de Agro Acuicultura Integrada y sus características en diferentes países.

Tipo de Integración	País	Características	Referencia
Peces-hortalizas	India	Cultivos de hortalizas en los terraplenes de los estanques regados con agua del estanque y fertilizados con el sedimento; los sub-productos agrícolas se utilizan como suplemento alimenticio para los peces. Las plantas refuerzan los diques. Especies: carpa plateada, carpa china, carpa común.	FAO 2004
Especies de ciclo corto-estanques temporales y zanjas	Bangladesh	Estanques temporales, acequias u otras estructuras pueden usarse para la cría de peces como barbo plateado (<i>Puntius gonionotus</i>) o la tilapia del Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>).	FAO 2004
El sistema VAC	Vietnam	VAC en vietnamita es <i>vuon-ao-chuong</i> que quiere decir huerto- estanque-corral de ganado. Política pública que mejoró las condiciones nutricionales de los campesinos. En las zonas rurales de 30-60% de los ingresos proviene del sistema VAC.	FAO 2004
Piscicultura-cultivo de terraplenes	China	Asociado el cultivo de bambú y morera. Sedimentos del estanque se raspan de dos a cinco veces al año y aplica a los cultivos que están en los terraplenes.	FAO 2004

Fuente: Izquierdo y Muñoz (s,f).



Lo anterior permite visualizar el contexto dinámico de la piscicultura y el reconocimiento de las oportunidades actuales a nivel regional para emprender y establecer cultivos rentables, que proporcionen un mayor aprovechamiento de los recursos naturales favoreciendo así la sostenibilidad.

CONCEPTOS BASICOS EN PISCICULTURA

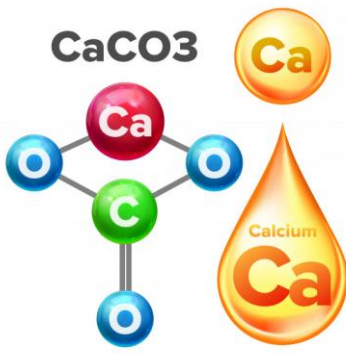
Concepto	Imagen
Recursos hidrobiológicos: organismos animales o vegetales que pasan toda su vida o parte de ella en un ambiente acuático y son utilizados por el hombre en forma directa o indirecta (Ministerio de Agricultura y Riego, s,f).	
Buenas Prácticas Acuícolas (BPPA): Procedimientos y normas que tienen como objetivo evitar la presentación de riesgos físicos, químicos y biológicos durante el proceso de cultivo, que puedan afectar la salud del consumidor final (NTC 5700, 2014).	<div>  <div> <p>NORMA TÉCNICA COLOMBIANA</p> <p>NTC 5700</p> <p>2014-07-16</p> <p>BUENAS PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN DE LA ACUICULTURA (BPPA)</p> </div> </div>
Solidos suspendidos: Partículas que permanecen en suspensión en el agua debido al movimiento del líquido o debido a que la densidad de la partícula es menor o igual que la del agua (Grundfos, s,f).	

Fuente imágenes:

Recursos hidrobiológicos Fuente: <https://encolombia.com/derecho/codigos/recursos-renovables/codnalrecursoslibro2-9/>

Buenas Practicas acuícolas (BPPA): <http://bppa-ucc.blogspot.com/>

Solidos suspendidos: <https://gwc.com.ar/contaminantes-del-agua/solidos-agua/>

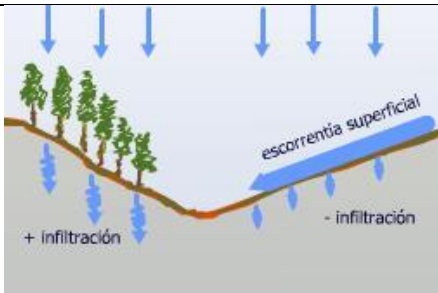
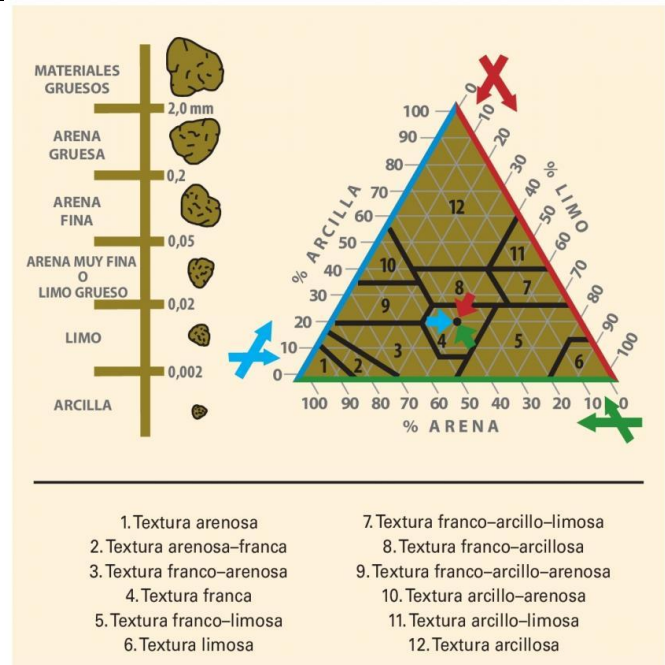
Concepto	Imagen
Potencial de Hidrogeno (pH): Es una medida para determinar el grado de alcalinidad o acidez de una disolución. Con el PH determinamos la concentración de hidrogeniones en una disolución (Olarte, 2017).	
Alcalinidad: capacidad del agua de neutralizar. Evita que los niveles de pH del agua lleguen a ser demasiado básico o ácido (Pérez y Valera, 2009).	
Oxígeno disuelto: consiste en medir la cantidad de oxígeno que está disuelto en un líquido. Sirve para indicar cómo de contaminada está el agua o de lo bien que puede albergar vida vegetal o animal. Por lo general, niveles altos de oxígeno disuelto indican una mejor calidad. En cambio, si los niveles son muy bajos, será muy difícil la supervivencia de cualquier organismo (Medidor de pH, 2014).	

Fuente imágenes:

Potencial de Hidrogeno (PH): <https://www.ecovidasolar.es/blog/ph-en-el-cuerpo-y-ph-en-el-agua/>

Alcalinidad: https://www.freepik.es/vector-premium/estructura-molecular-carbonato-calcio-caco3_7233932.htm

Oxígeno disuelto: <https://www.cellfoodspain.com/incrementar-oxigeno-cellfood-suplemento/>

Concepto	Imagen
<p>Capacidad de infiltración: cantidad máxima de agua que puede absorber un suelo en determinadas condiciones (FAO, s,f).</p>	
<p>Textura del suelo: indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla, en el suelo (FAO, s,f).</p>	 <p>Fuente: USDA (1977)</p>

Fuentes de imágenes:

Capacidad de infiltración: http://webs.ucm.es/info/diciex/proyectos/agua/esc_sub_infiltracion.html

Textura del suelo: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=7032&typ=html

<p>Riesgos físicos: Introducción al estanque de materiales extraños o peligrosos. Ejemplo: vidrios, metales, rocas, etc (Burbano, 2015).</p>	
<p>Riesgos químicos: Compuestos que puedan presentar toxicidad para la especie cultivada o para el consumidor. Ejemplo: metales pesados, pesticidas, herbicidas (Burbano, 2015).</p>	
<p>Riesgos biológicos: Presencia de microorganismos que puedan afectar la salud de los peces y de los consumidores. Ejemplo: virus, bacterias, hongos o parásitos (Burbano, 2015).</p>	
<p>Acuicultura: cultivo de especies hidrobiológicas mediante técnicas apropiadas en ambientes naturales o artificiales y, generalmente, bajo control (Ley 13, 1990).</p>	
<p>Piscicultura: Cultivo de peces (Porto y Merino, 2013).</p>	

Fuentes de imágenes:

Riesgos físicos: <http://www.cenadin.org/2015/08/tipos-de-piscicultura.html>

Riesgos químicos: <https://www.sesst.org/guia-de-bolsillo-sobre-riesgos-quimicos-npg-de-niosh/>

Riesgo Biológico: <https://www.isotools.org/2019/06/13/riesgos-biologicos-en-las-organizaciones-del-sector-industrial/>

Acuicultura: <http://www.unipacifico.edu.co:8095/web3.0/institucional.jsp?opt=11&opt2=pg>

Piscicultura: <http://mujeresdegestion.blogspot.com/p/la-piscicultura-y-la-acuicultura.html>

GC-F-005 V. 05



ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

1. Relacione los conceptos con su respectiva definición:

Concepto	Definición
Solidos suspendidos	Es una medida para determinar el grado de alcalinidad o acidez de una disolución. Con el PH determinamos la concentración de hidrogeniones en una disolución.
Alcalinidad	Procedimientos y normas que tienen como objetivo evitar la presentación de riesgos físicos, químicos y biológicos durante el proceso de cultivo, que puedan afectar la salud del consumidor final.
Potencial de Hidrogeno (pH)	Partículas que permanecen en suspensión en el agua debido al movimiento del líquido o debido a que la densidad de la partícula es menor o igual que la del agua.
Buenas Prácticas Acuícolas (BPPA)	Capacidad del agua de neutralizar. Evita que los niveles de pH del agua lleguen a ser demasiado básico o ácido.
Oxígeno disuelto	cantidad máxima de agua que puede absorber un suelo en determinadas condiciones.
Capacidad de infiltración	consiste en medir la cantidad de oxígeno que está disuelto en un líquido. Sirve para indicar cómo de contaminada está el agua o de lo bien que puede albergar vida vegetal o animal. Por lo general, niveles altos de oxígeno disuelto indican una mejor calidad. En cambio, si los niveles son muy bajos, será muy difícil la supervivencia de cualquier organismo.



2. Elabore un resumen sobre la lectura:

Contexto y alcance de la acuicultura

La acuicultura es en la actualidad uno de los sistemas de producción alimentaria de más rápido crecimiento en todo el mundo. La mayor parte de la producción acuícola mundial se consigue en países en desarrollo y, en buena medida, en los países de bajos ingresos y con déficit de alimentos. En un momento en que se están estancando los rendimientos de muchas pesquerías de captura y aumenta la demanda de pescado y de productos pesqueros, se han generado grandes expectativas de que la acuicultura puede incrementar su contribución a la producción mundial de alimentos de origen acuático, a la vez que grandes esperanzas de que este sector pueda continuar reforzando su aporte a la seguridad alimentaria y a la mitigación de la pobreza en muchos países en desarrollo. No obstante, se reconoce también que la acuicultura comprende una variedad muy amplia de diferentes prácticas piscícolas en lo que se refiere a las especies (con inclusión de algas, moluscos, crustáceos, peces y otros grupos de especies acuáticas), entornos y sistemas utilizados, que aplican patrones muy diversos de utilización de los recursos y ofrecen una amplia gama de opciones para diversificar las formas de mejorar la producción de alimentos y la generación de ingresos en muchas zonas rurales y periurbanas.

La acuicultura, como todos los sistemas agrícolas terrestres, debe hacer frente a varios desafíos, especialmente a la creciente competencia por unos recursos limitados, tales como agua, tierra y piensos, a la degradación ambiental de los recursos utilizados o necesarios, a que no se le reconozca como usuario legítimo de los recursos, a la falta de apoyo institucional y jurídico, la excesiva reglamentación y, recientemente, una publicidad nociva, resultado de unos casos relativamente poco numerosos de degradación ambiental y perturbación social causados por algunos tipos de prácticas acuícolas. (FAO, 1999).



Bibliografía.

Ranganathan, J., Waite, R., Searchinger, T., Hanson, C. (2018). *How to Sustainably Feed 10 Billion People by 2050, in 21 Charts*. 8 de junio del 2020. <https://www.wri.org/blog/2018/12/how-sustainably-feed-10-billion-people-2050-21-charts>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018). *Perspectivas agrícolas (OCDE). Base de datos de estadísticas agrícolas*. http://www.agri-outlook.org/Outlook_flyer_ES.pdf

Del Castillo, N. (2019). *Oportunidades en el sector acuícola y pesquero*. 8 de junio del 2020. <https://www.semana.com/nacion/articulo/oportunidades-en-el-sector-acuicola-y-pesquero/644828>

Del Castillo, N. (2019). *Colombia debe producir más pescado*. 9 de junio del 2020. <https://www.dinero.com/pais/articulo/insuficiente-produccion-de-pescado-nacional/269244>

Ministerio de agricultura y desarrollo rural (MADR). (2020). *Cadena de la acuicultura*. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Acuicultura/Documentos/2019-12-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Procolombia. (2019). *Radiografía del sector acuícola en Colombia*. 9 de junio del 2020. <https://www.colombiatrader.com.co/noticias/radiografia-del-sector-acuicola-en-colombia>

Gobernación del Valle del Cauca. (2018). *Actividades económicas del Valle del Cauca*. <https://www.valledelcauca.gov.co/publicaciones/60165/actividades-economicas-del-valle-del-cauca/>

Gobernación del Valle del Cauca. (2019). *Más de \$162.000 millones invirtió Secretaría de Agricultura para mejorar el campo vallecaucano*. <https://www.valledelcauca.gov.co/publicaciones/64678/mas-de-162000-millones-invirtio-secretaria-de-agricultura-para-mejorar-el-campo-vallecaucano/>

Ahmed, N., Ward, J. D., Saint, C. (2014). *¿Can integrated aquaculture-agriculture (IAA) produce “more crop per drop”?*. Food Security, 6(6), 767–779. <http://doi.org/10.1007/s12571-014-0394-9>

Blythe, J. (2012). *Social-ecological analysis of integrated agricultureaquaculture systems in Dedza, Malawi*. Environ Dev Sustain. 15, 1143–1155. [10.1007/s10668-012-9429-6](http://doi.org/10.1007/s10668-012-9429-6)

Izquierdo, J., Muñoz, A. (s,f). *producción sostenible de alimentos mediante sistemas de agroacuicultura integrada*. Grupo de Investigación UN-ACUICTIO. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/revip/article/download/2984/3522/>

FAO. (2004). *Agro-acuicultura integrada. Manual básico*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma, Italia. <http://www.fao.org/3/a-y1187s.pdf>



Ministerio de Agricultura y Riego. (s,f). *Los Recursos hidrobiológicos*. Perú. <https://www.minagri.gob.pe/portal/41-sector-agrario/recursos-%20naturales/320-hidrobiologico#:~:text=Hidrobiol%C3%B3gico,en%20forma%20directa%20o%20indirectamente>.

ICONTEC. (2014). *NTC 5700 Buenas Prácticas de Producción de la Acuicultura (BPPA)*.

Olarte, F. (2017). *pH en el cuerpo y pH en el agua*. 11 de junio del 2020. <https://www.ecovidasolar.es/blog/ph-en-el-cuerpo-y-ph-en-el-agua/>

Pérez, F. y Valera, M.A. (2009). *Ciencias Naturales para Secundaria Básica: Octavo Grado: Proyecto de Contenido*. (Material digitalizado). <https://www.ecured.cu/Alcalinidad>

Medidor de pH. (2014). *Oxígeno disuelto*. 11 de junio del 2020. <https://medidordeph.com/blog/2014/08/oxigeno-disuelto/>

Perez, J., Merino, M. (2013). *Definicion.de: Definición de piscicultura*. 11 de junio del 2020. <https://definicion.de/piscicultura/>

Burbano, H. (2015). *Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA). Para el levante de alevinos de tilapia nilotica (Oreochromis nilóticos) en piscícola Botero, estación Villa Dana. Huila, Colombia*. (Tesis de pregrado). Universidad de Nariño, Pasto Colombia. <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/90784.pdf>

Ley 13. (1990). por la cual se dicta el Estatuto General de Pesca. Sistema Único de Información Normativa (SIUN). <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1569656>

FAO. (1999). *Introducción. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable Desarrollo de la Acuicultura – 5*. Roma, Italia. <http://www.fao.org/3/w4493s/w4493s03.htm#bm3>