



PERÚ

Ministerio  
de la Producción

Oficina de Evaluación de Impacto

Noviembre 2020

# Nota Metodológica



## Nota Metodológica para la Evaluación de Impacto del Extensionismo Acuícola

**Acciones de Capacitación y Asistencia Técnica (Actividad 3.3. del PP 094)**





# Nota Metodológica para la Evaluación de impacto de la Actividad 3.3 Acciones de capacitación y asistencia técnica del PP094

---

## **Intervención evaluada:**

Acciones de capacitación y Asistencia técnica del PP094

## **Resumen:**

El presente documento muestra la propuesta metodológica para llevar a cabo la evaluación de impacto del programa Extensionismo Acuícola de la actividad 3.3 Acciones de capacitación y asistencia técnica. Para la elaboración de esta Nota Metodológica se realizó un análisis sobre las principales características del diseño de la intervención, una revisión exhaustiva de evidencia científica nacional e internacional, desarrollo de una propuesta de teoría de cambio y matriz de indicadores. Este documento propone implementar una metodología de diferencias en diferencias considerando información productiva y socio-económica de los acuicultores en los años 2021 y 2022, mediante un levantamiento de información alrededor del territorio nacional.

## **Directora General de la Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos**

Lourdes del Pilar Álvarez Chávez

## **Directora de la Oficina de Evaluación de Impacto**

Maria Cecilia Castro Nureña

## **Coordinador de Evaluaciones Sectoriales**

Miguel Angel Ortiz Chávez

## **Equipo técnico**

Jose Gregory Arcaya Caycho

Roy Gerson Muñoz Gomez

Rosmery Juyo Juyo

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN

Oficina General de Evaluación de impacto y Estudios Económicos

Oficina de Evaluación de Impacto

2021

Calle Uno Oeste N° 050-060, piso 11, Urb. Córpac, San Isidro



PERÚ

Ministerio  
de la Producción

Oficina de Evaluación de Impacto

NOTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LA  
ACTIVIDAD 3.3 ACCIONES DE CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA  
TÉCNICA DEL PP 0094 Oficina General de Evaluación de Impacto  
y Estudios Económicos (OGEIEE)

Oficina de Evaluación de Impacto (OEI)

Lima, Octubre 2020



## Contenido

<b>Resumen Ejecutivo</b> .....	4
<b>1. Antecedentes y justificación</b> .....	5
<b>2. Descripción de la intervención</b> .....	8
2.1 Componentes de la intervención .....	10
2.2 Caracterización de la población .....	13
<b>3. Revisión de literatura</b> .....	19
3.1 Evidencia internacional .....	20
3.2 Evidencia nacional .....	23
<b>4. Teoría de Cambio</b> .....	27
4.1 Esquema .....	27
4.2 Matriz de indicadores .....	32
<b>5. Diseño de la Evaluación</b> .....	35
5.1 Preguntas de investigación .....	35
5.2 Diseño de la muestra .....	35
5.3 Cálculos de poder .....	39
5.4 Estrategia de estimación .....	40
5.4.1 Propensity Score Matching (PSM) .....	40
5.4.1.1 Emparejamiento Línea base 2020 - Línea de salida 2019 .....	41
5.4.1.2 Emparejamiento utilizando el CEPECO 2013 .....	44
5.4.2 Diferencias en Diferencias .....	46
5.4.2.1 Levantamiento información 2021-2022 .....	47
5.4.2.2 Levantamiento información 2018-2019 .....	48
5.4.3 Recomendación Metodológica de Evaluación .....	49
5.5 Variables por recoger en el operativo de campo .....	51
<b>6. Limitaciones de la evaluación</b> .....	52
<b>7. Cronograma de evaluación</b> .....	53
<b>8. Bibliografía</b> .....	56
<b>9. Anexo</b> .....	58



## Resumen Ejecutivo

En los últimos años, uno de los principales problemas en el sector acuícola peruano es la limitada adopción de conocimientos y habilidades técnicas de los acuicultores que impiden una mejora en su desarrollo productivo (Berger, 2020). Acorde al Censo de Pesca Continental 2013, el 80% de los acuicultores presentan limitaciones técnicas en el proceso productivo. En ese sentido, existe limitadas capacidades técnicas en los acuicultores del país que el Programa de Extensionismo Acuícola implementado por el Ministerio de la Producción puede aliviar.

De ese modo, el objetivo que busca alcanzar el Programa Extensionismo Acuícola (en adelante, el Programa) es incrementar la producción y productividad de las unidades acuícolas de manera sostenible a lo largo del territorio nacional. La población objetivo de esta actividad son las unidades productivas que pertenecen a la categoría Acuicultura de Recursos Limitados (AREL) y Acuicultura de Micro y Pequeña Empresa (AMYPE)<sup>1</sup>, las cuales poseen limitaciones productivas debido a la falta de conocimiento técnico y escases de capital productivo, en comparación a similar categorías en países de la región.

Este documento tiene por finalidad presentar las características sobre el diseño del Programa y proponer estrategias de estimación para la elaboración de una evaluación de impacto, empleando diversas metodologías. Adicionalmente, se muestran los principales componentes del programa, una teoría de cambio, matriz de indicadores de seguimiento, propuestas metodológicas e instrumentos de recopilación de información.

El Programa es implementado por la Dirección de Promoción y Desarrollo Acuícola (DPDA) perteneciente a la Dirección General de Acuicultura (DGA) del Ministerio de la Producción, la cual mediante la contratación de extensionistas realiza las asistencias técnicas y capacitaciones para los ámbitos de atención priorizados.

Se propone implementar la metodología de Diferencias en Diferencias para evaluar el impacto del programa extensionismo acuícola sobre los acuicultores, tomando en consideración los periodos de información para los años 2021 y 2022. Asimismo, se adjunta un instrumento para la realización de un operativo de campo que recopile información sobre los acuicultores que conformen un grupo de comparación adecuado. Se recomienda aplicar este diseño de evaluación debido a que representa mayor oportunidad de implementación, dada los recursos disponibles para ejecutarla. Finalmente, se propone un cronograma tentativo para la aplicación de esta nota metodológica en los próximos años.

---

<sup>1</sup> Tales categorías productivas se encuentran definidas en el artículo 10 de la Ley General de Acuicultura.



## 1. Antecedentes y justificación

A nivel mundial, la acuicultura provee alrededor del 55% de todo el pescado que se consume de forma directa y aún está creciendo la disponibilidad de cultivo junto con el fortalecimiento de la demanda en las economías en desarrollo (Kleeberg, 2019). Asimismo, la producción de pesca de captura y acuicultura se constituyen como los principales medios que contribuyen a la seguridad alimentaria, generación de empleo y el desarrollo sostenible de las economías nacionales (Costello, 2012). En ese contexto, la acuicultura puede configurarse como un recurso importante en la producción de alimentos de alto valor nutritivo y de bajo costo para poblaciones vulnerables.

Conforme a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), aproximadamente 39,0 millones de personas dependen de manera directa de la pesca de captura mientras que 20,5 millones de personas se dedican a la actividad acuícola. Cabe mencionar que se estimada que 7,600 millones de personas a nivel mundial consumen 156.4 toneladas de pescado que equivalen a 20,5 kg per capita de forma anual, el resto 22.2 toneladas de pescado se emplea como materia prima para alimento de peces y ganado. En el 2018, la producción total de pescado fue de 178.5 millones de toneladas, de las cuales 96.4 millones de toneladas provino de la producción de pesca de captura y 82.1 millones de toneladas de la producción acuícola<sup>2</sup> equivalente a 250,000 millones de USD. Dicho volumen corresponde al 46% de la producción total de pescado. Asimismo, la tasa promedio de crecimiento anual de la producción acuícola mundial en el último decenio (2008 – 2018) fue del 5.51 % en volumen y del 13.4 % en valor. En ese sentido, la producción acuícola desempeña de manera sostenida un rol importante en la producción de pescado a nivel mundial.

Respecto a América Latina y El Caribe, la producción acuícola ha mantenido un crecimiento positivo sostenido en el tiempo, así en el periodo 2008-2018, creció a una tasa promedio anual de 4.5%. En el año 2018 la producción acuícola de la región fue de 3.80 millones de toneladas equivalentes a 19.47 millones de USD. Cabe mencionar que esta región ha tratado de cultivar un gran número de especies hidrobiológicas con el objetivo de diversificar la oferta acuícola. (FAO, 2017). Sin embargo, el desarrollo productivo en la región continúa siendo heterogéneo, es así que en el año 2018, el Perú representó sólo el 8.1% del volumen de recursos hídricos en relación a la producción acuícola de Chile y el 19.1% en comparación a Ecuador (FAO, 2019).

Actualmente, el Perú y otros países en la Región enfrentan el reto de mantener la actividad productiva y económica pese a las fuertes medidas de restricción impuestas bajo la presencia del COVID-19. Pese a estas circunstancias adversas, en el acumulado de enero a agosto del 2020, la acuicultura en el Perú presenta un avance en el cultivo de trucha (+10.7%) y tilapia (11.2%); asimismo, se destaca el incremento en los envíos al exterior de langostinos (+6.9%) con relación al periodo de enero a agosto del año anterior. Lo que ha permitido dinamizar la oferta de

---

<sup>2</sup> Producción sin considerar algas marinas.



recursos hidrobiológicos con destino al consumo humano directo, con un aporte de 11%.

En el Perú, la acuicultura posee un gran potencial de crecimiento debido a la amplia oferta de especies nativas, las condiciones favorables para su producción, así como las investigaciones técnicas realizadas para el sector<sup>3</sup>. Esto sumado a que el crecimiento esperado entre los años 2016 - 2030 sería de alrededor del 120%<sup>4</sup>, el cual podría ser mayor considerando el potencial que tiene el país al contar con el apoyo del Estado. Asimismo, este sector representa también una fuente de desarrollo para la seguridad alimentaria y el empleo local en diversas regiones del país. De ese modo, esta actividad simboliza una alternativa emergente y atractiva que permite incrementar la calidad de vida de los productores y trabajadores indirectos. Sin embargo, su desarrollo aún es incipiente y es necesario plantear estrategias que lleven a un crecimiento de largo plazo basado en incrementos en la productividad y la competitividad.

Cabe señalar que existen las condiciones necesarias para que la acuicultura nacional siga creciendo, al contar con las condiciones climáticas ideales, una gran extensión de espejos de agua del territorio peruano y una alta sostenibilidad del recurso hídrico, lo cual asegurará los retornos a largo plazo generados a partir de esta actividad económica. Estos factores favorables para el desarrollo del sector deben estar apoyados en la creación de políticas públicas por parte del Estado, que logren orientar el desarrollo de la acuicultura nacional. Un caso adverso a la falta de políticas públicas efectivas relacionadas a inocuidad del recurso ocurrió en Chile en la década de los noventa, donde el virus de Anemia Infecciosa del Salmón provocó que cerca del 60% de las unidades acuícolas dejarán de producir y reduciendo el empleo directo en 25 mil puestos de trabajo (Katz et. Al., 2011).

A fin de conocer la estructura productiva del sector acuícola en el Perú, conforme al informe anual 2019 del Programa Presupuestal 094 - Ordenamiento y Desarrollo de la Acuicultura (OEI, 2020) se señala que, en el año 2019, se obtuvo un volumen de cosecha acuícola de 137.8 mil toneladas métricas con un crecimiento de 2.6% respecto al año anterior. Este incremento estuvo sustentado principalmente en la producción acuícola del ámbito marítimo, que registró un crecimiento de 32.3% respecto al año 2018. Cabe mencionar que en cuanto la estructura productiva del sector acuícola peruano, la trucha representa el 47.9% de la producción total acuícola, seguido por langostino con una participación del 24.0%, y en tercer lugar por la concha de abanico con 23.7% (PRODUCE, 2020). Asimismo, respecto al año 2017, se registro un incremento en la cosecha de especies como la trucha (17.3%), langostino (17.5%), concha de abanico (167.4%) y paco (34.5%)

Por otro lado, la acuicultura del ámbito continental tuvo un crecimiento negativo de 24.6% respecto al año anterior, a causa de la menor cosecha de trucha, tilapia, paco y gamitana.

En cuanto a exportaciones, el sector realizó exportaciones en el 2018 por un volumen de 48, 844 toneladas cuyo valor fue de 328.79 millones de USD. Los langostinos representan el 74.4 % del valor exportado así también, se exportan volúmenes significativos de concha de abanico que representa el 14.9 % del valor

---

<sup>3</sup> (Berger, 2020).

<sup>4</sup> (Kleeberg, 2019).



de la exportación acuícola y volúmenes menores de otros productos como trucha, tilapia y paiche que representan el 10.1%, 0.5% y 0.1%, respectivamente.

A pesar del crecimiento experimentado en los últimos años conjuntamente con el acompañamiento y promoción de las entidades responsables, aún existen desafíos claves que son materia de estudio para proponer soluciones que permitan generar un ecosistema de desarrollo sostenido a largo plazo para este sector productivo tan relevante. Una de las principales limitaciones es la falta de herramientas y conocimiento para mejorar la gestión en cada etapa de la cadena de valor, producción, innovación, comercialización, gestión de las empresas acuícolas (Berger, 2020). Por ejemplo, en el año 2015, en un universo de 845 productores acuícolas en diversas zonas de intervención donde se brindó el servicio de asistencia técnica, evaluación y seguimiento permanente, se observó que el 58% no empleaba formatos de producción, mortalidad, inventario, alimentación, costos y ventas; es decir, poseen aún limitadas capacidades para gerenciar los procesos relacionados a la producción y gestión de sus granjas (PRODUCE, 2018).

Los esfuerzos del Ministerio de la Producción para articular intervenciones que permitan promover el desarrollo de la acuicultura se vienen desarrollando mediante diversos instrumentos publicados en los últimos 7 años tales como planes, programas y normativa técnica. En ese marco, el Plan Nacional de Desarrollo Acuícola desarrollado en el año 2010 y aprobado mediante Decreto Supremo N° 001-2010-PRODUCE, establece lineamientos estratégicos para el desarrollo del sector mediante un plan de acción, comprometiendo a diversas entidades del sector público y privado.

En este contexto, desde el año 2013, el Ministerio de la Producción ejecuta, el Programa Presupuestal 0094 “Ordenamiento y desarrollo de la acuicultura” (en adelante PP094), el cual tiene como población objetivo a los titulares de derechos acuícolas y permite alcanzar el adecuado aprovechamiento de los recursos hídricos e hidrobiológicos para la producción acuícola. En ese sentido, para alcanzar este resultado, el Programa Presupuestal 094 contempla la entrega de tres productos. En primer lugar, los acuicultores acceden a servicios de fomento de las inversiones y el ordenamiento de la acuicultura, en segundo lugar, los acuicultores acceden a servicios de certificación en sanidad e inocuidad acuícola y en tercer lugar, la unidad de producción acuícola accede a servicios para innovar y desarrollar la actividad acuícola.<sup>5</sup>

Asimismo, a fin de promover el cierre de brechas aludidas a la limitada gestión de los procesos y etapas de la cadena de valor se creó el Programa Nacional de Ciencia, Desarrollo Tecnológico e Innovación en Acuicultura 2013-2021 (PNIPA), cuyo objetivo es fortalecer los programas de investigación y especialización para fomentar el desarrollo económico de largo plazo en el sector, planteando las principales líneas de acción a implementar, especialmente la enfocada al desarrollo del capital humano dentro de la acuicultura nacional.

---

<sup>5</sup> Asimismo, y con el objetivo de dar seguimiento al PP 094, mediante Resolución Ministerial N° 325-2018-PRODUCE del 06 de agosto de 2018, se designa a la Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos, como Coordinador de Seguimiento y Evaluación del Programa Presupuestal 0094 “Ordenamiento y desarrollo de la Acuicultura”.



De ese modo, para impulsar el desarrollo en este sector, en el año 2015 se aprobó la Ley General de Acuicultura mediante el Decreto Legislativo N° 1195, cuyo objetivo es fomentar, desarrollar y regular la acuicultura, en sus diversas fases productivas en ambientes marinos<sup>6</sup>.

Complementariamente, por medio del Decreto Supremo N° 003-2016-PRODUCE aprobado en el año 2016, se pone en vigencia el Reglamento de la Ley General de Acuicultura, el cual establece los principales lineamientos del sector y tiene por objeto fomentar, desarrollar y regular la acuicultura, en sus diversas fases productivas. Este reglamento determina que el Ministerio de la Producción debe desarrollar programas de extensionismo en acuicultura como un modelo educativo personalizado, focalizado y planificado que integra diferentes conocimientos para la acción y que buscan la formación de capacidades en el productor acuícola. Además, tomando en consideración la modificatoria a dicho reglamento aprobada por el Decreto Supremo N°002-2020-PRODUCE, se facilita el desarrollo de la actividad acuícola con procesos más simples para la movilización y exportación de recursos y productos hidrobiológicos.

En relación a las funciones adscritas a PRODUCE, el Plan Operativo Institucional 2020 (POI 2020) aprobado mediante Resolución Ministerial N° 559-2019-PRODUCE, determina que los órganos y programas adscritos al Ministerio son responsables del cumplimiento de las metas, actividades y tareas. Principalmente, una de dichas metas es denominada Acciones de capacitación y asistencia técnica, las cuales deberán ser ejecutadas por tales órganos y entidades internos para el cumplimiento de los objetivos del Ministerio.

A modo de conclusión, a pesar de las limitaciones técnicas que enfrenta el sector acuícola, el Ministerio ha implementado una serie de esfuerzos orientados a incrementar los niveles de inversión en el sector, mejorar la capacidad para la gestión, optimizar el control de sanitario y una mejora en la gestión ambiental en los centros de producción acuícola, los cuales deben ser evaluados a fin de evidenciar los efectos dentro del sector y el cumplimiento de los objetivos estratégicos. De este modo, se logrará desarrollar políticas públicas efectivas que consigan incrementar los niveles de competitividad, la productividad y la oferta productiva en los acuicultores ubicados en diversas regiones del país.

## 2. Descripción de la intervención

El Programa Extensionismo Acuícola es implementada desde el año 2008, brindando capacitaciones y asistencia técnica productivas alrededor de todo el país, con el objetivo principal de desarrollar y transferir tecnología alcanzando innovación y la adaptación de estas tecnologías para incrementar la producción y la productividad de las unidades acuícolas. A fin de alcanzar este objetivo, es necesario que un alto porcentaje de acuicultores pequeños y de recursos limitados adquieran capacidades técnicas en la producción y gestión acuícola; lo que va permitir mejorar la calidad de sus productos y hacer más eficiente la gestión en cada etapa de la cadena de valor a nivel nacional.

---

<sup>6</sup> Esta normativa deroga Ley N° 27460 de Promoción y Desarrollo de la Acuicultura publicada en el año 2001.



Los encargados de brindar estas capacitaciones y asistencias técnicas<sup>7</sup> son la Dirección de Promoción y Desarrollo Acuícola de la Dirección General de Acuicultura<sup>8</sup> del Ministerio de la Producción. Asimismo, estas actividades de transferencia de conocimientos son complementadas por la Dirección General de Investigaciones en Acuicultura del IMARPE, la Dirección General de Capacitación y Desarrollo General Técnico en Acuicultura del FONDEPES y las Direcciones Regionales de Producción.

Los encargados de ejecutar la intervención en cada región son los extensionistas, los cuales son contratados por la Dirección de Promoción y Desarrollo Acuícola. En concreto, estos profesionales son responsables de llevar a cabo las capacitaciones en el ámbito geográfico priorizado en coordinación con las autoridades locales. Respecto a las asistencias técnicas, el extensionista identifica las principales necesidades técnico-productivas de cada ámbito geográfico priorizado y selecciona a los acuicultores interesados en ser beneficiarios del programa<sup>9</sup>.

Es importante señalar que esta intervención es otorgada a los acuicultores conforme a la demanda identificada en la población potencial. Esta población potencial se encuentra conformada por los acuicultores dentro de la categoría AMYPE y AREL, los cuales realizan la acuicultura de manera extensiva. Asimismo, de acuerdo con el documento Ordenamiento y Desarrollo de la Acuicultura del PP 094, la población priorizada son los acuicultores pertenecientes a las mismas categorías, pero con limitaciones tecnológicas en su proceso productivo que cuenten con la necesidad de recibir algún tipo de servicio que les ayude a cerrar esa brecha.

---

<sup>7</sup> Cabe mencionar que, las capacitaciones se brindan en una sola jornada de trabajo, mientras que las asistencias técnicas son implementadas en diversas visitas.

<sup>8</sup> Formular y proponer programas, proyectos o acciones para promover el desarrollo sostenible de la acuicultura, así como para fortalecer la cadena productiva en materia acuícola a nivel nacional, conducir y supervisar programas de capacitación y asistencia técnica a otros niveles de gobierno y agentes vinculados, en el marco de sus competencias.

<sup>9</sup> El extensionista realiza coordinaciones con los gobiernos regionales a fin de identificar las necesidades técnicas de los acuicultores de la región, posteriormente prioriza a los acuicultores que serán atendidos de manera previa. Por último, se ofrece brindar el servicio de extensionismo a los acuicultores interesados, los cuales firman un compromiso de participar en la asistencia técnica.

### Ilustración 1 Proceso de Implementación de Asistencia Técnica y Capacitaciones



Fuente: DPDA-DGA

Elaboración: OGEIEE-OEI.

La Dirección de Promoción y Desarrollo Acuícola del Ministerio de la Producción identifica las demandas tecnológicas mediante el trabajo coordinado con los Gobiernos Regionales y elabora los documentos técnicos que sirven como insumo para implementar el extensionismo acuícola alrededor del país. De esa forma, se prioriza las intervenciones de manera coordinada basándose en la identificación de la demanda por parte de instituciones involucradas. De manera complementaria, a fin de ampliar la convocatoria para las capacitaciones y asistencias técnicas, el extensionista y las entidades locales realizan una difusión de los servicios a ser brindados con el objetivo de convocar una mayor cantidad de asistentes.

En el año 2019, el Ministerio de la Producción contó con un equipo de 21 extensionistas desplegados por 18 departamentos del país, quienes realizan las asistencias técnicas por un tiempo aproximado de 8 meses.

#### 2.1 Componentes de la intervención

Uno de los objetivos de los servicios de capacitación y asistencia técnica brindados por el Ministerio de la Producción es incrementar la calidad del recurso hídrico, que el manejo técnico sea el adecuado y obtengan técnicas en comercialización. A continuación, se detallan los principales instrumentos utilizados por los extensionistas para cerrar las brechas identificadas:

- **Capacitación:** Es el espacio de aprendizaje teórico ofrecido a los acuicultores y personas interesadas en desarrollar esta actividad. Estas capacitaciones buscan desarrollar las habilidades y técnicas a favor del sector acuícola. Estas capacitaciones se llevan a cabo de manera grupal, y tienen como requisito contar con un mínimo de 15 asistentes y 5 horas de duración. En ellas se evalúa el conocimiento adquirido, a través de formatos de verificación y seguimiento. Se desarrollan en espacios (como salones, aulas y auditorios), que cuentan con las condiciones de infraestructura y equipos adecuados.<sup>10</sup> En el año 2019, se capacitaron a 891 personas en distintas regiones del país. A fin de aprovechar el aforo de los productores acuícolas, las capacitaciones son brindadas por diversas instituciones públicas relacionadas al desarrollo de la acuicultura tales como FONDEPES o IMARPE.



- **Asistencia técnica:** Se refiere a un asesoramiento especializado que se otorga solo a productores acuícolas a nivel nacional. Estas asistencias toman lugar en las unidades productivas a través de una enseñanza teórica-práctica utilizando instrumentos y equipos especializados.<sup>11</sup> Se brinda asistencia técnica personalizada y pasantías con productores identificados que tengan representatividad en su zona de origen y puedan replicar lo aprendido en otros productores. En el año 2019, la intervención llevó a cabo 825 asistencias técnicas. La duración de las asistencias técnicas desarrolladas por los extensionistas es de aproximadamente 8 meses, en promedio. El extensionista debe llevar a cabo cuatro visitas como mínimo a las unidades acuícolas, donde deberá incrementar las capacidades de los acuicultores en diversos temas a través de un acompañamiento personalizado. Pueden existir acuicultores que reciben más de una asistencia técnica en diferentes periodos de tiempo.



Cabe señalar que solo las capacitaciones son realizadas de manera coordinada con instituciones como FONDEPES e IMARPE, a fin de desarrollar diversos temas de interés. En cambio, la asistencia técnica solo es llevada a cabo por el extensionista contratado por el Ministerio de la Producción.

A fin de conocer a detalle los servicios que brinda el extensionismo, a continuación, se presentan los temas generales que tratan las capacitaciones y asistencias técnicas<sup>12</sup>:

<sup>10</sup> Los espacios utilizados para las capacitaciones pueden ser provistos por PRODUCE, IMARPE, FONDEPES o del Gobierno Regional, o locales contratados por los mismos.

<sup>11</sup> Se utilizan algunos equipos como balanza, GPS, equipo HACH, ictiometro, entre otros.

<sup>12</sup> Conforme a lo señalado previamente, estos temas generales son aterrizados por los extensionistas de acuerdo a las necesidades que poseen los acuicultores en un ámbito de atención determinado.

## Ilustración 2 Líneas de intervención de las Asistencias Técnicas y Capacitaciones



### Formalización

Apoyo a los titulares de los emprendimientos acuícolas que requieran el derecho administrativo para el desarrollo formal. En este caso se apoya con el armado del expediente técnico.



### Desarrollo de cultivos

Impartido mediante talleres especializados en manejo y buenas prácticas de cultivo apoyado con manuales y materiales de enseñanza (seleccionadores y tablas de control y alimentación).



### Desarrollo de programas de producción

Mediante el manejo de tablas de conversión y densidad del cultivo tomando como datos de apoyo tablas y parámetros de temperatura y oxígeno. Se capacitarán en el manejo para poder realizar proyecciones y programar su producción acuícola.



### Estrategias de comercialización

Obtener productos de calidad con frecuencia adecuada, así como la articulación comercial en el mercado regional y nacional.



### Sanidad e Inocuidad

Los acuicultores reciben conocimientos para realizar buenas prácticas de producción que tomen en consideración un componente sanitario.



### Gestión empresarial

Orientado a la implementación de esquemas organizativos empresariales, determinación de costos, estados financieros, rentabilidad y mecanismos de financiamiento.



### Innovación

Se incentiva a los acuicultores a participar en proyectos de innovación, proponiendo ideas y participación en fondos concursables.



### Escalamiento productivo

Mejora de la infraestructura acuícola y sistema hídrico de cultivo. Se realiza capacitación en incubación y manejo de crianza.



### Asociatividad

Busca desarrollar mecanismos de acción colectiva y cooperación, para mejorar la posición en el mercado, con una estructura más sólida y competitiva.

Fuente: DPDA-DGA.

Elaboración: OGEIEE-OEI.

De este modo, al analizar los servicios y temas que ofrece el extensionismo acuícola, se identificó una serie de componentes que ayudan al cumplimiento de los objetivos finales de la intervención. De acuerdo con el diseño del programa, los principales componentes son los siguientes:

- **Capital Humano:** La intervención busca desarrollar habilidades de los acuicultores a través la transferencia de conocimientos técnicos. A partir de esas capacitaciones y asistencia técnicas se busca que los productores desarrollen habilidades que den sostenibilidad al sector acuícola para incentivar su crecimiento.
- **Seguimiento:** El personal encargado de brindar estas transferencias de conocimiento realiza actividades de supervisión y monitoreo a fin de atestiguar la adopción de las habilidades adquiridas. Es una forma efectiva de asegurar los resultados esperados a partir de los conocimientos técnicos.
- **Desarrollo Productivo:** La intervención busca que los productores adquieran las habilidades productivas adecuadas para poder emplear mejoras tecnológicas en el proceso de producción, así como aplicar innovaciones a favor de mejoras en la calidad del recurso hídrico producido.



- **Sostenibilidad:** Al transferir conocimientos y habilidades técnicas a los productores acuícolas, la intervención busca generar un desarrollo económico, social, de diversidad cultural y de un medio ambiente adecuado, sin poner en riesgo la satisfacción de las mismas a las generaciones futuras.
- **Gestión:** Un factor relevante que la intervención busca desarrollar es la capacidad de gestión empresarial de los acuicultores. Esto resulta trascendental para que el negocio de los acuicultores pueda crecer en el largo plazo, y es complementario a la transferencia y adaptación de tecnología.

## 2.2 Caracterización de la población

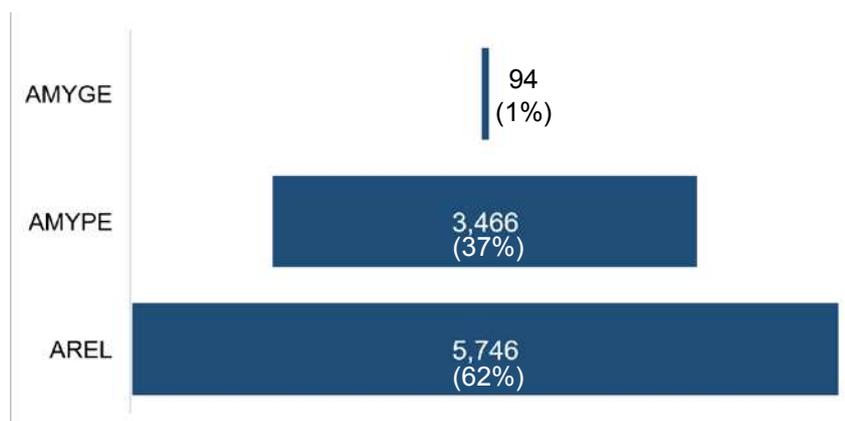
Esta sección pretende mostrar a detalle el perfil socioeconómico de la población potencial del programa, describiendo el proceso de priorización que llevan a cabo los encargados de implementar el extensionismo a fin de identificar al grupo de acuicultores que serán atendidos.

De acuerdo con el Catastro Acuícola Nacional, al año 2020, en el Perú existen aproximadamente 9,306 acuicultores a nivel nacional, tanto personas naturales como jurídicas, a lo largo de las 30 mil hectáreas de territorio dedicado a la producción acuícola. En ese sentido, la población universal se encuentra conformada por estos productores formales que operan actualmente en el sector acuicultura. De este grupo de acuicultores, se estima que existe un grupo de productores que no posee derechos administrativos para operar, los cuales ascienden a 5,051 productores acuícolas, conforme a la información compartida por la Dirección de Promoción y Desarrollo Acuícola.

Es preciso mencionar que la población de acuicultores con derechos administrativos se puede dividir en tres categorías, conforme su nivel de desarrollo y capacidad productiva. La primera categoría es la Acuicultura Mediana y de Gran Empresa (AMYGE) que reúne a los productores con cultivos semi-intensivo e intensivo, los cuales cuentan con niveles tecnológicos altos y con un volumen de producción anual mayor a 150 toneladas brutas. La segunda categoría es la Acuicultura de Micro y Pequeña Empresa (AMYPE) con una producción extensiva, semi-intensivo e intensivo, contando con una tecnología intermedia en su proceso productivo. El volumen de producción de esta categoría se encuentra entre las 3.5 toneladas hasta las 150 toneladas brutas de producción al año. Por último, se encuentra la Acuicultura de Recursos Limitados (AREL), la cual realiza la actividad acuícola de manera extensiva, básicamente de subsistencia y autoconsumo, utiliza tecnologías limitadas y su nivel de producción no supera los 3.5 toneladas brutas al año.

A fin de conocer la estructura productiva del sector en el país, en el Gráfico 1 se observa que los productores de la categoría AMYGE representan el 1% del total de la población potencial. En el caso de la categoría AMYPE y AREL, estos alcanzan una proporción de 37% y 62% del total de acuicultores del país, respectivamente.

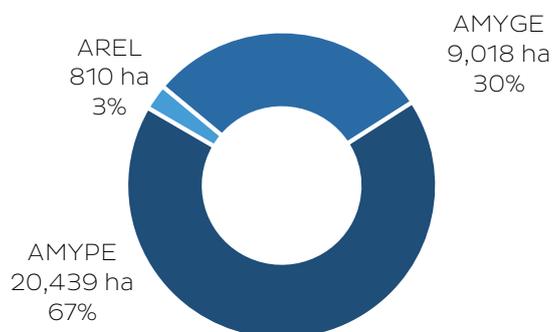
**Gráfico 1 Acuicultores por categoría productiva, año 2020 (Número de acuicultores)**



Fuente: Catastro Nacional Acuícola.  
Elaboración: OGEIEE-OEI.

Por otro lado, el Gráfico 2 muestra la distribución del área otorgada para la producción acuícola, medida en hectáreas, según categoría productiva de la unidad acuícola. Al año 2020, en el país se otorgaron 30,268 hectáreas para la producción acuicultura. En primer lugar, se encuentra la categoría AMYPE con una extensión de 20,439 hectáreas, las cuales representan un 67% del total a nivel nacional. Luego, la categoría AMYGE ocupa el segundo lugar, con 9,018 hectáreas para la producción acuícola, lo cual representa un 30% del total de superficie para la producción acuícola. Por último, la categoría AREL posee una superficie de 810 hectáreas a nivel nacional, con una proporción del 3% del total de hectáreas otorgadas para la producción acuícola en el país. En ese sentido, la superficie que corresponde a los productores con limitadas capacidades técnicas representa el 70% del total de superficie de producción acuícola en el país, lo cual corresponde a las categorías AMYPE y AREL.

**Gráfico 2 Área otorgada a nivel nacional por categoría, hectáreas, año 2020 (Número de hectáreas)**

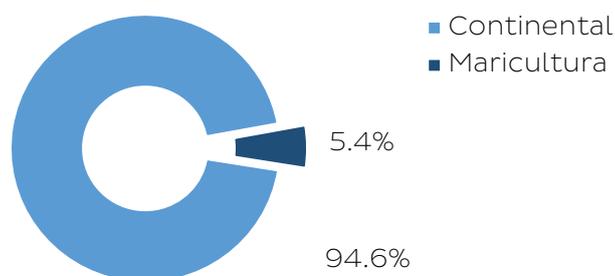


Fuente: Catastro Nacional Acuícola.  
Elaboración: OGEIEE-OEI.

Asimismo, a fin de conocer la proporción de los derechos acuícolas que son otorgados en territorio continental y marítimo. El Gráfico 3, muestra la distribución de los derechos por tipo de acuicultura al año 2020. La mayor parte de estos son otorgados a nivel continental dado que representan el 94.6% del total de derechos

autorizados en el país, mientras que la acuicultura marítima solo posee el 5.4% de derechos a nivel nacional. Esta proporción se revierte cuando se mide la extensión del área concedida, donde la acuicultura marítima ocupa 24 mil hectáreas de territorio, esto representa el 80% del total de territorio otorgado para la producción acuícola. Por otro lado, la acuicultura continental posee una extensión de 5 mil hectáreas, representando el 20% del total de la extensión territorial para la producción acuícola.

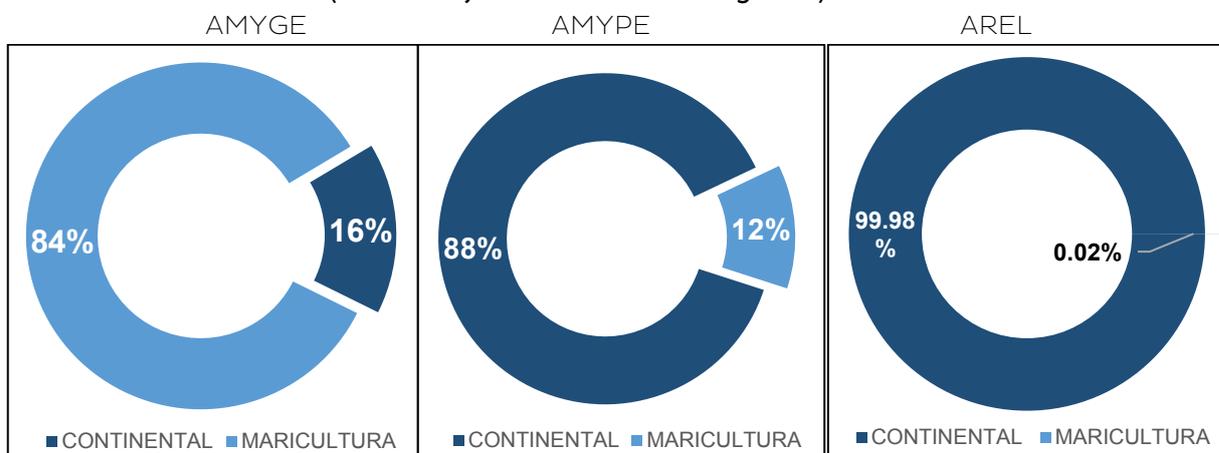
**Gráfico 3 Derechos por tipo de acuicultura al año 2020**  
(Porcentaje de derechos otorgados)



Fuente: Catastro Nacional Acuícola.  
Elaboración: OGEIEE-OEI.

Asimismo, en el Gráfico 4 se presenta información a detalle sobre los derechos otorgados por cada categoría productiva según el tipo de acuicultura al año 2020. En ese sentido, la categoría AMYGE posee mayor participación de maricultura (84%), mientras que en las categorías AREL y AMYPE, la acuicultura continental representa el 88% y 99% de los derechos otorgados, respectivamente.

**Gráfico 4 Derechos por categoría productiva y tipo de acuicultura al año 2020**  
(Porcentaje de derechos otorgados)



Fuente: Catastro Nacional Acuícola.  
Elaboración: OGEIEE-OEI.

A nivel departamental, para el año 2020, la región que posee mayor cantidad de productores acuícolas es Amazonas con 1,591 acuicultores, la cual representan el 17% del total nacional. De este grupo, gran parte de acuicultores pertenecen a la categoría AREL (97%) mientras que solo un reducido grupo se encuentran en la categoría AMYPE (3%).





territorio, representando el 2.6% del total de territorio para la producción acuícola en el país.

Gran parte de los derechos acuícolas de las AREL se encuentra en la región de Amazonas (27%), Madre de Dios (11%), Ucayali (10%) y Cusco (9%). El orden de relevancia de estas regiones coincide con la importancia sobre su extensión territorial autorizada.

La especie de recurso hidrobiológico más cultivada por los acuicultores de las AREL es el Paco (27%), seguido por la Gamitana (26%), Boquichico (21%) en tercer lugar y la Trucha (8%). A nivel general, los acuicultores de esta categoría cultivan alrededor de 50 especies diferentes.

Por otro lado, la categoría AMYPE está conformada por 3,466 unidades acuícolas, de los cuales el 88% pertenecen a la acuicultura continental y el 12% a la acuicultura marítima. En cuanto a extensión territorial para esta categoría productiva, la maricultura posee mayor incidencia con 16 mil hectáreas, lo cual representa el 53.3% del total de territorio. Adicionalmente, los acuicultores de esta categoría que operan en territorio continental ocupan solo 4 mil hectáreas, mostrando una proporción del 13.5% con relación al total de territorio nacional para la acuicultura.

Los departamentos con mayor extensión de territorio cultivado respecto a los derechos otorgados son Piura (46.3%), Tumbes (21.1%) y Ancash (7.0%). Los dos primeros reúnen 20,430 hectáreas, representando el 67.5% del total de territorio dedicado a la acuicultura. Sin embargo, solo Piura ocupa el 68.2% del territorio total del país dedicado a la acuicultura marítima.

Con respecto a las especies cultivadas, los productores de la categoría AMYPE producen en mayor medida la especie Trucha (20%), en segundo lugar, se encuentra la Paco (15%), seguido por la Gamitana (12%). A nivel general, se cultivan alrededor de 130 especies diferentes.

El proceso para definir la **población objetivo** que será atendida comienza cuando el equipo de la Dirección de Promoción y Desarrollo Acuícola define, a nivel provincial, los lugares que contienen mayor cantidad de acuicultores a partir de la información contenida en el Catastro Acuícola Nacional y programa una serie de capacitaciones y asistencias técnicas para atender sus necesidades. Sin embargo, el extensionista es el encargado de definir el grupo final que será atendido a través del plan de trabajo, en coordinación con los Gobiernos Regionales, de acuerdo con las necesidades identificadas en campo. De esa forma, se logra definir al grupo de acuicultores que serán atendidos en el ámbito de priorización.

En la fase de desarrollo de plan de trabajo<sup>13</sup> el extensionista identifica las necesidades de los productores. En esta etapa se priorizan los temas a tratar que deben estar enmarcados en los temas de formalización, desarrollo de cultivos, desarrollo de programas de producción, desarrollo de estrategias de comercialización o articulación comercial, sanidad e Inocuidad, innovación, escalamiento productivo, gestión empresarial y asociatividad.

---

<sup>13</sup> Este plan de trabajo es avalado por las autoridades locales, los cuales poseen mayor conocimiento de la realidad que enfrentan los acuicultores locales.

En ese sentido, con el objetivo de describir a la población objetivo se utiliza el Censo de Pesca Continental (CEPECO) del año 2013, donde se puede identificar al grupo de acuicultores que enfrentan algún tipo de dificultad productiva tales como infraestructura inadecuada, dificultad para asociarse, calidad de la producción, contaminación del agua, presencia de enfermedades entre otros. De ese modo, se logrará segmentar a los acuicultores de acuerdo con las dificultades que enfrenta. Los acuicultores que presentan alguna limitación representan cerca del 80% del total de acuicultores censados en la categoría AREL y AMYPE en el año 2013.

**Cuadro 1 Diferencia entre grupos de acuicultores, año 2013**

Grupo de Acuicultores	(Promedio)			
	Años Educación	Edad	Número trabajadores	% Ventas
Población Objetivo	7.74	45.5	3	81.3
Resto	7.58	46.7	4	75.2

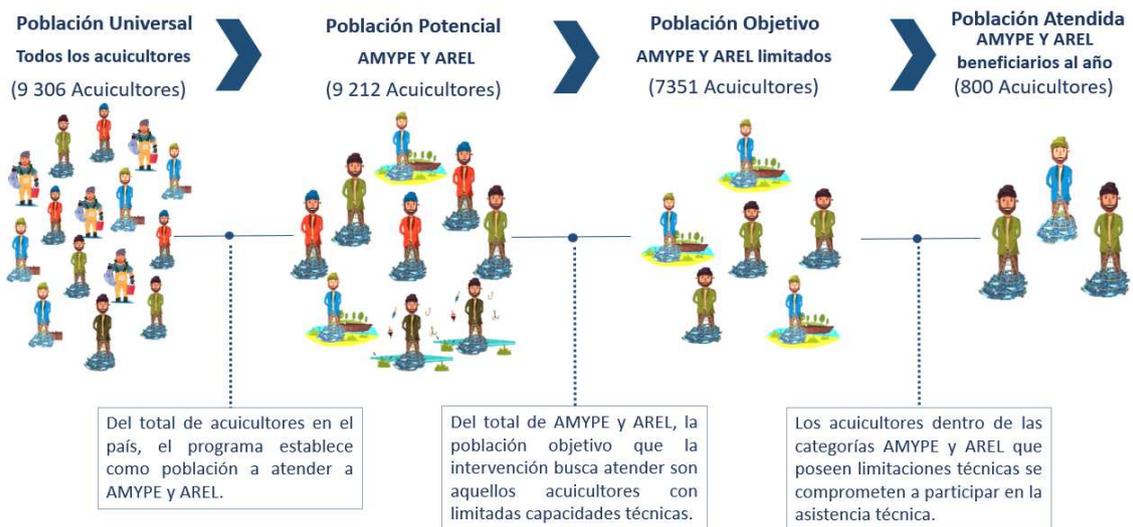
Fuente: CEPECO 2013.

Elaboración: OGEIEE-OEI.

Los acuicultores que poseen entre 2 a 5 años de experiencia enfrentan en mayor medida alguna limitación en comparación con otros acuicultores (81%). Asimismo, del total de acuicultores que poseen limitaciones técnicas, el 81% no cuenta con permiso de concesión para su actividad mientras que el 78% no cuenta con autorización para desarrollar la actividad. En relación al tipo de manejo de cultivo, dentro de la población objetivo identificada a partir del CEPECO, el 25% realiza un manejo extensivo del cultivo mientras que el 16% realiza un cultivo intensivo. Por el lado de número de especies producidas, el 86% de los acuicultores poseen monocultivos dentro del grupo objetivo para recibir el extensionismo acuícola. Caso contrario, los acuicultores que emplean policultivos tienen menor incidencia en la población objetivo, alcanzando solo el 13% de dicho grupo. Es decir, los acuicultores que emplean un monocultivo poseen mayor probabilidad de necesitar el servicio de extensionismo acuícola. Finalmente, el 60% de la población objetivo identificada no pertenece a alguna agrupación con fines productivos.

Una vez identificada la población de acuicultores que posee limitaciones técnicas, el extensionista se dirige a las unidades productivas para recoger el compromiso de los acuicultores de participar en la asistencia técnica. Luego, se levanta el perfil técnico para conocer la situación inicial del productor, lo cual será contrastado al terminar la asistencia técnica.

### Ilustración 3 Proceso de Focalización de Población Atendida

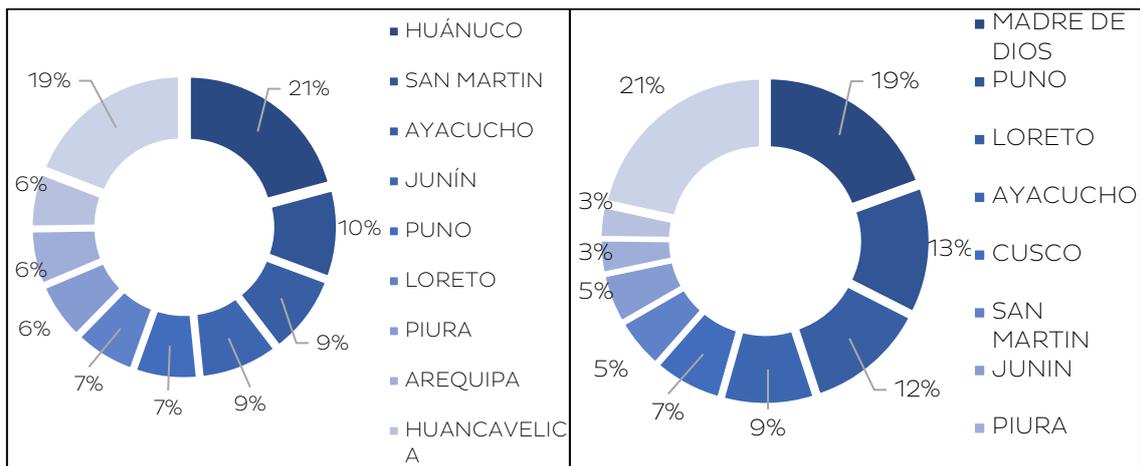


Fuente: DPDA-DGA

Elaboración: OGEIEE-OEI.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, en el último año, la población objetivo está compuesta por 7,351 unidades de producción acuícola que pertenecen a las categorías AMYPE y AREL que presentan limitaciones productivas<sup>14</sup>. Cabe señalar que la intervención atendió a 825 unidades de producción acuícolas en el año 2020.

### Gráfico 6 Capacitaciones y Asistencia Técnica por Regiones, año 2019 (% de acuicultores atendidos)



Fuente: DPDA-DGA.

Elaboración: OGEIEE-OEI.

### 3. Revisión de literatura

Esta sección tiene por objetivo conocer las metodologías empleadas por diversos estudios dentro del sector acuicultura, así como identificar que variables de resultado son utilizadas frecuentemente en este tipo de estudios. Adicionalmente, será necesario mostrar a detalle que variables de control son utilizadas por los

<sup>14</sup> Se estimó el número de acuicultores dentro de la población objetivo utilizando el porcentaje de acuicultores con dificultades productivas en el CEPECO 2013.



estudios citados para estimar el efecto neto del programa provisto. De ese modo, se mostrarán la revisión de la evidencia internacional enfocada en evaluar programas de desarrollo en acuicultura. Finalmente, se detallarán estudios de evaluación de impacto realizados en el país y algunos estudios sectoriales a fin de conocer la evolución y principales características de la acuicultura nacional.

### 3.1 Evidencia internacional

En esta subsección se describirán las principales investigaciones identificadas a nivel internacional orientadas a evaluar intervenciones o programas de desarrollo productivo relacionados al sector acuicultura. En concreto, se mostrarán intervenciones enfocadas en desarrollar capacidades de los productores acuícolas a fin de conocer las metodologías empleadas y los resultados obtenidos.

Para comenzar, se presenta una evaluación de impacto cualitativa realizada por ACIAR (2016), la cual evalúa el un programa que brindó capacitaciones y asistencia técnica a productores acuícolas en Indonesia. Este programa se implementó durante el año 2006 al 2010, mientras que la evaluación se llevó a cabo entre los años 2016 y 2017. Este trabajo llevó a cabo entrevistas a empresas, productores y comercializadores para recolectar información cualitativa y cuantitativa. Algunos indicadores construidos son el número de estanques por productor, valor y volumen de la producción, producción de semillas, número de agricultores y mejores prácticas de gestión. Uno de los principales resultados encontrados fue la mejora en la diversificación y aumento de calidad de la producción, así como una reducción de pérdidas de producción.

Por otro lado, a continuación, se presenta una evaluación de impacto cuantitativa elaborada por Dickson et al. (2018), la cual evalúa un programa que provee capacitaciones sobre mejores prácticas de gestión en unidades acuícolas de Egipto. Este estudio pretende estimar impactos de la intervención sobre ventas de pescado, producción y ganancias. Esta intervención se implementó entre los años 2011 al 2014 y fue dirigido principalmente a productores de tilapia. De esa forma, se lleva a cabo una encuesta en el año 2015, obteniendo una muestra de 138 productores. El estudio utiliza como covariables a la edad, tamaño de la familia, experiencia, tamaño de la finca, numero promedio de estanques, promedio de tamaño de estanques, sistema de cultivo, número de especies por hectárea y semillas usadas. Los resultados muestran que las granjas beneficiarias poseen mayores probabilidades de practicar el policultivo. Se concluye que los productores tratados aumentaron calidad, así como una reducción en costos de operación. Por último, las ganancias netas promedio fueron significativamente mayores en los productores capacitados en comparación con las granjas de control, alcanzando una diferencia de \$ 2023/ ha.

Una evaluación de impacto con una metodología más rigurosa fue elaborada por Rand y Tarp (2009), donde evalúan un programa de extensión acuícola que busca aumentar el rendimiento productivo en Bangladesh. La asignación del tratamiento está vinculada a la comunidad de los acuicultores, quienes fueron seleccionados al azar del segmento más pobre de la población. Los autores utilizan cuatro bases de datos en diferentes años (1996- 1997 y 2006-2007), lo cual le permite calcular efectos en el corto y largo plazo. Esta evaluación aplica una metodología de Doble



Diferencia en conjunto con un *Propensity Score Matching* (PSM). Entre las variables de control se encuentran la ubicación geográfica, edad del productor, experiencia, educación, miembros del hogar, propiedad de estanque, tamaño del estanque, propiedad del terreno y valor de activos per cápita. Asimismo, como variables de resultado se utiliza el valor de la producción de pescado por estanque, valor de la producción de pescado per cápita y gastos en consumo per cápita. El estudio concluye la existencia de impactos positivos sobre el rendimiento de los estanques y el valor de la producción de pescado per cápita en el corto plazo.

Por otro lado, la Agencia de Desarrollo Internacional Danesa (DANIDA, por sus siglas en inglés) realizó una evaluación de impacto en el año 2009, con el objetivo de estimar los efectos de un paquete de servicios<sup>15</sup> enfocados en promover el desarrollo productivo en las unidades acuícolas en Bangladesh. El periodo de la evaluación parte desde el año 1989 hasta el 2006, con una muestra de 110 observaciones de hogares, entre participantes y no participantes. Las variables de resultado utilizadas son el valor de la producción pesquera, el gasto en consumo del hogar, valor de activos y empoderamiento de la mujer. Asimismo, las variables de control son ubicación, educación, edad, propiedad de terreno, tamaño del hogar. Los autores emplean una metodología de Diferencias en Diferencias (DD) comparando resultados de corto y largo plazo, concluyendo que existen aumentos en el valor de la producción de pescado en los hogares tratados, así como un incremento de sus ingresos.

Por otro lado, una evaluación de impacto utilizando metodologías no convencionales fue realizada por Filipski y Belton (2018) en Myanmar. Este estudio se enfoca en evaluar los efectos de realizar actividades productivas acuícolas sobre los ingresos y empleo de los hogares. Empleando una metodología modelo de equilibrio general<sup>16</sup> para una economía local se utiliza datos de 1100 hogares recogidos a través de una encuesta para acuicultores y agricultores.<sup>17</sup> Las principales covariables utilizadas fueron posesión de estanques, costos de insumos, cantidad y valor de producción de pescado. Uno de los resultados muestra que la acuicultura, en promedio, produce ingresos más altos que la agricultura por acre y genera altos efectos derrame sobre los ingresos.

Por otro lado, un estudio realizado por Ansah y Frimpong (2015) estima los efectos de la adopción de Buenas Prácticas de Manejo (BPM) por parte de los acuicultores en Ghana. En concreto, el estudio evalúa los impactos sobre el bienestar de la adopción de alimentos sostenibles como nueva tecnología mediante la determinación del valor actual neto empleando un modelo de equilibrio general de una economía local<sup>18</sup>. La tasa de adopción de cada BPM fue verificada mediante un seguimiento durante tres años a través de una encuesta ejecutada entre los años 2011 a 2013, recogiendo datos de 363 acuicultores. Los resultados muestran que

<sup>15</sup> Servicios como por ejemplo la provisión de crédito, asistencia técnica, asociatividad e infraestructura.

<sup>16</sup> El modelo es utilizado para simular dos relaciones, la primera es poder comparar las actividades productivas acuícolas con la agricultura mientras que la segunda busca explicar las diferencias entre los pequeños y grandes productores acuícolas.

<sup>17</sup> La encuesta fue realizada en Yangon, zona es la principal región de la actividad acuícola en Myanmar, dado que representa el 60% de las unidades productivas acuícolas.

<sup>18</sup> Utiliza los conceptos de oferta, demanda y equilibrio para convertir datos agronómicos en valores económicos. Mientras que la oferta representa los costos de producción de los productores, la demanda representa el consumo de los consumidores. El bienestar económico depende del precio y la cantidad de equilibrio.



los productores que adoptaron la nueva tecnología poseen una probabilidad de 48% que su valor actual neto sea mayor al promedio estimado.

A continuación, se presentarán algunas evaluaciones cuasi experimentales orientadas a evaluar programas de extensionismo, pero en el sector agricultura. Por ejemplo, en Akhter y Rahut (2013) evalúan los efectos de los servicios de extensión agrícola en Pakistán. El propósito es apoyar a los agricultores en la adecuada toma de decisiones referentes a la adopción de nuevas tecnologías y mejores prácticas de gestión. La base de datos contiene información de 234 agricultores en el año 2004. La investigación emplea el método de *Propensity Score Matching*. En tanto que las covariables seleccionadas fueron el acceso a la carretera, la edad, la casta, la educación, el tamaño del hogar, la membresía de la organización, la propiedad de la tierra, medios de transporte, pozos tubulares y tractores, los créditos, y el distrito. Los resultados muestran que el impacto de los servicios de extensión sobre el rendimiento de la cosecha de arroz y trigo son positivos y significativos.

Un segundo estudio es el realizado por Rocha et al. (2020), donde se analizaron los efectos del Programa Estatal de Asistencia Técnica y Extensión Rural (ATER) cuyo objetivo es mejorar los ingresos y la calidad de vida de los agricultores familiares de zonas rurales de Brasil, para lo cual utilizan los datos de la Encuesta Nacional por Muestras de Hogares (PNAD) del año 2014. Para estimar los efectos en los ingresos de los agricultores, los investigadores emplearon la metodología de *Propensity Score Matching*. Entre las covariables empleadas se encuentran el sexo, la edad, el color de piel, los años de educación, la participación en otros programas, la región, y la propiedad. Los resultados sugieren un incremento estadísticamente significativo de 490.54 reales sobre los ingresos mensuales de los agricultores atendidos.

NORC at The University of Chicago (2012) realizó la evaluación de impacto del proyecto de Asistencia para la Capacitación y el Desarrollo de los Agricultores (FTDA) en Honduras. El objetivo de esta intervención fue incrementar la productividad y las habilidades empresariales de agricultores que operan pequeñas y medianas fincas a través de un paquete de asistencia sobre desarrollo productivo, competencias empresariales, comercialización, manipulación postcosecha y certificación de normas. La base de datos contiene información del año 2008, 2010 y 2011. Las variables de resultado utilizadas fueron los ingresos y gastos de los cultivos hortícolas y otros cultivos, el empleo, los ingresos y gastos de los hogares. En tanto que las covariables empleadas fueron el número de miembros del hogar, educación, el número de ocupantes del hogar en trabajos agrícola, el tamaño de la propiedad, gastos del hogar, valor de la producción de granos básicos, valor de la producción y costos de mano de obra de otros cultivos. Mediante una metodología de *Propensity Score Matching* se encontró que la variación de los ingresos netos de otros cultivos es, en promedio, 601 dólares más alta para los participantes en el programa que para los no participantes. Además, tanto los ingresos y gastos de los cultivos hortícolas tienen efectos positivos y estadísticamente significativos.

### 3.2 Evidencia nacional

En esta sección se presentan estudios de evaluación de impacto que cuantifiquen el efecto de las capacitaciones y asistencias técnicas en la acuicultura en el país, sin embargo, esta literatura es escasa en la acuicultura peruana.

Para comenzar, en AECID, APCI y PRODUCE (2012) realizaron una evaluación al Programa de apoyo a la pesca artesanal, la acuicultura en el manejo sostenible del ambiente (PROPESCA)<sup>19</sup>. El público objetivo fueron los pescadores y acuicultores de la región Puno. El objetivo de este programa fue mejorar el rendimiento de la pesca artesanal e incrementar la competitividad de la mediana y pequeña acuicultura<sup>20</sup>. Para estimar efectos, se aplicó una metodología cualitativa mediante entrevistas y recojo de información. Respecto a los resultados, los autores señalan que hay indicios de efectos positivos sobre la concientización respecto de la sobreexplotación de los recursos, el reconocimiento del papel de la mujer en el sector, la incorporación del enfoque multicultural en las intervenciones, la mejora de la coordinación entre entidades y el trabajo científico.

En esta misma línea, Avadí et al. (2015) utilizaron la Evaluación del Ciclo de Vida (LCA) para evaluar algunas de las implicaciones ambientales del uso de alimentos comerciales versus artesanales en la acuicultura peruana de agua dulce de trucha. En ese sentido, se modelaron varios escenarios que se consideran representativos de las prácticas actuales de acuicultura peruana: producción de trucha en jaulas de lagos andinos; y cultivo de pacu negro y tilapia en estanques amazónicos y costeros de tierras bajas. A modo de conclusión, los autores sostienen que la acuicultura peruana se caracteriza por prácticas de baja intensidad tecnológica y el uso de alimentos acuícolas comerciales es generalizado.

En un trabajo anterior realizado por Avadí and Freón (2014) señalan que los diferentes productos del mar basados en la pesca de anchoveta peruana y la acuicultura de agua dulce de trucha, tilapia y pacu negro, contribuyen en diferentes escalas al desarrollo socioeconómico, la degradación ambiental y nutrición de la población peruana. En este estudio, los autores proponen un conjunto de indicadores<sup>21</sup> para evaluar el desempeño de sostenibilidad de estas industrias en Perú, basado en la evaluación del ciclo de vida (LCA) y el perfil nutricional, así como en los enfoques de evaluación energética y socioeconómica. Los resultados sugieren que las industrias menos intensivas en energía son los productos con menor impacto ambiental pero también los menos interesantes desde el punto de vista económico, pero que ofrecen un mayor valor nutricional. Los productos de acuicultura maximizan la ganancia bruta y la creación de empleo, con menor eficiencia energética y valores nutricionales.

Por otro lado, en un enfoque socioeconómico, López et al. (2018) realizaron un estudio de caso que explora la acuicultura de vieira en la Bahía Sechura del Perú, centrándose en el desarrollo del capital social entre los pescadores, las empresas y las autoridades. Los autores evalúan el capital social a través de la (i) confianza, (ii)

---

<sup>19</sup> Este programa se ejecutó entre el año 2007 hasta del 2011.

<sup>20</sup> Se ofrecieron una serie de capacitaciones y financiamiento a los productores para lograr dichos objetivos.

<sup>21</sup> Algunos indicadores son los costos de producción, la generación de ganancias brutas, el valor agregado y el perfil nutricional en términos de vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales; así como una serie de indicadores de evaluación del impacto del ciclo de vida



colaboración y reciprocidad, y (iii) normas y sanciones comunes. Así, para este estudio se realizaron 66 encuestas y 12 entrevistas con pescadores y otras partes interesadas. Los resultados señalan que, existe un capital social débil entre los pescadores de acuicultura, las empresas y las autoridades de la Bahía de Sechura. Esto se evidencia por los bajos niveles de confianza y colaboración, así como la falta de respeto por las normas comunes. El capital social débil puede explicar la menor disponibilidad de semillas y acuerdos injustos entre empresas y asociaciones de pescadores.

En relación al potencial de la acuicultura en el Perú, Saldarriaga y Regalado (2017) señalan que, a pesar de los avances y crecimiento del sector, aún se presentan diversas trabas para aumentar la competitividad, tales como la poca organización de los productores acuícolas de menor escala y de subsistencia. En esta línea, los autores señalan que se puede mejorar en capacitación y asistencia técnica a pequeños acuicultores, especialmente en zonas no costeras. Por otro lado, señalan también que la informalidad de los emprendimientos acuícolas no solo impide beneficiarse de las ventajas de asociarse, como la comercialización de productos o la adquisición de insumos a mejores precios, sino también el acceso al financiamiento o actividades eficaces de monitoreo, promoción y control de las autoridades. Respecto al aspecto productivo, persisten problemas como la dificultad para obtener semilla de buena calidad o alimentos a bajo costo. El desarrollo e innovación tecnológica es aún escaso y falta difusión de tecnologías.

Asimismo, y en un tema más prospectivo, Mendoza, D., Berger, C. y Berger K. (2016) realizaron un trabajo con la finalidad de generar información que vislumbre el posible escenario futuro de la acuicultura peruana en el mediano y largo plazo, sobre la base de los principales cultivos acuícolas. Para este trabajo, los autores revisaron la información del FishStat Plus de la FAO y las estadísticas del Perú disponibles, realizando proyecciones de crecimiento de la producción. Así, se ha podido estimar el crecimiento de las cosechas, teniendo en cuenta los supuestos tales como el medio natural, el desempeño del mercado interno, la variación de precios, el establecimiento de inversiones, la aplicación de políticas públicas adecuadas, la existencia fondos concursables para el I+D+i, la simplificación administrativa y adaptación de tecnologías para el cultivo de nuevas especies. Los autores concluyen que la acuicultura al 2025 podría alcanzar entre las 290 y 300 mil toneladas, esto teniendo en cuenta que la incorporación de nuevas especies podría tardar de 5 a 10 años para poder consolidarse en el país.

**Cuadro 2 Sistematización de la evidencia sobre impactos de programas de asistencia técnica en acuicultura**

Autor	Estudio	Intervención	Periodo de la Base de Datos	Tamaño de la Muestra	Estrategia de Estimación	VARIABLES de resultado	Covariables	Tratamiento	Resultados
John Rand y Finn Tarp (2009)	Impact of an aquaculture extension project in Bangladesh	Proyecto de Extensión de Acuicultura de Mymensingh (MAEP)	1996/1997 - 2006/2007	186 hogares	Matching - Difference in Difference	Gasto de consumo per cápita. Valor de la producción de pescado per cápita. Valor de la producción de pescado por estanque.	Localización, género, edad, educación de los miembros del hogar, número de miembros del hogar por edad, propiedad del estanque, tamaño del estanque, tamaño de la propiedad, valor de los activos per cápita.	Hogar participante en el programa, t=1	El análisis de corto plazo en el grupo tratado arrojó efectos significativos en el gasto real per cápita de los hogares (-), efectos en la producción de pescado por estanque y producción de pescado per cápita ligeramente modestos (+). El análisis de largo plazo arrojó que tanto la productividad del estanque como la producción de pescado son significativos (-) en comparación con los resultados anteriores.
Danish International Development Assistance - DANIDA (2009)	Impact Evaluation of Aquaculture Interventions in Bangladesh	Mymensingh Aquaculture Extension Project/Component (MAEC)	1996/1997 (análisis de corto plazo) - 2006/2007 (análisis de largo plazo)	330 hogares (análisis de corto plazo) 279 hogares (análisis de largo plazo)	Matching  Difference in Difference	Valor de la producción de pescado. Gasto de consumo. Valor de los activos. Empoderamiento de la mujer.	Localización, edad, educación, número de miembros del hogar, tamaño de la propiedad.	Hogar participante en el programa, t=1	El análisis de corto plazo arrojó una disminución en los gastos de consumo tanto para los tratados como para los controles. Todos los grupos experimentaron una disminución de los activos siendo ligeramente mayor para los controles. El análisis de largo plazo arrojó un aumento en el gasto de consumo en los tratados y controles. Ambos grupos experimentaron aumentos en los activos siendo este mayor para los del grupo control.

Autor	Estudio	Intervención	Periodo de la Base de Datos	Tamaño de la Muestra	Estrategia de Estimación	Variables de resultado	Covariables	Tratamiento	Resultados
Mateusz Filipski y Ben Belton (2018)	Give a Man a Fishpond: Modeling the Impacts of Aquaculture in the Rural Economy	-	2016	1,102 hogares	General Equilibrium LEWIE model (GE-LEWIE)	Producción, Ingresos hogar, Empleo.	del Posesión de estanques, costos de los insumos, cantidad y valor de producción de pescado.	Hogares que practican la acuicultura	Las simulaciones arrojaron que la piscicultura genera rendimientos muchos más altos por acre que la agricultura y efectos indirectos para hogares aledaños y que las pequeñas piscigranjas comerciales generan mayores efectos de derrame que las piscigranjas grandes.
Malcolm Dickson, Ahmed Nasr-Allah, Diaa Kenawy y Froukje Kruijssen (2016)	Increasing fish farm profitability through aquaculture best management practice training in Egypt	Entrenamiento en Buenas Prácticas de Gestión (BMP) del Proyecto de mejora del empleo y de los ingresos mediante el desarrollo del sector de la acuicultura en Egipto (IEDEAS)	2015	138 piscigranjas	Muestreo Aleatorio Estratificado y un Modelo de Costos y Beneficios	Producción de la piscigranja. Desempeño financiero. Productividad.	Tamaño de la piscigranja números de estanques, tamaño de los estanques, edad, número de miembros del hogar, años en el negocio.	Piscigranja donde el piscicultor recibió capacitación en mejores prácticas de gestión	La adopción de las BMP aumentó las probabilidades que las piscigranjas practicaran el policultivo de mújol y tilapia que el policultivo de tilapia. Mayor eficiencia de los ratios de conversión de alimentos. Costos de operación significativamente más bajos. Ganancias netas promedio significativamente más altas.
Yaw B. Ansah and Emmanuel A. Frimpong (2015)	Impact of the adoption of BMPs on social welfare: A case study of commercial floating feeds for pond culture of tilapia in Ghana	Adopción de BMP a través del empleo de alimentos flotantes comerciales	2015	5 piscigranjas	Estimación del Valor Actual Neto empleando un Modelo de Superávit Económico	Valor Actual Neto	Costos recurrentes, costos de producción, producción del estanque de tilapia, tasa de adopción, rendimiento, tasa de descuento	Piscigranja que hace uso de alimentos flotantes comerciales	Las variables con mayores impactos en el VAN promedio fueron variación en el rendimiento de la tilapia (+) y en los costos de producción (-), resultantes de la adopción de alimento flotante. En menor medida, el VAN medio fue sensible al nivel de producción de las lagunas de tierra de tilapia (+), la tasa de descuento (-), la tasa de adopción máxima (+) y los costos recurrentes (+).

Fuente: Diversos estudios empíricos.  
Elaboración: OGEIEE-OEI.

#### 4. Teoría de Cambio

El objetivo de la teoría de cambio es mostrar los cambios sucesivos generados durante el proceso de implementación de la intervención que lograrán el cumplimiento de los objetivos esperados. Para desarrollar este instrumento, primero es necesario conocer el problema que la intervención busca solucionar al proveer los servicios. En el caso del extensionismo acuícola, la problemática identificada es la limitada adopción de conocimientos y habilidades técnicas de los acuicultores que impiden una mejora en su producción.

Asimismo, cabe resaltar que el objetivo de la intervención es desarrollar y transferir tecnología alcanzando innovación y la adaptación de estas hacia los beneficiarios a fin de incrementar la producción y la productividad de las unidades acuícolas.

##### 4.1 Esquema

En relación con los recursos necesarios para implementar el Programa de extensionismo acuícola, un insumo primordial son los fondos presupuestales para contratar a los extensionistas. Otro recurso relevante es el equipo de profesionales de la Dirección de Promoción y Desarrollo Acuícola, los cuales se encargan de dirigir e implementar la intervención. De forma complementaria, las sumillas sobre los temas de las capacitaciones y asistencia técnica también son necesarios para que los extensionistas conozcan a detalle que temas desarrollar en el extensionismo. Asimismo, las herramientas digitales utilizadas para el seguimiento y registro de información por parte de los extensionistas tales como el sistema de seguimiento PROEXSA es un insumo necesario para llevar a cabo la intervención. Adicionalmente, el catastro acuícola sirve de insumo para poder identificar a la población de acuicultores que será atendidos. Por último, se encuentran los formatos de información provistos a los extensionistas útiles para recolectar datos de implementación del Programa.

En cuanto a las actividades necesarias para implementar el extensionismo, la primera acción relevante es la elaboración del plan de trabajo anual por parte del equipo profesional de la Dirección de Promoción y Desarrollo Acuícola. Una vez definidas las principales acciones a ejecutar, se realiza la priorización de los ámbitos de atención donde se otorgará las capacitaciones y asistencia técnica. Posteriormente, una actividad esencial para la adecuada implementación de la intervención es la contratación de los extensionistas, los cuales deben cumplir una serie de requisitos en cuanto a experiencia y conocimientos relacionados al tema; asimismo, estos son capacitados para que implementen buenas prácticas en las capacitaciones y asistencia técnica.

Por otro lado, a fin de empezar a ejecutar las capacitaciones y asistencia técnica, el extensionista elabora el plan de trabajo que contiene las principales acciones a realizar a fin de brindar el extensionismo. En el proceso de elaboración del plan de trabajo, resulta fundamental que el extensionista realice coordinaciones con las autoridades locales en cada ámbito de atención, a fin de conocer a detalle la realidad del sector en tal jurisdicción y poder identificar a la población de acuicultores que recibirá el tratamiento. Asimismo, para obtener un número significativo de asistencia de los productores en las capacitaciones y asistencia



técnica es necesario realizar actividades de difusión y convocatoria a lo largo del ámbito de atención. Finalmente, existen actividades de seguimiento al trabajo que realizan los extensionistas con el objetivo de verificar el avance del extensionismo.

De acuerdo con los insumos y actividades descritos en párrafos previos, se generan los productos del extensionismo, estos productos son las capacitaciones y asistencia técnicas brindadas a los acuicultores. Conforme a lo mencionado en anteriores secciones, los principales temas que tratan estas capacitaciones y asistencia técnica son formalización, desarrollo productivo, escalamiento productivo, comercialización, asociatividad, sanidad e innovación. Por consiguiente, los resultados identificados serán producto de un mayor conocimiento y capacidades en estos temas descritos.

Una vez otorgado estos productos a los acuicultores, se generarán una cadena de efectos que, en el corto, mediano y largo plazo ayudarán a alcanzar los resultados esperados por el extensionismo. Además, debido a las diferentes características entre los acuicultores, resulta necesario diferenciar dichos efectos según las categorías productivas. De ese modo, considerando que el extensionismo solo es provisto a los acuicultores de las categorías AREL y AMYPE, se describirán los diferentes efectos que produce el extensionismo en estas dos categorías. Por ejemplo, los acuicultores de la categoría AREL son considerados como productores de bajo nivel tecnológico, con una capacidad de producción menor y limitadas capacidades técnicas productivas. Esta categoría productiva posee características similares a las microempresas, las cuales son conducidas por el productor y posee poco capital tecnológico. En contraste, los acuicultores de la categoría AMYPE son similares a las pequeñas y medianas empresas de otros sectores económicos, poseyendo una mayor cantidad de empleados y capital tecnológico, alcanzando mayores niveles de producción.

Los resultados inmediatos de la teoría de cambio reflejan los cambios en comportamientos y conductas en los acuicultores, principalmente cambios en capacidades, conocimientos y actitudes. En ese sentido, al ofrecer las capacitaciones y las asistencias técnicas se espera que los acuicultores obtengan como resultado inmediato un cambio en sus capacidades y conocimientos productivos. En el caso de los acuicultores AMYPE, se espera que apliquen las nuevas habilidades productivas en su unidad acuícola, desarrollando su infraestructura mediante la implementación de mejoras en sus instalaciones y mayores conocimientos en materia sanitaria. A esta mejora de conocimientos se suma la participación en proyectos innovativos y la integración o conformación de modelos asociativos empresariales a partir de la asesoría del extensionista. Por el lado de la gestión, los acuicultores atendidos podrán desarrollar planes de producción para programar su producción y venta, lo cual sumado a los conocimientos en gestión comercial ayuda al acuicultor a seguir potenciando su negocio.

En lo referente a los acuicultores AREL, estos adquieren los mismos conocimientos que los de la categoría AMYPE, pero en menor grado. Por ejemplo, la participación en asociaciones y el desarrollo de infraestructura a pequeña escala. Por el contrario, los acuicultores AREL poseen mayor trabajo en temas relacionados a formalización y mejoras en buenas prácticas de cultivo, dada las limitaciones que enfrentan.



En cuanto a los resultados intermedios, a nivel de AMYPE, se espera un incremento de la capacidad productiva de la unidad acuícola dado un mayor desarrollo en infraestructura y la aplicación de mejores técnicas de producción. Igualmente, como consecuencia de la mejora del proceso productivo, buenas prácticas sanitarias y la mejora en gestión, los costos de producción de la unidad acuícola disminuirán en el mediano plazo. Por otro lado, para la categoría AREL, se espera que el pequeño acuicultor emplee insumos de mayor calidad al tener mayores conocimientos de producción y mejores prácticas de cultivo (Ansah y Frimpong, 2015). Estas nuevas habilidades permitirán que productor pueda reducir las pérdidas en el proceso productivo generadas por una falta de conocimiento técnico. Asimismo, estas nuevas habilidades en mejores prácticas de cultivo pueden permitir que el acuicultor AREL pase de producir un monocultivo a cultivar diversas especies de recurso hídrico (CIAR, 2016).

Como resultado de esta mejora, se espera que en ambas categorías de producción generen incrementos en su producción, en valor y volumen, al incrementar sus capacidades y técnicas productivas en diversos componentes (DANIDA, 2009). Acompañado a este aumento de la capacidad productiva, se espera un incremento en la productividad de la unidad acuícola mediante una mejora en los rendimientos de los principales factores productivos (Rand y Tarp, 2009).

Finalmente, para el caso de los AMYPE, dado el incremento de recursos y habilidades de gestión, estos productores pueden insertarse en mercados regionales o nacionales, lo cual va acompañado de un mayor nivel de inversión. Por lo tanto, como consecuencia de esta mejora productiva y comercial se espera un crecimiento de la rentabilidad del negocio, del nivel de empleo y la capacidad de penetrar nuevos mercados; así como una mejora en los estándares de calidad del producto final.

De modo similar, en el caso de los acuicultores de la categoría AREL, que se comportan como personas naturales con negocio, se produce un incremento de los ingresos a causa de un aumento en las ventas de la actividad productiva. Acompañado de este aumento en los ingresos, el acuicultor incrementará su capacidad de gerencia, esto ayudará a administrar eficientemente su unidad productiva otorgando sostenibilidad al crecimiento de su negocio a lo largo del tiempo (CIAR, 2016). Por último, se espera que la calidad de vida de los productores mejore a raíz de un mayor ingreso disponible, obteniendo mayor capacidad de gasto y consumo (Filipski y Belton, 2018).

Por otro lado, es necesario identificar los condicionantes que permitirán el cumplimiento de las cadenas causales. Estos supuestos permiten reconocer qué acciones se deben cumplir para proveer eficientemente la intervención:

- Las condiciones climáticas son las adecuadas.
- Los acuicultores reciben la asistencia técnica en óptimas condiciones y de acuerdo a su realidad productiva y socioeconómica.
- El extensionista posee las cualificaciones técnicas adecuadas para proveer óptimamente el servicio.
- El extensionista cumple con el plan de trabajo y la organización.
- Los acuicultores atendidos poseen confianza en las habilidades de los extensionistas para coadyuvar al cierre de brechas técnico-productivas.

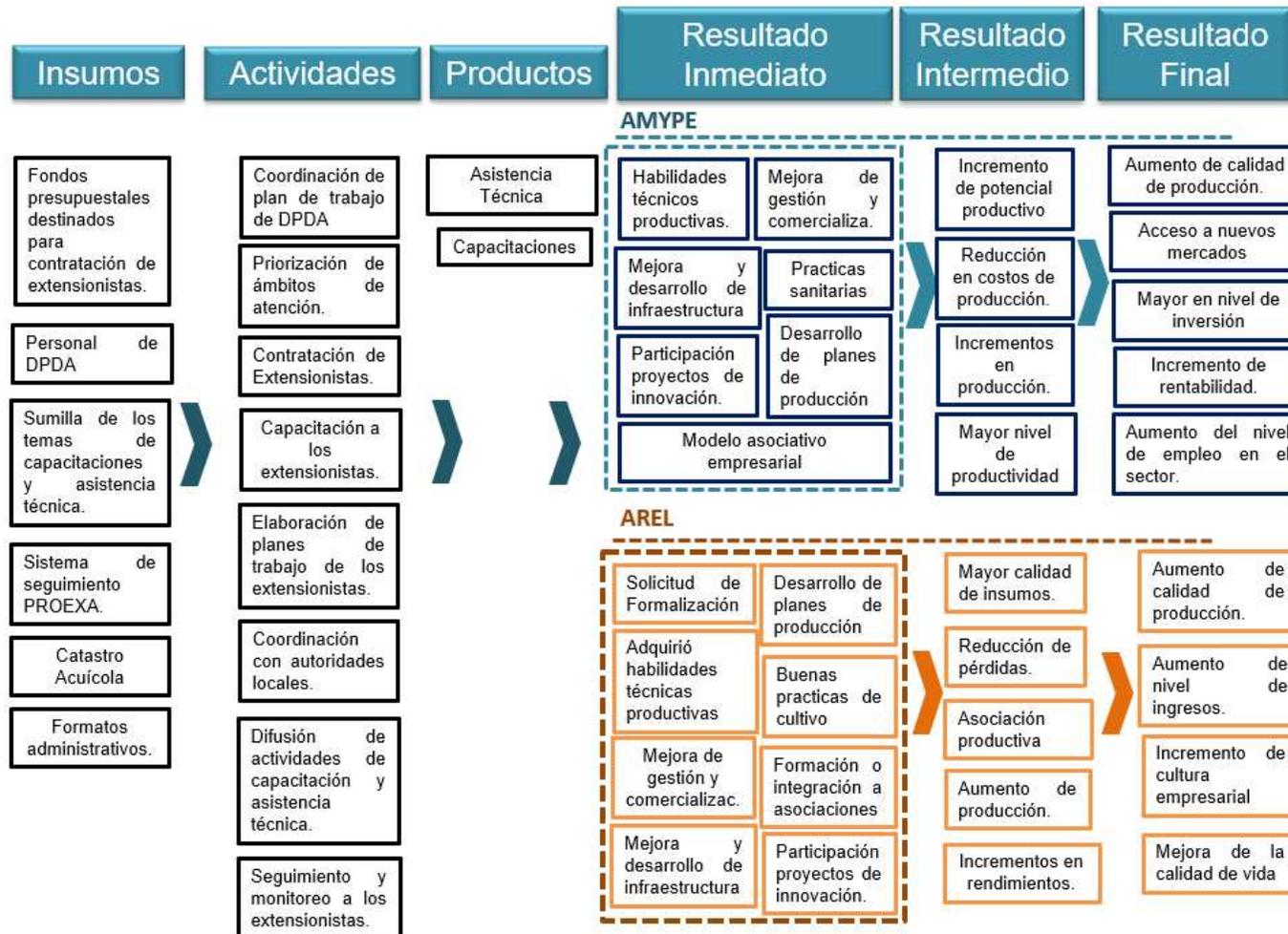


- Las autoridades locales poseen la predisposición necesaria para difundir la información acerca de las capacitaciones y asistencias técnicas en sus localidades.

Sin embargo, existen ciertos riesgos en el proceso de implementación de la intervención que pueden comprometer el cumplimiento de los efectos esperados, tales como:

- Los productores no aplican los conocimientos impartidos.
- La transferencia de conocimiento no se realiza adecuadamente.
- La transferencia de conocimiento no es aplicable a la realidad del productor acuícola ni a su ámbito productivo. Los acuicultores consideran que ya conocen las técnicas y habilidades mostradas por los extensionistas.

**Ilustración 4** Flujoograma de Teoría de Cambio para el Extensionismo Acuícola



Fuente: Diversos Estudios – Documentos de Extensionismo Acuicola.  
 Elaboración: OGEIIE-OEI.



## 4.2 Matriz de indicadores

Al considerar el objetivo final de la intervención, sumado a la evidencia empírica identificada, se esquematizó la Teoría de Cambio del extensionismo acuícola a fin de mostrar los cambios sucesivos durante el proceso de implementación.

Consecuentemente, para poder aterrizar y cuantificar los efectos descritos en la Teoría de Cambio de la intervención, se desarrolló una serie de indicadores que logran capturar tales efectos. Esta gama de indicadores puede ser utilizado para las etapas de diseño e implementación del programa (Insumos, Actividades y Producto), como también para los impactos que persigue el programa (Resultados Inmediatos, Resultados Intermedios y Resultados Finales). En ese sentido, los indicadores se presentan de la siguiente manera:

Para la parte correspondiente al diseño e implementación del programa, en los Insumos, se cuenta con 7 indicadores; en las actividades, se presentan 8 indicadores y en los productos, las cuales se refieren a capacitaciones y asistencias técnicas, se cuenta con 2 indicadores. Con respecto a la parte vinculada a los impactos que persigue el programa, aquí los resultados inmediatos cuentan con 19 indicadores (9 indicadores para la parte de AMYPE y 10 indicadores para AREL); los resultados intermedios, cuentan con 9 indicadores (4 indicadores para la parte de AMYPE y 5 indicadores para AREL) y finalmente, los resultados finales cuentan con 12 indicadores (6 indicadores para la parte de AMYPE y 6 indicadores para AREL).

Finalmente, los objetivos que pretende alcanzar los indicadores y la forma de cómo se calculan los mismos, se presentan a detalle en el Anexo 1.

**Cuadro 3 Matriz de indicadores de Teoría de Cambio**

INDICADORES DE LA MATRIZ DE TEORIA DE CAMBIO DEL EXTENSIONISMO ACUICOLA						
(1) INSUMOS	(2) ACTIVIDADES	(3) PRODUCTOS	(4) RESULTADO INMEDIATO		(5) RESULTADO INTERMEDIO	(6) RESULTADO FINAL
			AMYPE			
1A. Presupuesto destinado para contratación de extensionistas (%).	2A. Número de coordinaciones anuales con los Gobiernos Regionales para elaborar el plan de trabajo.	3A. Costo de las asistencias técnicas por acuicultor atendido (ratio).	4A.1. Porcentaje de acuicultores que han adquirido habilidades técnico-productivas respecto del total de acuicultores AMYPE atendidos (%). 4A.2. Porcentaje de acuicultores AMYPE que han aplicado habilidades técnico-productivas respecto del total de acuicultores AMYPE atendidos (%).	4D. Variación porcentual del número de acuicultores AMYPE que utilizan formatos de producción, costos y ventas de la línea seguimiento respecto a la línea de base (%).	5A. Tasa de crecimiento del área de espejo de agua promedio de los acuicultores AMYPE atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base (%).	6A. Porcentaje de acuicultores AMYPE que obtienen certificados de calidad en la línea de seguimiento (%).
1B. Número de personas que conforman la DPDA.	2B. Número de ámbitos de atención priorizados al año a nivel nacional.	3B. Costo de las capacitaciones por acuicultor asistente (ratio).	4B. Variación porcentual de las unidades productivas acuícolas AMYPE operativas de la línea seguimiento respecto a la línea de base (%)	4E. Porcentaje de acuicultores AMYPE que realizan prácticas sanitarias respecto el total de acuicultores AMYPE atendidos (%).	5B. Variación porcentual del valor promedio del costo de producción anual de los acuicultores AMYPE atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base (%).	6B. Porcentaje de acuicultores AMYPE que amplían su cartera de clientes en línea de seguimiento (%).
1C. Número de extensionistas que recibieron las sumillas para las Capacitaciones oportunamente.	2C. Número de extensionistas contratados a nivel nacional durante el año.		4C. Variación porcentual de acuicultores AMYPE que participan en proyectos de innovación en acuicultura (INNOVATE, PNIPA u otras) de la línea seguimiento respecto a la línea de base (%).	4F. Porcentaje de acuicultores AMYPE que implementan planes de producción respecto del total de acuicultores AMYPE atendidos (%).	5C1. Variación porcentual del valor promedio de la producción anual en Kg de los acuicultores AMYPE atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base (%). 5C2. Variación porcentual del valor promedio de la producción anual en Soles de los acuicultores AMYPE atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base (%).	6C. Variación porcentual del valor promedio de los gastos en activos fijos de los acuicultores AMYPE en línea seguimiento respecto a línea de base (%).
1D.1. Número de reportes de seguimiento al año que se obtiene del Sistema de seguimiento PROEXA. 1D.2. Extensionistas que suben información al Sistema PROEXA oportunamente (%)	2D. Extensionistas capacitados en relación con el total de contratados (%).		4G. Variación porcentual de acuicultores AMYPE que participan de modelos asociativos (Cooperativas, Asociaciones u otros) de la línea de seguimiento respecto a la línea de base (%).		5D. Variación porcentual del valor promedio del rendimiento anual de los acuicultores AMYPE atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base (%).	6D. Variación porcentual del valor promedio de las ganancias en Soles de los acuicultores AMYPE en línea seguimiento respecto a línea de base (%).
1E. Número de actualización anual de la base del catastro.	2E.1. Número de extensionistas que elaboran sus planes de trabajo de manera oportuna (%). 2E.2. Planes de trabajo remitidos sin observaciones (%)					6E. Variación porcentual del número de empleados fijos en la unidad acuícola AMYPE en línea seguimiento respecto a línea de base (%).



## INDICADORES DE LA MATRIZ DE TEORIA DE CAMBIO DEL EXTENSIONISMO ACUICOLA

(1) INSUMOS	(2) ACTIVIDADES	(3) PRODUCTOS	(4) RESULTADO INMEDIATO	(5) RESULTADO INTERMEDIO	(6) RESULTADO FINAL
1F. Número de extensionistas que utilizan formatos administrativos para el registro de su actividad (%)	2F. Número de coordinaciones promedio por extensionista con los Gobiernos Regionales para elaborar el plan de trabajo.	4H. Porcentaje de acuicultores AREL con solicitudes aprobadas por la DIREPRO/GEREPRO para la obtención del derecho acuícola respecto al total de acuicultores AREL que recibieron asistencia en temas de formalización (%).	4L. Variación porcentual del número de acuicultores AREL que utilizan formatos de producción, costos y ventas de la línea seguimiento respecto a la línea de base (%).	5E. Variación porcentual del precio de mercado del principal insumo en soles de los acuicultores AREL atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base (%).	6E. Porcentaje de acuicultores AREL que implementan normas técnicas al término de la línea de seguimiento (%)
	2G. Número de actividades de difusión de Capacitación y Asistencia Técnica, durante el año.	4I.1. Porcentaje de acuicultores AREL que han adquirido habilidades técnico-productivas respecto al total de acuicultores AREL atendidos. (%). 4I.2. Porcentaje de acuicultores AREL que han aplicado habilidades técnico-productivas respecto del total de acuicultores AREL atendidos (%).	4M. Porcentaje de acuicultores AREL que realizan buenas prácticas de cultivo respecto del total de acuicultores AREL atendidos (%).	5F. Variación porcentual del valor promedio de las pérdidas anuales en soles de los acuicultores AREL atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base (%).	6F. Variación porcentual del valor promedio de las ventas en Soles de los acuicultores AREL en línea seguimiento respecto a línea de base (%).
	2H. Número de veces al año que se realizan monitoreo (seguimiento) a los extensionistas.	4J. Variación porcentual de las unidades productivas acuícolas AREL operativas de la línea seguimiento respecto a la línea de base (%).	4N. Porcentaje de acuicultores AREL que implementan planes de producción respecto del total de acuicultores AREL atendidos (%).	5G. Variación porcentual del número de acuicultores que ejecutan acciones conjuntas en una agrupación (compra, venta) (%)	6G. Porcentaje de acuicultores AREL que aplican control de inventarios en su proceso productivo al término de la línea de seguimiento (%)
		4K. Variación porcentual de acuicultores AREL que participan en proyectos de innovación en acuicultura (INNOVATE, PNIPA u otras) de la línea seguimiento respecto a la línea de base (%).	4O. Variación porcentual de acuicultores AREL que participan de modelos asociativos (Cooperativas, Asociaciones u otros) de la línea de seguimiento respecto a la línea de base (%).	5H.1. Variación porcentual del valor promedio de la producción anual en Kg de los acuicultores AREL atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base (%) 5H.2. Variación porcentual del valor promedio de la producción anual en Soles de los acuicultores AREL atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base (%).	6H. Variación porcentual del valor promedio de los ingresos en Soles de los acuicultores AREL en línea seguimiento respecto a línea de base (%).
				5I. Variación porcentual del valor promedio del rendimiento anual de los acuicultores AREL atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base (%).	

Elaboración: OGEIEE-OEI.

## 5. Diseño de la Evaluación

### 5.1 Preguntas de investigación

Dado que la finalidad del Programa es generar incrementos en la producción y productividad mediante la adaptación de transferencia tecnológica y considerando los indicadores de resultado en la revisión de literatura<sup>22</sup>, se propone utilizar variables relacionadas a dicho objetivo para estimar el impacto del Programa<sup>23</sup>. Adicionalmente, la teoría de cambio desarrollada muestra como uno de los principales efectos a incrementos sobre la producción y rendimiento de la unidad acuícola a partir de la provisión de Programa. En ese sentido, la principal pregunta de investigación que busca responder la evaluación de impacto por desarrollar consiste en estimar cuáles son los efectos del Programa sobre la producción y productividad de las unidades acuícolas, este último componente medido como rendimiento.

Por otro lado, es necesario resaltar la marcada heterogeneidad productiva entre las unidades acuícolas a lo largo del territorio peruano. Conforme a las limitaciones presentadas previamente, donde se muestra que los acuicultores que pertenecen a la categoría AREL son considerados como productores de bajo nivel tecnológico, con una baja capacidad de producción y pocas capacidades técnicas productivas. Por lo tanto, esta grupo de unidades acuícolas posee características similares a las microempresas, dado que ostentan pocas personas a cargo y limitado capital. Caso contrario, los acuicultores de la categoría AMYPE poseen características similares a las pequeñas y medianas empresas de otros sectores económicos, los cuales cuentan con una mayor cantidad de empleados y capital tecnológico, alcanzando mayores niveles de producción a comparación de los AREL. Por lo tanto, es importante conocer los efectos diferenciados por tipo de agente que recibe el extensionismo, al tener diferentes características productivas. En ese sentido, una segunda pregunta de investigación corresponde a la existencia de efectos diferenciados del extensionismo acuícola sobre los acuicultores de la categoría AREL y AMYPE.

### 5.2 Diseño de la muestra

En esta sección se describirán las principales bases de datos disponibles con información detallada sobre los acuicultores en relación a sus principales características socioeconómicas y productivas. Dada las preguntas de investigación, para estimar los efectos esperados del extensionismo acuícola será necesario contar con una base de datos que posea información sobre los indicadores de resultado relacionados a la producción y productividad de las unidades acuícolas. Por lo tanto, se presentan las principales características de las bases de datos disponibles:

---

<sup>22</sup> (DANIDA,2009); (Rand y Tarp,2012) y (Filipski et al., 2018).

<sup>23</sup> Se proponen indicadores de resultado para estimar efectos de los programas evaluados a variables tales como la producción, medida en volumen y valor.

- **Censo Nacional de Pesca Continental (CEPECO)**

Este censo fue ejecutado a mediados del año 2013 y recogió información de 4,273 acuicultores a lo largo del territorio nacional. El CEPECO tiene dos módulos principales de acuerdo al tipo de pesca, dividido por pesca continental y pesca marítima. Cabe mencionar que el CEPECO recoge información a nivel de empresas y personas naturales dedicadas a la producción acuícola en ríos lagunas o con cuerpos de agua.

Asimismo, contiene módulos de características de la población y vivienda, infraestructura, características de la actividad acuícola, asociatividad, empleo, financiamiento, producción y comercialización, así como también temas en capacitación y asistencia técnica.

Una de las principales limitaciones para disponer de la información de CEPECO consiste en la antigüedad de los datos recogidos. Además, es necesario tomar en consideración que el diseño del programa Extensionismo Acuícola cambio a lo largo del tiempo, por lo que al emplear este censo no se estaría evaluando el diseño actual del Programa.

En ese sentido, las principales covariables que se se pueden emplear del CEPECO y que capturan la condición socioeconómica del acuicultor son la ubicación de la unidad acuícola, edad, sexo, experiencia y educación. De igual modo, existen variables productivas tales como el número de siembras, tipo de siembra, número de especies, categorías productivas, número de estanques o pozos, número de trabajadores, remuneración promedio y porcentaje de venta. Finalmente, a continuación, se muestra un cuadro descriptivo con los principales estadísticos de las variables a emplear de este censo:

**Cuadro 4 Descripción de las principales variables en CEPECO 2013**

<i>Variable</i>	<i>Obs</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Dev.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Edad	4,248	45.82	13.5	14	87
Sexo	4,273	0.81	0.4	0	1
Años de Educación	4,273	7.71	4.5	0	16
Número de hijos	3,457	3.73	2.2	1	10
Número de siembras	4,121	1.73	1.4	1	15
Cultivo Extensivo	4,273	0.26	0.4	0	1
Cultivo Semi intensivo	4,273	0.58	0.5	0	1
Cultivo Intensivo	4,273	0.16	0.4	0	1
Monocultivo	4,273	0.86	0.3	0	1
Policultivo	4,273	0.14	0.3	0	1
Cultivo Asociativo	4,273	0.01	0.1	0	1
Subsistencia	4,273	0.74	0.4	0	1
Menor escala	4,273	0.21	0.4	0	1
Mayor escala	4,273	0.02	0.1	0	1
Asociatividad	4,273	0.35	0.5	0	1
Remuneración mensual promedio	232	783.84	385.4	10	4,000
Número de instalaciones	4,009	5.99	12.1	1	300
Volumen Producido	3,307	2,617.41	8,284.9	1	199,998



<i>Variable</i>	<i>Obs</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Dev.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Valor de Producción	2,697	31,325.03	112,418.8	12	4,199,958
Asistencia técnica (PRODUCE)	801	0.18	0.4	0	1
Capacitación (PRODUCE)	1,258	0.26	0.4	0	1

Fuente: CEPECO 2013

Elaboración Propia

Respecto a la variable de tratamiento, este censo posee una pregunta sobre si el productor recibió asistencia técnica por parte del Ministerio de la Producción en los últimos 12 meses. Adicionalmente, esta variable tratamiento puede ser complementada con la variable que captura si el acuicultor recibió capacitación por parte del Ministerio de la Producción, para el mismo periodo de tiempo.

Los indicadores de resultado propuestos serían el rendimiento de cosecha, variable empleada como proxy de productividad de la unidad acuícola, y el valor y volumen de la producción de recursos hídricos por la unidad acuícola en el último año.

- **Registro de acuicultores atendidos del extensionismo acuícola**

#### Asistencia Técnica

Esta base de datos contiene información de todos los acuicultores que recibieron asistencias técnicas entre los años 2017 y 2020. Dicha información es recopilada por los extensionistas durante las visitas realizadas a los productores. Una de las principales características de esta fuente de datos es la construcción de una línea base a partir de información productiva de los acuicultores antes de recibir la asistencia técnica. Al culminar la asistencia técnica, transcurriendo entre 8 o 9 meses, se realiza el levantamiento de información para la construcción de línea de seguimiento.

Dada las características de la base de datos, es posible construir tres indicadores de resultado. El primer indicador es el rendimiento de la cosecha, como proxy de la productividad del cultivo y medido como la producción en volumen por hectárea de unidad de cultivo. El segundo indicador es la producción, definida como el volumen de producción acuícola cultivada en la última cosecha. Y, por último, el tercer indicador es el ingreso acuícola, definido como el valor de las ventas de la cosecha anual.

Esta base de registros de beneficiarios permite incluir información sobre seis covariables que ayudan a capturar información productiva relacionada a infraestructura, gestión, comercialización y asociatividad de la unidad acuícola. La primera covariable es la unidad productiva acuícola, medida como el número de unidades acuícola operativas, lo cual captura el efecto de tener un mayor desarrollo de infraestructura. Otra covariable relevante es la inversión total que emplea la unidad acuícola, medida como el valor en soles de inversión anual dado que incide en el crecimiento de la capacidad productiva de los acuicultores. Una tercera covariable es la asociatividad, la cual muestra si un productor pertenece a algún modelo asociativo (cooperativa, asociación, etc.), esto refleja la capacidad del acuicultor para acceder a más información o servicios que pueden mejorar su producción y/o productividad. La cuarta covariable es la participación en ferias

comerciales, variable cualitativa que muestra la participación de los productores en plataformas comerciales internacionales, regionales o locales. Otra covariable relevante a incluir es la capacidad de gestión de la unidad productiva acuícola, que recoge el uso de formatos de producción para la recolección de información sobre la mortalidad, muestreos, alimentación y, costos y ventas. Por último, la sexta covariable es el precio de venta promedio que ofrece la unidad acuícola, la cual recoge el valor de venta por kilogramo de cosecha. Algunas variables con información socioeconómica es la ubicación del acuicultor y su edad.

A pesar de la amplia cantidad de información productiva de esta base de datos, una de las principales limitaciones es la falta de información de acuicultores que no fueron atendidos por el extensionismo, lo cual imposibilita la construcción de un grupo de comparación para estimar los efectos del programa. De igual modo, es importante señalar la ausencia de información socioeconómica del acuicultor, lo cual dificulta estimar el efecto neto del extensionismo sobre el acuicultor dado que se omiten variables relevantes que inciden en la producción y productividad de la unidad acuícola.

A continuación, se presentan los principales estadísticos descriptivos de las variables señaladas previamente para los años 2019 (línea de salida) y 2020 (línea base), estos años serán tomados en consideración al contar con una mayor cantidad de observaciones de acuicultores:

**Cuadro 5 Descripción de las principales variables de base de registros**

<i>Variable</i>	<i>Obs</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Dev.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Edad	1,172	49.75	11.8	16	87
Número de asistencias técnicas	1,333	2.27	1.5	0	8
Nivel de producción	1,376	0.54	0.5	0	1
Precio de venta	1,189	11.50	3.1	0.01	45
Participación en ferias	829	0.30	0.5	0	1
Asociatividad	961	0.49	0.5	0	1
Formato de mortalidad	1,122	0.54	0.5	0	1
Formato de muestreo	1,082	0.48	0.5	0	1
Formato de nutrición	1,134	0.54	0.5	0	1
Formato de costos y ventas	1,065	0.46	0.5	0	1
Instalaciones operativas	765	1.94	4.4	0	70
Instalaciones no utilizadas	500	0.20	0.9	0	14
Número de trabajadores	818	2.00	1.3	1	22
Área autorizada (ha)	778	0.77	4.2	0.001	100
Tamaño de área	720	0.39	4.3	0	100
Incremento de área	325	0.65	3.9	0	25
Volumen producido	1,148	2732.50	7520.5	3	200,000
Ventas	1,125	31352.28	66241.7	72	1,072,400

Fuente: Registro de acuicultores atendidos.

Elaboración: OGEIEE-OEI.

Capacitación

Dado que las capacitaciones son ofrecidas a acuicultores y personas interesadas en general, se cuenta con un registro de todas las personas asistentes a dichas capacitaciones para los años en mención. De esta base de datos solo se podrá

extraer la variable de tratamiento para las capacitaciones. De ese modo, se podrá identificar a los acuicultores que recibieron tales capacitaciones y se encuentran en registrados en otras bases de datos. Cabe resaltar que esta base de datos es un registro de las personas capacitadas, donde se muestra sólo su número de DNI y nombre.

### 5.3 Cálculos de poder

Se entiende por poder estadístico, a la probabilidad de detectar el impacto de un determinado programa cuando dicho impacto existe en la población, debido a que los datos muestrales siempre están sujeto a cierto grado de incertidumbre. Debido a esto, se testea una hipótesis nula donde las medias del grupo de comparación y el grupo de tratamiento siguen siendo las mismas. Esto quiere decir que no se tendría efecto de la intervención o el programa en el grupo de tratamiento. Este ejercicio se realiza con la finalidad de “disminuir” los posibles errores de Tipo I y II. Es preciso acotar que el error de Tipo I es rechazar, falsamente, la hipótesis nula, concluyendo que sí existe efecto cuando realmente no lo hay (el alpha es el nivel de significancia y nos indica la probabilidad de cometer error de tipo I), mientras que el error de Tipo II es concluir que no hay efecto cuando, efectivamente, si lo hay. En la literatura para realizar este tipo de cálculo se asumen un alpha 5% de significancia y un poder de 80. Asimismo, es importante señalar que los principales factores que afectan el poder estadístico son los siguientes:

- Tamaño Muestral
- El tamaño del efecto mínimo detectable (EMD)
- La varianza de la variable de resultado
- Proporción de asignación experimental
- Nivel de aleatorización
- Correlación intra-clúster.

Por lo señalado líneas arribas, es importante analizar la potencia estadística con la finalidad de asegurar la muestra con el suficiente poder estadístico que permita identificar el EMD, definido como el impacto más pequeño que podría ser detectado dado un tamaño de muestra.

Debido a que la evaluación es cuasi-experimental, bajo un diseño de diferencias en diferencias, se siguió la metodología propuesta por Lavado (2015)<sup>24</sup>. Así, se analiza el tamaño de muestra para diferentes niveles de efecto mínimo detectable medido en desviaciones estándar de (0.10 hasta 0.50), un poder estadístico de 0.8, un alpha de 5% de significancia, una ratio del grupo de tratamiento de 0.5 y asumiendo dos escenarios, una autocorrelación de 0.2 y 0.4 respectivamente<sup>25</sup>. Aquí, los valores imputados para cada escenario están en línea a lo señalado por McKenzie (2012) quien menciona que las variables de beneficios de microempresas, ingresos y gastos de las familias se encuentran poco correlacionadas en el tiempo por lo que el parámetro se encuentra entre los valores anteriormente señalados.

---

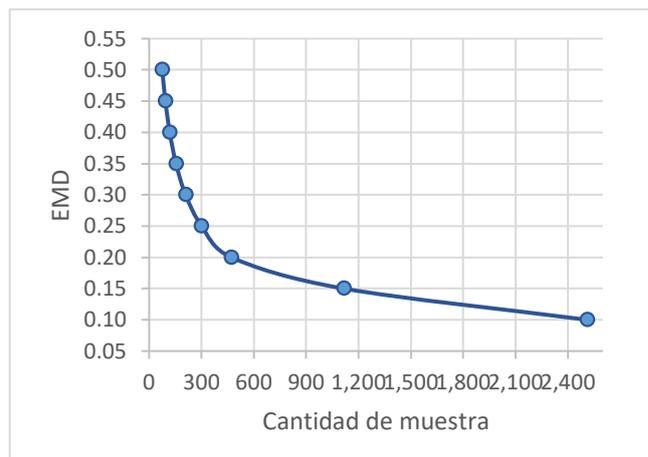
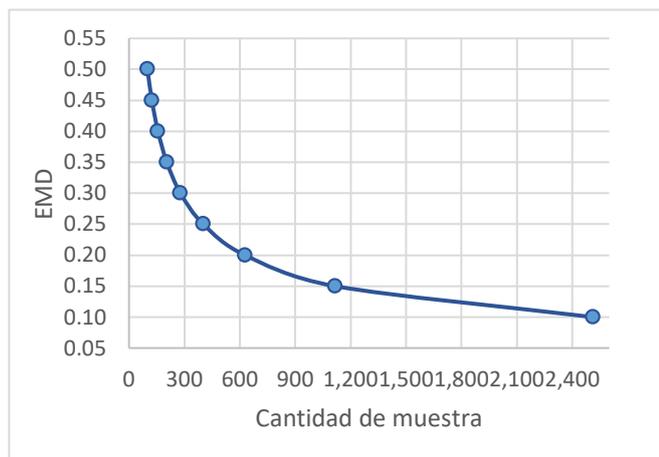
<sup>24</sup> Lavado, P; Campos A (2015). Técnicas de muestreo y tamaños de muestra para evaluaciones de impacto.

<sup>25</sup> El término de la varianza, para un doble diferencias, contiene la autocorrelación de la variable de resultado.

### Gráfico 7 EMD y tamaño de muestra para un diseño cuasi-experimental de diferencias en diferencias

7a. Muestreo con autocorrelación de 0.2

7b. Muestreo con autocorrelación de 0.4



Elaboración: OGEIEE-OEI.

Los resultados del cálculo de poder del diseño cuasi-experimental señalan que, en ambos escenarios, con una muestra de 1,116 empresas se podría obtener un EMD de 0.15. Los Gráficos 5a y 5b muestran el detalle correspondiente.

#### 5.4 Estrategia de estimación

Esta sección pretende mostrar las metodologías que pueden ser empleadas para estimar el efecto del extensionismo acuícola sobre la producción y productividad de las unidades acuícolas. Dada las bases de datos disponibles con información a nivel de acuicultor, se proponen cuatro alternativas de estimación aplicando diferentes estrategias de evaluación.

##### 5.4.1 Propensity Score Matching (PSM)

El método de emparejamiento por puntaje consiste en llevar a cabo un emparejamiento a través de un puntaje que refleja la probabilidad de acceder al extensionismo por parte de los acuicultores mediante características observables. De esta forma, se realiza un empate entre los individuos de los grupos de tratamiento y control. El proceso radica en la construcción de un puntaje de propensión, definido como la probabilidad de ser tratado condicional a un grupo de covariables de características que afectan dicha probabilidad. Tal probabilidad funciona como un mecanismo de asignación al tratamiento para los acuicultores.

Es necesario señalar que los resultados potenciales deben ser independientes del mecanismo de asignación, condicional solo al puntaje de emparejamiento. Es decir, para esta evaluación, el efecto estimado no debe estar afectado por la probabilidad de acceder al extensionismo.

Asimismo, existe un supuesto clave que otorga validez a esa metodología, este supuesto consiste en la independencia condicional de observables, quiere decir que las variables que condicionan la participación al programa no estén incluidas en el

modelo de estimación de pareamiento. De ese modo, se puede encontrar una submuestra en el grupo de control que es similar a los grupos tratados conforme los resultados del puntaje de emparejamiento que resume la influencia de todas las características observables.<sup>26</sup>

Otro supuesto necesario para el emparejamiento es el traslapo, conocido como *overlap*, el cual consiste en que la probabilidad de ser atendido no toma los valores de 0 a 1 a partir de un umbral, sino que existe un rango dentro del cual se genera un cambio de probabilidades. Por lo tanto, se podrá emparejar a cada acuicultor que participe en el extensionismo con una contraparte que posee la misma probabilidad de recibir el extensionismo conforme a las variables incluidas en la estimación del *propensity score*. Este resultado estimará los efectos medios de recibir el extensionismo.

Cabe mencionar que la asignación al extensionismo acuícola se lleva a cabo mediante el análisis de variables observables, dado que el extensionista identifica a los acuicultores con limitaciones productivas y desarrolla su plan de trabajo. En este caso, el extensionista prioriza a quienes atenderá dentro de un grupo de acuicultores y posteriormente el acuicultor acepta el compromiso de participar en el extensionismo. En ese sentido, se buscará incluir en el modelo variables que capturen las limitaciones que presenta los acuicultores, así como su ubicación, tomando en consideración que son variables que pueden afectar la probabilidad de acceder al programa.

Por lo tanto, este documento plantea dos posibles alternativas de estimación utilizando la metodología de *Propensity Score Matching*.

#### 5.4.1.1 Emparejamiento Línea base 2020 - Línea de salida 2019

Esta estrategia radica en utilizar a los acuicultores registrados en la línea de salida del año 2019 para construir el grupo de tratamiento y a los acuicultores registrados en línea base del año 2020 como grupo de control. Dado que la línea de salida se recoge en los últimos meses del año y la línea base en los primeros meses de cada año, existe poca diferencia de meses del levantamiento de información entre ambos grupos.<sup>27</sup>

Sin embargo, para emplear esta alternativa, será necesario contar con información sobre características socioeconómicas de los acuicultores, con el objetivo de estimar el efecto neto de recibir el extensionismo. Para lograr esto, se propone identificar a estos acuicultores a través de su número de Documento Nacional de Identidad y emparejar con otras bases de datos a nivel de individuo a fin de identificar información socioeconómica de este grupo de acuicultores.

Una segunda alternativa para recoger información socioeconómica de este grupo de acuicultores en estos años es realizar una entrevista telefónica, dado que en la base de datos de acuicultores atendidos se cuenta con datos de contacto del

---

<sup>26</sup> La validez de este método depende de la importancia de las variables no observables en el proceso de selección del extensionismo.

<sup>27</sup> Se proponen utilizar la información de los años 2019 y 2020, dado que posee mayor calidad de los datos.

acuicultor tales como el número telefónico, mediante los cuales se podría llevar a cabo una pequeña entrevista para recabar tal información socioeconómica.

### Ilustración 5 Estrategia de estimación PSM con base de acuicultores atendidos



Elaboración: OGEIEE-OEI.  
Fuente: DPDA-DGA

La ventaja de utilizar esta estrategia es la gran probabilidad de encontrar un buen grupo de comparación similar al grupo tratado, dado que ambos grupos terminaron siendo atendidos por el extensionismo acuícola.

De acuerdo con la base de datos sobre acuicultores atendidos reportada por la Dirección de Promoción y Desarrollo Acuícola, en el año 2019 existen 561 acuicultores atendidos mientras que en el año 2020 se registraron 825 acuicultores. Sin embargo, algunas variables registran inconsistencias a causa de un inadecuado levantamiento de información en campo.

#### Cuadro 6 Distribución entre grupos de acuicultores en Base de datos de atendidos

Tratamiento	Freq.	Percent	Cum.
No atendido	825	59.6	59.6
Atendido	561	40.4	40.4
<b>Total</b>	<b>1,386</b>	<b>100</b>	

Fuente: DPDA-DGA  
Elaboración: OGEIEE-OEI.

A pesar de la falta de información socioeconómica de los acuicultores, a continuación, se implementó la propuesta de estimación utilizando el *Propensity Score Matching* a fin de analizar el grado de consistencia de la estimación.

De ese modo, el Cuadro 7 muestra los resultados del modelo de probabilidad discreta para estimar el *Propensity Score* por balanceo mediante bloques planteando como variable de resultado al volumen de la producción. Dada la falta de observaciones en algunas variables como asociatividad o participación en ferias, se incluyó solo las variables que poseen mayor número de muestra e impactarían en la probabilidad de participar en el programa. De este modo, las variables utilizadas fueron la edad del acuicultor, categoría productiva o el uso de formatos

de gestión. Los resultados de la prueba de medias del cuadro N°8 revela que la muestra emparejada dentro del soporte común no presenta diferencias significativas en variables observables.

**Cuadro 7 Estimación del Propensity Score de acceder al extensionismo acuícola**

Variable	Coefficiente	Desviación Estándar	Estadístico Z	P-value	Intervalo de confianza al 95%	
Edad	0.01	0.04	0.01	0.99	-0.08	0.08
Edad^2	0.01	0.00	0.2	0.84	0.00	0.00
Nivel de producción	0.38***	0.14	2.78	0.01	0.11	0.66
Formato de mortalidad	1.06***	0.21	5.02	0.00	0.65	1.48
Formato de muestreo	0.39**	0.18	2.14	0.03	0.03	0.75
Formato de nutrición	0.14	0.20	0.72	0.47	-0.25	0.54
Formato de costos	1.40	0.18	7.84	0.00	1.06	1.76
Constante	-2.58	1.01	-2.57	0.01	-4.56	-0.62

Nota: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05 y \* p<0.1  
 Número de observaciones: 696  
 Pseudo R2 0.48  
 Prob > chi2 (test de significancia conjunta) 0.000  
 Elaboración: OGEIEE-OEI.

De ese modo, el sesgo estándar de las covariables producto de esta estimación se presenta en el Gráfico 8, donde se evidencia que no se logró reducir el sesgo en las variables tales como el uso de formatos de nutrición o mortalidad. Esta falta de reducción de sesgo nos lleva a pensar que este emparejamiento presenta inconvenientes.

**Cuadro 8 Diferencias en medias de muestra sin emparejamiento y con emparejamiento**

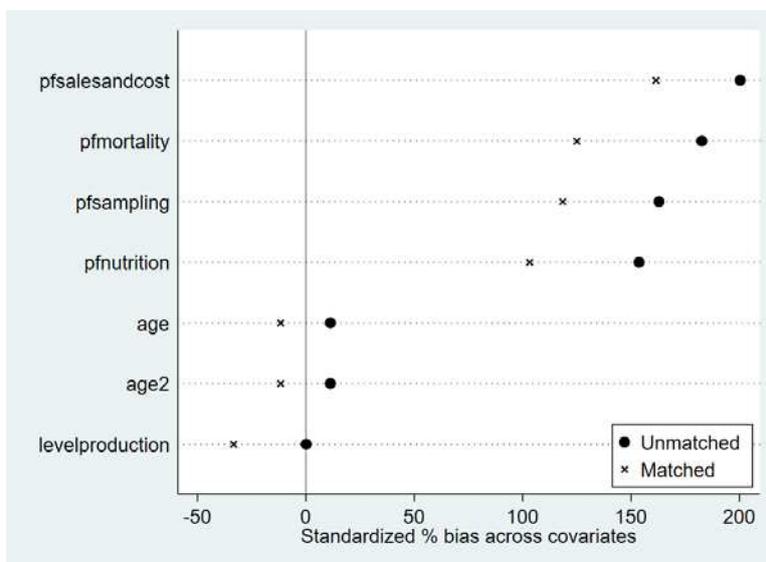
Variable	Sin emparejamiento			Con emparejamiento y soporte común		
	Tratado (N=142)	No Tratado (N=4131)	Diferencia N-NT	Tratado (N=257)	No Tratado (N=436)	Diferencia N-NT
Edad	49.76	48.47	1.29	49.47	50.82	-1.35
Edad^2	2607.6	2480	127.6	2573	2706	-133
Nivel de producción	0.48	0.48	0	0.47	0.64	-0.17***
Formato de mortalidad	0.95	0.29	0.66***	0.94	0.5	0.44***
Formato de muestreo	0.88	0.25	0.63***	0.87	0.42	0.45***
Formato de nutrición	0.9	0.3	0.6***	0.89	0.49	0.4***
Formato de costos	0.9	0.39	0.51***	0.89	0.33	0.56***

Elaboración: OGEIEE-OEI.

Como solución, se propone rescatar la mayor cantidad de muestra posible en otras variables que no fueron incluidas en el modelo a causa de la falta de información.

En ese sentido, el incluir las variables más relevantes para estimar la probabilidad de acceder al extensionismo podrá generar un emparejamiento más eficiente.

**Gráfico 8 Diferencia del sesgo estándar de covariables sin emparejamiento y con emparejamiento**



Elaboración: OGEIEE-OEI.

#### 5.4.1.2 Emparejamiento utilizando el CEPECO 2013

Esta estrategia de estimación propone emplear la información del Censo de Pesca Continental del año 2013 para estimar el efecto del extensionismo acuícola sobre los acuicultores. Para lograr esto, se utilizará como grupo de tratamiento a los acuicultores que declararon haber recibido asistencia técnica por parte del Ministerio de la Producción.

En el año 2013, existen 142 acuicultores que declararon haber recibido asistencia técnica por parte de PRODUCE en los últimos 12 meses. Por lo tanto, se procederá a buscar un grupo de comparación similar que logre estimar el efecto neto del extensionismo acuícola.

**Cuadro 9 Distribución entre grupos en CEPECO 2013**

Tratamiento	Freq.	Percent	Cum.
No atendido	4,131	96.68	96.68
Atendido	142	3.32	100
Total	4,273	100	

Elaboración: OGEIEE-OEI.

Fuente: DPDA-DGA

En ese sentido, en el Cuadro 10 se muestran los resultados del modelo de probabilidad discreta para estimar el *Propensity Score* por balanceo mediante bloques a través del uso de variables de línea base tomando como variable de resultado al volumen de la producción en kilos. Como se puede apreciar, se consideró a los 142 acuicultores atendidos en el año 2013, para los cuales se buscó identificar a un grupo de control similares en ciertas características como edad, sexo, educación, actividad principal, asociatividad, tipo de cultivo, participación en

capacitaciones y con limitantes productivas. Los resultados de la prueba de medias del Cuadro 11 revela que la muestra emparejada dentro del soporte común no presenta diferencias significativas en variables observables.

**Cuadro 10 Estimación del Propensity Score de acceder al extensionismo acuícola**

Variable	Coefficiente	Desviación Estándar	Estadístico Z	P-value	Intervalo de confianza al 95%	
Edad	0.030	0.02	1.36	0.18	-0.014	0.075
Edad^2	-0.000	0.00	-0.86	0.39	-0.001	0.000
Sexo	-0.320***	0.11	-2.87	0.00	-0.538	-0.102
Años de Educación	0.022***	0.01	2.19	0.03	0.002	0.043
Actividad Principal	-0.096	0.09	-1.02	0.31	-0.283	0.089
Monocultivo	-0.014	0.13	-0.11	0.91	-0.279	0.250
Asociatividad	0.012	0.10	0.13	0.90	-0.174	0.199
Limitantes Productivas	-0.276***	0.11	-2.62	0.01	-0.484	-0.070
Capacitaciones	1.11***	0.10	10.87	0.00	0.913	1.314
Constante	-2.98	0.57	-5.24	0.00	-4.096	-1.866

Nota: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05 y \* p<0.1

Número de observaciones: 3282

Pseudo R2 0.16

Prob > chi2 (test de significancia conjunta) 0.000

Elaboración: OGEIEE-OEI.

**Cuadro 11 Diferencias en medias de muestra sin emparejamiento y con emparejamiento**

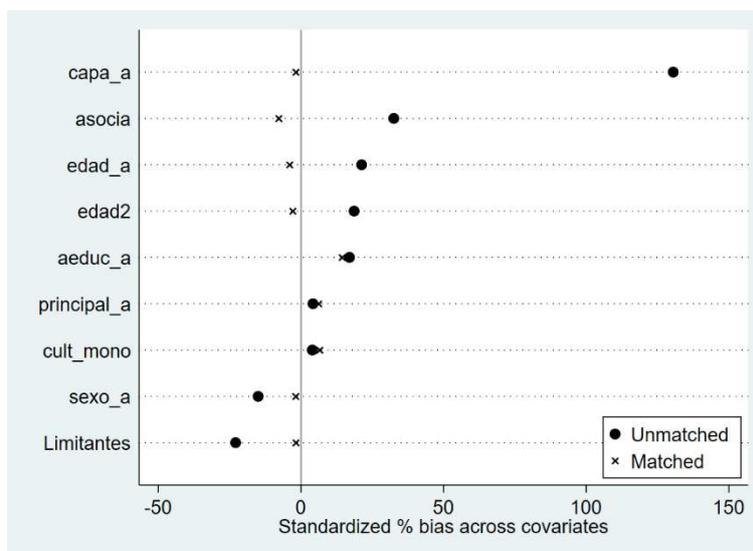
Variable	Sin emparejamiento			Con emparejamiento y soporte común		
	Tratado (N=142)	No Tratado (N=4131)	Diferencia N-NT	Tratado (N=130)	No Tratado (N=3155)	Diferencia N-NT
Edad	48.80	46.08	2.72**	48.80	49.82	-1.02
Edad^2	2532.10	2299.30	232.80**	2532.10	2624.40	-92.30
Sexo	0.76	0.82	-0.06*	0.76	0.78	-0.02
Años de Educación	8.53	7.69	0.84**	8.53	7.92	0.61
Actividad Principal	0.49	0.47	0.02	0.49	0.48	0.01
Monocultivo	0.86	0.85	0.01	0.86	0.85	0.02
Asociatividad	0.52	0.36	0.16***	0.52	0.56	-0.04
Limitantes Productivas	0.72	0.81	-0.10***	0.72	0.73	-0.02
Capacitaciones	0.83	0.29	0.54***	0.83	0.84	-0.01

Elaboración: OGEIEE-OEI.

El sesgo estándar de las covariables producto de esta estimación se presenta en el **Gráfico 9**, donde se evidencia la reducción del sesgo producto del emparejamiento realizado. Esta reducción se observa con mayor intensidad en las variables capacitación, asociatividad y la edad del acuicultor. En ese sentido, la muestra emparejada sería un buen grupo de comparación. Sin embargo, la principal

limitación de esta estimación es la amplia diferencia respecto al año del levantamiento de información del censo.

**Gráfico 9 Diferencia del sesgo estándar de covariables sin emparejamiento y con emparejamiento**



Elaboración: OGEIIEE-OEI.

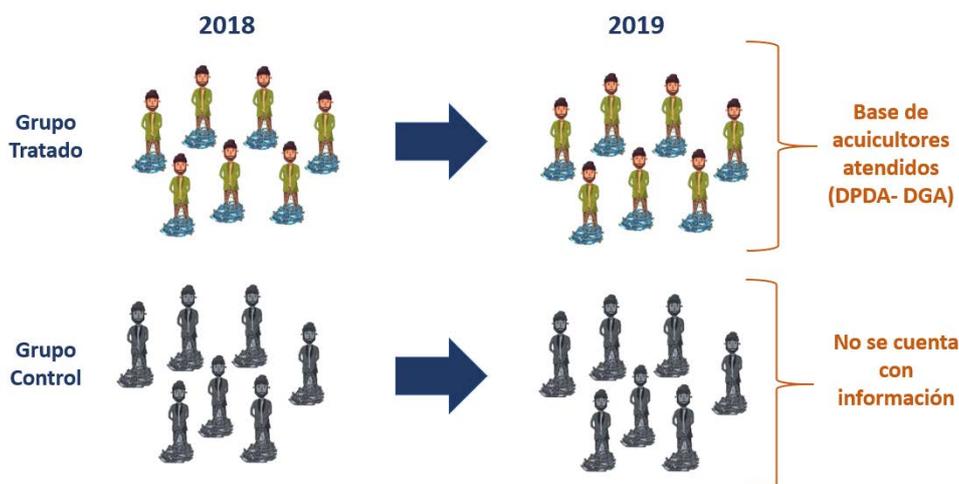
#### 5.4.2 Diferencias en Diferencias

Se propone emplear una metodología de diferencias en diferencias considerando la información disponible del extensionismo acuícola. Esta metodología contrasta las diferencias entre los indicadores de resultados a lo largo del tiempo para una población atendida por el programa y una población no inscrita. Para lograr estimar el efecto causal del extensionismo no solo es necesario contar con información de la variable de resultado en el periodo de línea base y línea de salida, sino que será preciso contar con variables que capturen el efecto de otros factores que influyen en el cambio de la variable resultado como la información socioeconómica del acuicultor.

A partir de la **Ilustración 6**, se puede apreciar que la principal limitación existente en la base de datos disponible es la falta de información de acuicultores no atendidos por el programa. Adicionalmente, la base de datos de acuicultores atendidos no incluye información socioeconómica del acuicultor.

Además, es preciso recalcar que, en los estudios de evaluación de impacto revisados, los autores plantean un periodo de maduración a partir de 2 años hasta 10 años, en promedio, a fin de estimar efectos de las asistencias técnicas sobre indicadores como producción o productividad.

### Ilustración 6 Problemática para estimación DD con base de acuicultores atendidos



Elaboración: OGEIEE-OEI.

En ese sentido, a fin de emplear esta metodología se propone emplear dos estrategias de estimación, las cuales serán escritas a continuación:

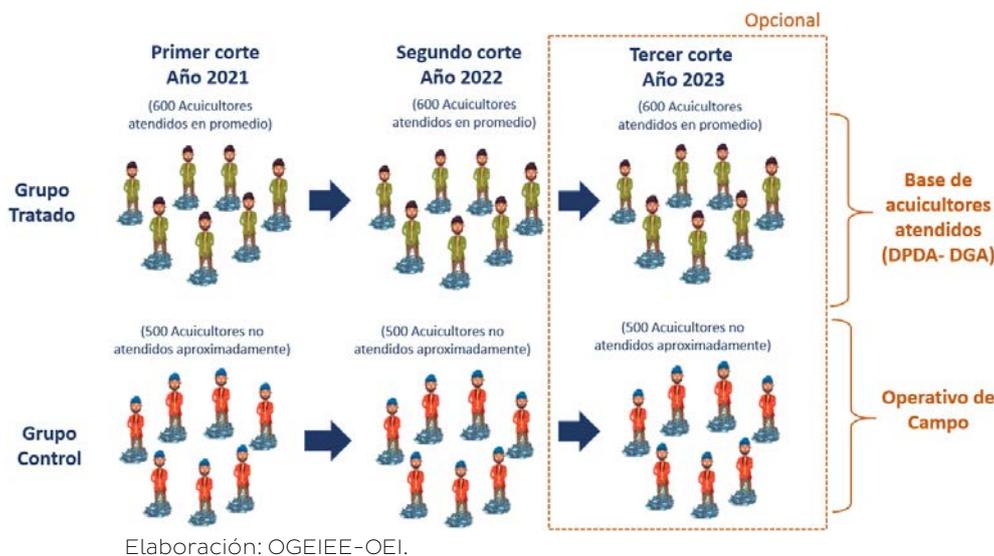
#### 5.4.2.1 Levantamiento información 2021-2022

Una alternativa viable es la aplicación de un operativo de campo para levantar información de los acuicultores que conformen el grupo de control, lo cual sumado al trabajo de recolección de información que realizan los extensionistas para los acuicultores atendidos ayudará a construir una muestra consistente para aplicar una metodología de Diferencias en Diferencias.

A través de este operativo de campo, se prevé recolectar información de los acuicultores atendidos y no atendidos tomando en consideración el año 2021 como línea base. Dado que la aplicación de la intervención recopilará información detallada de los acuicultores atendidos para los próximos años, solo restaría recopilar información de los acuicultores que conformarían el grupo de control para los mismos cortes de tiempo.

Para la sistematización de la información de un grupo de control, se deberá implementar un seguimiento durante los próximos años a la muestra diseñada, asegurándose que en tales años estos acuicultores no formen parte del programa.

### Ilustración 7 Estrategia para estimación DD con operativo de campo, 2021-2023



Para mejorar los resultados, y conforme al periodo de maduración de los efectos planteados por diversos estudios, se recomienda ampliar el periodo de información con el objetivo de recoger datos en un tercer corte de tiempo, por lo que se contaría con información del año 2021, 2022 y 2023.

Esta alternativa es viable dado que se aprovecharía el trabajo que realiza el extensionista para los próximos años a fin de optimizar el proceso de levantamiento de información, asegurando la calidad de los datos. Asimismo, será relevante contar con la mejora de un instrumento para el recojo de información con datos necesarios para una evaluación de impacto consistente.

#### 5.4.2.2 Levantamiento información 2018-2019

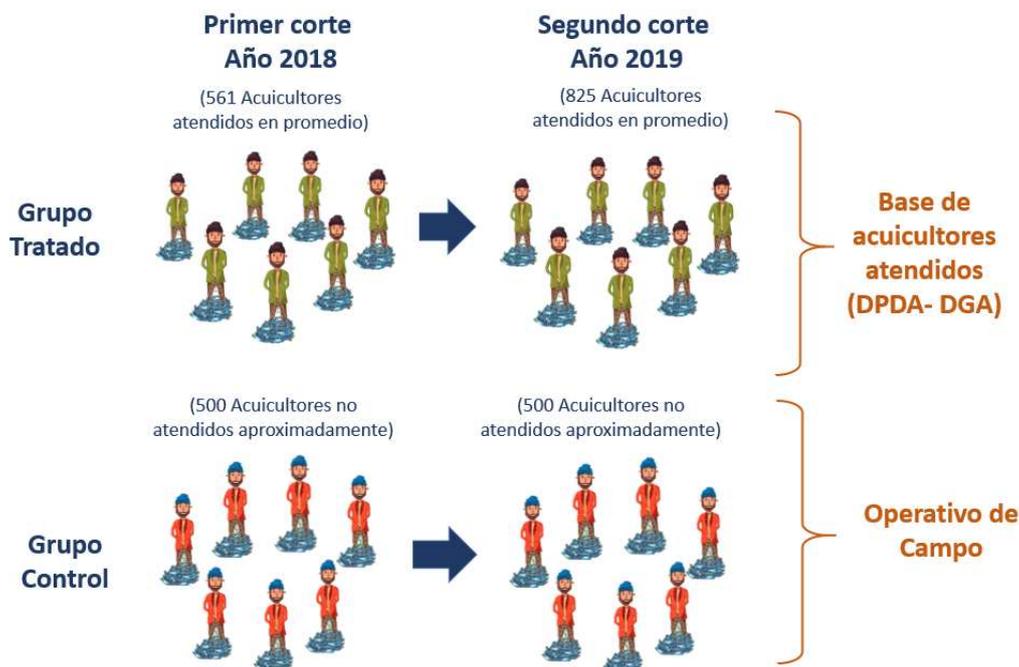
Esta alternativa consiste en llevar a cabo un levantamiento de información para los acuicultores que no fueron atendidos en el año 2018, incluyendo información para el año 2019. Esta estimación tomaría al año 2018 como línea base y al año 2019 como línea de salida, recogiendo información productiva y socioeconómica de los acuicultores no tratados por los extensionistas para ambos cortes de tiempo. De este modo, se lograría construir un grupo de comparación válido para los acuicultores que si fueron atendidos en ese periodo.

En este sentido, mediante la implementación de un operativo de campo se levantaría información de un grupo de control consistente en los años 2018 y 2019, que sirva como grupo de comparación para estimar los efectos de la intervención.

A pesar de ser una alternativa menos costosa en comparación de la descrita anteriormente, debido a que se levantaría información para dos periodos de tiempo en un solo operativo de campo, puede resultar complejo al existir inconvenientes tales como la falta de registros de información de los acuicultores para esos años sobre su unidad acuícola.

Finalmente, también se deberían levantar algunas inconsistencias de la base de acuicultores atendidos e identificar información socioeconómica para este grupo de acuicultores.

### Ilustración 8 Estrategia para estimación DD con operativo de campo, 2018-2019



Elaboración: OGEIEE-OEI.

#### 5.4.3 Recomendación Metodológica de Evaluación

Dadas las estrategias de estimación descritas previamente, esta subsección pretende mostrar detalladamente la metodología más apropiada en términos de costo-efectividad y el diseño de evaluación correspondiente a tal estrategia de estimación.

En efecto, considerando la viabilidad del proceso de levantamiento de información para años anteriores<sup>28</sup> y la poca disponibilidad de bases de datos a nivel de acuicultor disponibles, se propone implementar la estrategia de estimación con un levantamiento información para los años 2021 y 2022.

En ese sentido, se construirá información de un grupo de acuicultores tratados y otro conjunto de acuicultores que conformarán el grupo de control en el año 2021. Del mismo modo, se realizará un seguimiento y levantamiento de información para los mismos acuicultores en el año 2022. De esa forma, se logrará aplicar una metodología de Diferencias en Diferencias, que consiga estimar los efectos netos de recibir la asistencia técnica sobre la producción y productividad de las unidades acuícolas, representadas por los acuicultores.

<sup>28</sup> Resulta costoso y complejo realizar un operativo de campo para construir un grupo de control adecuado con información del año 2018 y 2019. Asimismo, también se debería recolectar información socioeconómica de los acuicultores que fueron atendidos en tales años, lo cual incrementaría el costo para el operativo de campo.

Conforme a los cálculos de poder mostrados previamente, es necesario contar con información de alrededor de 1,116 acuicultores para poder identificar algún efecto mínimo generado a partir de las asistencias técnicas. De ese modo, considerando la representatividad de las categorías productivas AREL y AMYPE en la muestra a ser recolectada, se propone desarrollar un muestreo estratificado proporcional que tome en cuenta dichas diferencias. El muestreo estratificado es un diseño de muestreo probabilístico que divide la población en grupos o estratos. Dicho criterio de estratificación puede basarse en una variedad de atributos o características propias de una población determinada, tales como edad, género, condicional social, entre otros (Otzen et al. ,2017). En ese sentido, el siguiente cuadro describe la cantidad de muestra óptima para cada tipo de categoría productiva, considerando el tamaño muestra estimado por el cálculo de poder:

**Cuadro 12 Principales variables recogidas por la ficha del perfil del acuicultor**

Categoría	Población		Muestreo Estratificado Proporcional		Balanceo	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Control (50%)	Tratados (50%)
ACUICULTURA DE MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA (AMYPE)	3,466	38%	420	38%	210	210
ACUICULTURA DE RECURSOS LIMITADOS (AREL)	5,746	62%	696	62%	348	348
<b>Total general</b>	<b>9,212</b>	<b>100%</b>	<b>1,116</b>	<b>100%</b>	<b>558</b>	<b>558</b>

Elaboración: OGEIEE-OEI.

En ese sentido, se espera recolectar información de 420 acuicultores pertenecientes a la categoría AMYPE mientras que para la categoría productiva AREL debería contener información de 689 unidades acuícolas. Tomando en consideración el equilibrio entre grupos de control y tratados, el cual se propone 50% para cada grupo, se estima que dentro de cada grupo deben existir 210 acuicultores de la categoría AMYPE y 348 acuicultores de la categoría AREL, lo cual hace un total de 558 de acuicultores en el grupo de control y grupo de tratamiento.

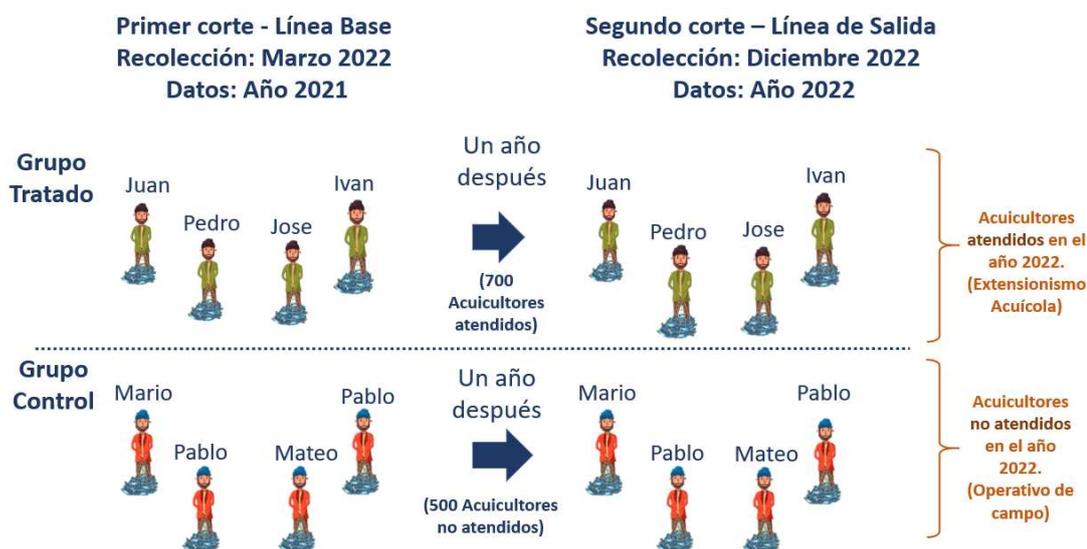
Para alcanzar tal número de acuicultores entrevistados, será importante contar con la labor de los extensionistas para levantar información socioeconómica y productiva de los acuicultores atendidos utilizando un instrumento de recojo de información que logre capturar dichos datos.

Cabe mencionar que en la misma recolección de información se obtendrá datos sobre los acuicultores que asistieron a capacitaciones, en el marco del extensionismo acuícola implementado por el Ministerio de la Producción.

Respecto al grupo de control, la información de estos acuicultores no atendidos podría ser recolectada por los mismos extensionistas, como parte de sus jornadas de trabajo regulares en algunas regiones del país. De manera opcional, se puede contratar un servicio de operativo de campo que se encargue de levantar información de estos acuicultores no tratados para ambos periodos de tiempo. Es preciso considerar que este grupo de acuicultores no deberán haber recibido el extensionismo en años anteriores, ni durante los próximos años.

De esta forma, la composición de la muestra sería un 50% de acuicultores tratados y el otro 50% con acuicultores no atendidos. Por otro lado, cabe señalar que en los últimos cuatro años el extensionismo acuícola atendió a 755 acuicultores en promedio por año. Esto quiere decir que, gracias a los trabajos del extensionismo, se contaría con la información de 558 acuicultores atendidos correspondientes para el grupo de tratamiento. Por lo tanto, a fin de completar el nivel de muestra requerido, el operativo de campo debería levantar información de otros 558 acuicultores que no recibieron el tratamiento para construir el grupo de comparación.

### Ilustración 9 Aplicación de operativo de campo, 2021-2022



Elaboración: OGEIEE-OEI.

### 5.5 Variables por recoger en el operativo de campo

Con el objetivo de aplicar la metodología de diferencias en diferencias para el año 2021-2022 y a fin de estimar el impacto del extensionismo acuícola sobre los acuicultores, es necesario contar un instrumento de operativo de campo que logre recolectar información productiva y socioeconómica a nivel de acuicultor.

Esta nueva base de datos debe recoger información similar en línea base como en línea de salida. Es decir, las variables deben estar recogidas de la misma forma en los diversos cortes de tiempo.

Para llevar a cabo este operativo de campo, se desarrolló una ficha de perfil del acuicultor en el marco de mejoramiento de levantamiento de información de línea base del extensionismo acuícola, donde se agregó preguntas sobre el acuicultor y la unidad de producción. Este instrumento de recolección de datos trata de recoger las cadenas causales propuestas en la teoría de cambio descrita en secciones previas.

Esta ficha consta de cinco módulos: (i) De la unidad productiva acuícola, (ii) Producción y comercialización, (iii) Innovación, (iv) Capacitación y (v) Del responsable o gerente DE la unidad acuícola. En su construcción se sistematizó diversas encuestas del sector acuicultura. En el siguiente cuadro se presentan las

principales variables de interés para la evaluación de impacto del extensionismo acuícola que busca recoger la ficha de perfil del acuicultor:

**Cuadro 13 Principales variables recogidas por la ficha del perfil del acuicultor**

Tipo	Variable
Socioeconómicas	Sexo
	Edad
	Nivel de Estudios
	Tamaño de la familia
	Experiencia
	Actividad principal
Productivas	Categoría Productiva
	Asociatividad
	Número de Trabajadores
	Servicios básicos
	Número y área de estanques
	Costos
	Crianza
	Producción
	Ganancia
	Capacitación y asistencia técnica

Elaboración: OGEIEE-OEI.

De ese modo, en el anexo 2 se adjunta la ficha de recojo de información a fin de ser tomada en consideración para la aplicación de un operativo de campo.

## 6. Limitaciones de la evaluación

En esta sección se presentan las principales limitantes identificadas para la implementación de las diversas estrategias de estimación para la evaluación de impacto del extensionismo acuícola. De ese modo, existen una serie de dificultades que parten por el diseño de la intervención, así como el proceso del registro de la información.

En primer lugar, es complicado poder identificar un servicio específico brindado al acuicultor sobre los temas tratados en las asistencias técnicas y capacitaciones. Dado que el diseño de la intervención permite brindar el extensionismo de manera personalizada de acuerdo con las necesidades de los acuicultores, no existe un servicio estandarizado para todos los acuicultores a nivel nacional

En segundo lugar, existe una limitante respecto al periodo de maduración recogidos en las bases de datos disponibles. Por ejemplo, la información de línea base y línea de salida de la base de datos de acuicultores atendidos son recogidas en el mismo año que se aplica el extensionismo. En ese sentido, no permite tener un periodo de maduración adecuado, lo cual podría afectar la identificación de cambios en producción y productividad de los acuicultores gracias al extensionismo. En contraste, algunos de los estudios citados poseen como tiempo de maduración de 2 a 10 años.



En tercer lugar, otra limitante es la ausencia de registros históricos de los acuicultores atendidos por el extensionismo acuícola para los últimos 10 años. Conforme a las coordinaciones realizadas con la Dirección de Promoción y Desarrollo Acuícola, la recopilación de la información del extensionismo se comenzó a implementar partir del año 2017. A partir de este año, la intervención también tuvo cambios con relación a su diseño, dado que años previos se realizaban menos visitas y no se contaba con un registro de información productiva. Cabe señalar que la base de acuicultores atendidos presenta algunas inconsistencias en los datos, principalmente en los primeros años, por lo que se optó por utilizar los años 2019 y 2020.

Por otro lado, la base de datos del extensionismo acuícola no registra información de acuicultores que no fueron atendidos por el programa, lo cual obstruye la construcción de un grupo de comparación que permita elaborar un contrafactual. En ese sentido, resulta necesario recopilar información de acuicultores que no fueron atendidos mediante un levantamiento de información o recopilando otras bases de datos a fin de construir un directorio con datos claves a nivel de acuicultor.

Además, es importante recalcar la poca cantidad de bases de datos disponibles con información productiva a nivel de los acuicultores. El último censo implementado fue en el año 2013, por lo que existen 7 años de rezago.

Por lo tanto, todas las restricciones descritas anteriormente dificultan la aplicación de diversas estrategias de estimación que pueden llevar a resultados sólidos. Sin embargo, mediante las metodologías propuestas en las secciones previas, se busca emplear las bases de datos disponibles a pesar de las limitaciones que poseen.

## **7. Cronograma de evaluación**

Conforme a la estrategia de estimación cuasiexperimental, descrita en la sección 5.4.3, el plan de implementación comienza con la presentación de los resultados de la presente nota metodológica, así como la validación de la propuesta metodológica para abordar la evaluación en coordinación con la Dirección de Promoción y Desarrollo Acuícola.

Asimismo, el diseño de un cuestionario permitirá recolectar la información de seguimiento necesaria para medir los resultados finales a lo largo de la nota, este instrumento debe ser validado por la Dirección encargada de implementar el extensionismo acuícola.

El primer levantamiento de información será realizado en febrero del año 2022, comenzado con una prueba piloto para testear el funcionamiento de la encuesta que será empleada. De esa forma, para los meses de marzo y abril de ese año, se deberá comenzar a realizar el operativo de campo para recolectar información, mediante el extensionismo acuícola para los acuicultores tratados y un servicio de levantamiento de información para los acuicultores pertenecientes al grupo de control. Es recomendable que la muestra de acuicultores no tratados debería incluir una muestra de reemplazo de aproximadamente 15%. Por consiguiente, el levantamiento de información para la línea de salida se realizará a finales del año 2022, comenzando con la aplicación de la prueba piloto del operativo de campo en



el mes de noviembre, y seguido de la implementación del operativo para los meses de noviembre y diciembre del año 2022.

Por lo tanto, se espera que para el mes de abril del año 2023 se cuenten con los primeros resultados de la evaluación de impacto a partir de la muestra recolectada y al aplicar la metodología recomendada. Finalmente, el documento de evaluación de impacto estaría finalizado para el mes de julio del año 2023.

**Cuadro 14 Propuesta de cronograma de actividades 2020-2023 para la implementación de la Nota Metodológica de la Evaluación de Impacto de Extensionismo Acuícola**

Actividad	Actores	Set-20	Oct-20	Feb-22	Mar-22	Abr-22	Nov-22	Dic-22	Abr-23	Jul-23
1 Presentación de Resultados de la NM	DPDA-OGEIEE									
2 Validación de propuesta metodológica.	DPDA-OGEIEE									
3 Diseño de cuestionario.	OGEIEE									
4 Validación de cuestionario	DPDA-OGEIEE									
5 Línea Base: Implementación de prueba piloto.	DPDA-OGEIEE									
6 Línea Base: Implementación de operativo de campo.	DPDA-OGEIEE									
7 Línea de Salida: Implementación de prueba piloto.	DPDA-OGEIEE									
8 Línea de Salida: Implementación de operativo de campo.	DPDA-OGEIEE									
9 Aplicación de Metodología y resultados	OGEIEE									
10 Finalización de Evaluación de Impacto	OGEIEE									

Elaboración: OGEIEE-OEI.

## 8. Bibliografía

ACIAR (2018). Impact assessment of ACIAR's Aceh aquaculture rehabilitation projects. ACIAR Impact Assessment Series Report No. 95.

Ali, Akhter & Rahut, Dil Bahadur (2013). Impact of Agricultural Extension Services on Technology Adoption and Crops Yield: Empirical Evidence from Pakistan. Asian Journal of Agriculture and Rural Development, Asian Economic and Social Society (AESS), 03(11), pages 1-14, November.

Avadí, A., Pelletier, N., Aubin, J., Ralite, S., Núñez, J. y Freón, P. (2014). Comparative environmental performance of artisanal and commercial feed use in Peruvian freshwater aquaculture. Elsevier Journal. Aquaculture 435 (2015) 52-66.

Avadí, A. and Fréon, P. (2014). A set of sustainability performance indicators for seafood: Direct human consumption products from Peruvian anchoveta fisheries and freshwater aquaculture. Elsevier Journal. Ecological Indicators 48 (2014). 518-532.

AECID, APCI y PRODUCE (2012). Programa de apoyo a la pesca artesanal, la acuicultura y el manejo sostenible del ambiente (PROPESCA). Informe de evaluación externa.

Berger, C. (2020). «La acuicultura y sus oportunidades para lograr el desarrollo sostenible en el Perú». South Sustainability, 1(1), e003 DOI: 10.21142/SS-0101-2020-003

Costello C, Ovando D, Hilborn R, Gaines SD, Deschenes O, Lester SE. Status and solutions for the world's unassessed fisheries. Science. 2012 Oct 26; 338(6106): 517-20.

DANIDA (2009). Impact Evaluation of Aquaculture Interventions in Bangladesh. Departamento de Evaluación. Ministerio de Relaciones Exteriores de Dinamarca.

Dickson, M., Nasr-Allah, A., Kenawy, D. y Kruijssen. (2016). Increasing fish farm profitability through aquaculture best management practice training in Egypt. Aquaculture 465 (2016) 172-178.

Gestión (2019). Produce insistirá con propuesta para flexibilización laboral en sector acuícola. Sección Economía. Consultado en: <https://gestion.pe/economia/produce-insistira-propuesta-flexibilizacion-laboral-sector-acuicola-257905-noticia/?ref=gesr>

Gertler, P. J., Martínez, S., Premand, P., Rawlings, L. B., & Vermeersch, C. M. (2017). La evaluación de impacto en la práctica, Segunda edición. The World Bank.

FAO. (2017). Fisheries & Aquaculture - Online Query Panels.

FAO. (2019). Panorama de la acuicultura marina y continental em América Latina y El Caribe. Comisión de pesca en pequeña escala, artesanal y acuicultura para América Latina y El Caribe.

INEI. (2013). PERÚ: Censo Nacional de Pesca Continental 2013.



John Rand y Finn Tarp. (2009) Impact of an aquaculture extension project in Bangladesh, *Journal of Development Effectiveness*, 1:2, 130-146

Kleeberg, Fernando (2019). Productividad y competitividad del sector acuícola en el Perú. CEPLAN. Santiago.

Katz, Jorge Michiko Lizuka y Samuel Muñoz (2011). Creciendo en base a los recursos naturales, “tragedias de los comunes” y el futuro de la industria salmonera chilena. División de Desarrollo Productivo y Empresarial. Naciones Unidas. Santiago de Chile:2011.

Lavado, P; Campos A (2015). Técnicas de muestreo y tamaños de muestra para evaluaciones de impacto. Documento en preparación.

Mateusz Filipski y Ben Belton (2018). Give a Man a Fishpond: Modeling the Impacts of Aquaculture in the Rural Economy. *World Development* 110 (2018) 205-223.  
López, R., Valdés, A., Huicho, L., Morales, E. y Rivera, M. (2018). Exploring the building blocks of social capital in the Sechura Bay (Peru): Insights from Peruvian scallop (*Argopecten purpuratus*) aquaculture. *Elsevier Journal. Ocean and Coastal Management* 165 (2018) 235-243.

Mendoza, D., Berger, C. y Berger K. (2016). *La Acuicultura Peruana. Una Mirada al 2025*.

NORC. (2012). *Impact Evaluation of the Farmer Training and Development Activity in Honduras*. Vol. 01. Chicago, USA: NORC at the University of Chicago.

OCDE. (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*.  
<https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>

OTZEN, T. & MANTEROLA C. Sampling techniques on a population study. *Int. J. Morphol.*, 35(1):227-232, 2017.

Rocha Junior, Adauto Brasilino, Silva, Raniella Orquiza da, Peterle Neto, Waldemiro, & Rodrigues, Cristiana Tristão. (2020). Efeito da utilização de assistência técnica sobre a renda de produtores familiares do Brasil no ano de 2014. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 58(2), e194371. Epub June 19, 2020. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2020.194371>

Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70(1), 41-55.

Saldarriaga, M. y Regalado, F. (2017). Potencial Acuícola en el Perú. *Revista Moneda del Banco Central de Reservas del Perú*.

Yaw B. Ansah and Emmanuel A. Frimpong.(2018). Impact of the adoption of BMPs on social welfare: A case study of commercial floating feeds for pond culture of tilapia in Ghana. *Cogent Food & Agriculture* (2015), 1: 1048579.

Wooldridge, J., 2010. “Econometric Analysis of cross section and panel data”. The MIT Press, Capítulos 5 y 21.

## 9. Anexo

### Anexo 1 Método de calculo de los indicadores de la matriz de teoria de cambio del extensionismo acuicola

#### INSUMO

**Indicador 1A.** Presupuesto destinado para contratación de extensionistas (%).  
Objetivo del indicador: cuantificar cuanto es el presupuesto que se destina para la contratación de extensionistas a nivel nacional.

Forma de medición del indicador:  $(A/B) * 100$

A: Presupuesto destinado para contratación de extensionistas. B: Presupuesto total de la empresa.

**Indicador 1B.** Número de personas que conforman la DPDA. Objetivo del indicador: Identificar la capacidad operativa con la que cuenta la DPDA para las actividades de la acuicultura.

Forma de medición del indicador: Conteo simple del número de personas que conforman la DPDA.

**Indicador 1C.** Número de extensionistas que recibieron las sumillas para las Capacitaciones oportunamente. Objetivo del indicador: Saber si las sumillas que se las entregan a los extensionistas, se realizan de manera oportuna.

Forma de medición del indicador: Conteo simple del número de extensionistas que recibieron las sumillas para las Capacitaciones oportunamente.

**Indicador 1D.** Número de reportes de seguimiento al año que se obtiene del Sistema de seguimiento PROEXA.

Objetivo del indicador: Identificar la cantidad de reportes al año por medio del Sistema PROEXA.

Forma de medición del indicador:

Conteo simple del número de reportes de seguimiento al año que se obtiene del Sistema de seguimiento PROEXA.

**Indicador 1E.** Número de actualización anual de la base del catastro. Objetivo del indicador: Saber el número de actualizaciones del catastro que se realizan al durante el año.

Forma de medición del indicador: Conteo simple del número de actualización anual de la base del catastro.

**Indicador 1F.** Número de extensionistas que utilizan formatos administrativos para el registro de su actividad (%). Objetivo del indicador: tener un registro de cuantos extensionistas utilizan formatos administrativos para el registro de la actividad que realizan.

Forma de medición del indicador:  $(A/B) * 100$

A: Extensionistas que utilizan formatos administrativos para el registro de su actividad

B: Número total de extensionistas en el año.

#### ACTIVIDAD

**Indicador 2A.** Número de coordinaciones anuales con los Gobiernos Regionales para elaborar el plan de trabajo. Objetivo del indicador: Saber la cantidad de coordinaciones que se realizan con los Gobiernos Regionales al año para la elaboración del plan de trabajo.

Forma de medición del indicador: Conteo simple del número de coordinaciones anuales con los Gobiernos Regionales para elaborar el plan de trabajo.



**Indicador 2B.** Número de ámbitos de atención priorizados al año a nivel nacional. Objetivo del indicador: Tener registro de los ámbitos de atención que se priorizan cada año.

Forma de medición del indicador: Conteo simple del número de ámbitos de atención priorizadas al año a nivel nacional.

**Indicador 2C.** Número de extensionistas contratados a nivel nacional durante el año.

Objetivo del indicador: tener registro de cuantos extensionistas se contratan durante un año.

Forma de medición del indicador:

Conteo simple del número de extensionistas contratados a nivel nacional durante un año.

**Indicador 2D.** Extensionistas capacitados en relación con el total de contratados (%).

Objetivo del indicador: Saber cuántos extensionistas son capacitados antes de la realización de su actividad.

Forma de medición del indicador:  $(A/B) * 100$ . A: Extensionistas capacitados en el año. B: Número total de extensionistas contratados en el año.

**Indicador 2E.** Planes de trabajo remitidos sin observaciones.

Objetivo del indicador: Conocer cuántos planes de trabajo que fueron enviados para su revisión, son remitidos sin observaciones. Forma de medición del indicador:  $(A/B) * 100$  A: Planes de trabajo remitidos sin observaciones B: Total de planes de trabajo al año enviados para su revisión.

**Indicador 2F.** Número de coordinaciones promedio por extensionista con los Gobiernos Regionales para elaborar el plan de trabajo. Objetivo del indicador: Saber el número de veces promedio que los extensionistas coordinan con los Gobiernos Regionales para la elaboración de su plan de trabajo.

Forma de medición del indicador:  $(A/B)$  A: Suma de las coordinaciones realizados por los extensionistas en un año B: Cantidad de extensionistas en el año.

**Indicador 2G.** Número de actividades de difusión de Capacitación y Asistencia Técnica, durante el año. Objetivo del indicador: Conocer las actividades que se realizan para la difusión de Capacitación y Asistencia Técnica durante el año.

Forma de medición del indicador: Conteo simple del número de actividades de difusión de Capacitación y Asistencia Técnica, durante el año.

**Indicador 2H.** Número de veces al año que se realizan monitoreo (seguimiento) a los extensionistas. Objetivo del indicador: Tener un registro del número de veces que se realizan monitoreo a los extensionistas en el año.

Forma de medición del indicador: Conteo simple del número de veces al año que se realizan monitoreo (seguimiento) a los extensionistas.

## PRODUCTO

**Indicador 3A.** Costo de las asistencias técnicas por acuicultor atendido.

Objetivo del indicador: Conocer el costo por acuicultor de la implementación de las asistencias técnicas durante el año.

Forma de medición del indicador: Ratio del Gasto total de la implementación de las asistencias técnicas entre el numero de acuicultores atendidos que se realiza durante el año.

**Indicador 3B.** Costo de las capacitaciones por acuicultor asistente.

Objetivo del indicador: Conocer el costo por acuicultor de la implementación de las capacitaciones durante el año.

Forma de medición del indicador: Ratio del Gasto total de la implementación de las capacitaciones entre el número de acuicultores asistentes que se realiza durante el año.

## RESULTADOS INMEDIATOS

### AMYPE

**Indicador 4A.1.** Porcentaje de acuicultores AMYPE que han adquirido habilidades técnico-productivas.

Objetivo del indicador: Conocer el porcentaje de acuicultores AMYPE que han adquirido habilidades técnico-productivas durante el año.

Forma de medición del indicador: Número de acuicultores AMYPE que han adquirido habilidades técnico-productivas sobre el número total de acuicultores AMYPE atendidos en el año.

**Indicador 4A.2.** Porcentaje de acuicultores AMYPE que han aplicado habilidades técnico-productivas.

Objetivo del indicador: Conocer el porcentaje de acuicultores AMYPE que han aplicado las habilidades técnico-productivas durante el año.

Forma de medición del indicador: Número de acuicultores AMYPE que han adquirido habilidades técnico-productivas sobre el número total de acuicultores AMYPE atendidos en el año.

**Indicador 4B.** Variación porcentual de las unidades productivas acuícolas AMYPE operativas de la línea seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el número de unidades productivas acuícolas AMYPE se encuentran operativas.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Número de unidades acuícolas AMYPE operativas en la línea de base.

B: Número de unidades acuícolas AMYPE operativas en la línea de seguimiento.

**Indicador 4C.** Variación porcentual de los productores acuícolas AMYPE que participan en proyectos de innovación en acuicultura (INNOVATE, PNIPA u otras) de la línea seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el número de productores AMYPE que participan en proyectos de innovación en acuicultura.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Número de productores AMYPE que participan de proyectos de innovación en acuicultura en la línea de base.

B: Número de productores AMYPE que participan de proyectos de innovación en acuicultura en la línea de seguimiento.

**Indicador 4D.** Variación porcentual del número de acuicultores AMYPE que utilizan formatos de producción, costos y ventas de la línea seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el número de acuicultores AMYPE que utilizan formatos de producción, costos y ventas.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Número de acuicultores AMYPE que utilizan formatos de producción, costos y ventas en la línea de base.

B: Número de acuicultores AMYPE que utilizan formatos de producción, costos y ventas en la línea de seguimiento.

**Indicador 4E.** Porcentaje de acuicultores AMYPE que realizan prácticas sanitarias.  
Objetivo del indicador: Conocer el porcentaje de acuicultores AMYPE que realizan prácticas sanitarias durante el año.

Forma de medición del indicador: Número de acuicultores AMYPE que realizan prácticas sanitarias sobre el número total de acuicultores AMYPE atendidos en el año.

**Indicador 4F.** Porcentaje de acuicultores AMYPE que desarrollan planes de producción.

Objetivo del indicador: Conocer el porcentaje de acuicultores AMYPE que desarrollan planes de producción durante el año.

Forma de medición del indicador: Número de acuicultores AMYPE que implementan planes de producción sobre el número total de acuicultores AMYPE atendidos en el año.

**Indicador 4G.** Variación porcentual de acuicultores AMYPE que participan de modelos asociativos (Cooperativas, Asociaciones u otros) de la línea de seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el número de acuicultores AMYPE que participan en modelos asociativos.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Número de acuicultores AMYPE que participan en modelos asociativos en la línea de base.

B: Número de acuicultores AMYPE que participan en modelos asociativos en la línea de seguimiento.

## AREL

### Indicador

**4H.** Porcentaje de acuicultores AREL con solicitudes aprobadas por la DIREPRO/GEREPRO para la obtención del derecho acuícola respecto al total de acuicultores que recibieron asistencia en temas de formalización.

Objetivo del indicador: Conocer el porcentaje de acuicultores que presentan solicitudes a la DIREPRO/GEREPRO con el propósito de obtener el derecho acuícola.

Forma de medición del indicador: Número de acuicultores con solicitudes presentadas a la DIREPRO/GEREPRO para la obtención del derecho acuícola sobre el número total de acuicultores que recibieron asistencia en temas de formalización

**Indicador 4I.1.** Porcentaje de acuicultores AREL que han adquirido habilidades técnico-productivas respecto del total de acuicultores AREL atendidos.

Objetivo del indicador: Conocer el porcentaje de acuicultores AREL que han adquirido habilidades técnico-productivas durante el año.

Forma de medición del indicador: Número de acuicultores AREL que han adquirido habilidades técnicas productivas sobre el número total de acuicultores AREL atendidos en el año.

**Indicador 4I.1.** Porcentaje de acuicultores AREL que han aplicado habilidades técnico-productivas respecto del total de acuicultores AREL atendidos.

Objetivo del indicador: Conocer el porcentaje de acuicultores AREL que han aplicado habilidades técnico-productivas durante el año.

Forma de medición del indicador: Número de acuicultores AREL que han aplicado habilidades técnicas productivas sobre el número total de acuicultores AREL atendidos en el año.

**Indicador 4J.** Variación porcentual de las unidades productivas acuícolas AREL operativas de la línea seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el número de unidades productivas acuícolas AREL se encuentran operativas.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Número de unidades acuícolas AREL operativas en la línea de base.

B: Número de unidades acuícolas AREL operativas en la línea de seguimiento.

**Indicador 4K.** Variación porcentual de acuicultores AREL que participan en proyectos de innovación en acuicultura (INNOVATE, PNIPA u otras) de la línea seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el número de productores AREL que participan en proyectos de innovación en acuicultura.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Número de productores AREL que participan de proyectos de innovación en acuicultura en la línea de base.

B: Número de productores AREL que participan de proyectos de innovación en acuicultura en la línea de seguimiento.

**Indicador 4L.** Variación porcentual del número de acuicultores AREL que utilizan formatos de producción, costos y ventas de la línea seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el número de acuicultores AREL que utilizan formatos de producción, costos y ventas.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Número de acuicultores AREL que utilizan formatos de producción, costos y ventas en la línea de base.

B: Número de acuicultores AREL que utilizan formatos de producción, costos y ventas en la línea de seguimiento.

**Indicador 4M.** Porcentaje de acuicultores AREL que realizan buenas prácticas de cultivo respecto del total de acuicultores AREL atendidos.

Objetivo del indicador: Conocer el porcentaje de acuicultores AREL que realizan buenas prácticas de cultivo durante el año.

Forma de medición del indicador: Número de acuicultores AREL que realizan buenas prácticas de cultivo sobre el número total de acuicultores AREL atendidos en el año.

**Indicador 4L.** Porcentaje de acuicultores AREL que implementan planes de producción respecto del total de acuicultores AREL atendidos.

Objetivo del indicador: Conocer el porcentaje de acuicultores AREL que desarrollan planes de producción durante el año.

Forma de medición del indicador: Número de acuicultores AREL que implementan planes de producción sobre el número total de acuicultores AREL atendidos en el año.

**Indicador 4O.** Variación porcentual de acuicultores AREL que participan de modelos asociativos (Cooperativas, Asociaciones u otros) de la línea de seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el número de acuicultores AREL que participan en modelos asociativos.



Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Número de acuicultores AREL que participan en modelos asociativos en la línea de base.

B: Número de acuicultores AREL que participan en modelos asociativos en la línea de seguimiento.

## RESULTADOS INTERMEDIOS

### AMYPE

**Indicador 5A.** Tasa de crecimiento del área de espejo de agua promedio de los acuicultores AMYPE atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Medir el crecimiento del área de espejo de agua promedio de los acuicultores AMYPE que podrían atribuirse a la intervención.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Sumatoria del área (hectáreas) de espejo de agua de los acuicultores AMYPE atendidos en la línea de base.

B: Sumatoria del área (hectáreas) de espejo de agua de los acuicultores AMYPE atendidos en la línea de seguimiento.

**Indicador 5B.** Variación porcentual del valor promedio del costo de producción anual de los acuicultores AMYPE atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el valor promedio del costo de producción anual de los acuicultores AMYPE.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Sumatoria de los costos de producción (costos fijos + costos variables) anuales de los acuicultores AMYPE en la línea de base.

B: Sumatoria de los costos de producción (costos fijos + costos variables) anuales de los acuicultores AMYPE en la línea de seguimiento.

**Indicador 5C.1.** Variación porcentual del valor promedio de la producción anual en Kg de los acuicultores AMYPE atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el valor promedio de la producción anual en Kg de los acuicultores AMYPE.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Sumatoria de la producción anual en Kg. de los acuicultores AMYPE en la línea de base.

B: Sumatoria de la producción anual en Kg. de los acuicultores AMYPE en la línea de seguimiento.

**Indicador 5C.2.** Variación porcentual del valor promedio de la producción anual en Soles de los acuicultores AMYPE atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el valor promedio de la producción anual en Soles de los acuicultores AMYPE.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Sumatoria de la producción anual en Soles de los acuicultores AMYPE en la línea de base.

B: Sumatoria de la producción anual en Soles de los acuicultores AMYPE en la línea de seguimiento.

**Indicador 5D.** Variación porcentual del valor promedio del rendimiento anual de los acuicultores AMYPE atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el valor promedio del rendimiento anual de los acuicultores AMYPE

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Rendimiento anual de los acuicultores AMYPE en la línea de base.

B: Rendimiento anual de los acuicultores AMYPE en la línea de seguimiento.

Rendimiento: Valor de la producción en Kg. sobre el número promedio de unidades productivas acuícolas operativas.

## AREL

**Indicador 5E.** Variación porcentual del precio de mercado del principal insumo en soles de los acuicultores AREL atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el precio de mercado del principal insumo en soles que utiliza el acuicultor AREL.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Precio de mercado del principal insumo en soles de los acuicultores AREL en la línea de base.

B: Precio de mercado del principal insumo en soles de los acuicultores AREL en la línea de seguimiento.

**Indicador 5F.** Variación porcentual del valor promedio de las pérdidas anuales en soles de los acuicultores AREL atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en valor promedio de las pérdidas anuales en soles de los acuicultores AREL.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Sumatoria de las pérdidas anuales en soles de los acuicultores AREL en la línea de base.

B: Sumatoria de las pérdidas anuales en soles de los acuicultores AREL en la línea de seguimiento.

**Indicador 5G.** Variación porcentual del número de acuicultores que ejecutan acciones conjuntas en una agrupación (compra, venta) (%).

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de las acciones conjuntas implementados por los acuicultores al recibir la asistencia técnica.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Número de acuicultores que realizan acciones conjuntas en la línea base.

B: Número de acuicultores que realizan acciones conjuntas en la línea de seguimiento.

**Indicador 5H.1.** Variación porcentual del valor promedio de la producción anual en Kg de los acuicultores AREL atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el valor promedio de la producción anual en Kg de los acuicultores AREL.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Sumatoria de la producción anual en Kg. de los acuicultores AREL en la línea de base.

B: Sumatoria de la producción anual en Kg. de los acuicultores AREL en la línea de seguimiento.

**Indicador 5H.2.** Variación porcentual del valor promedio de la producción anual en Soles de los acuicultores AREL atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el valor promedio de la producción anual en Soles de los acuicultores AREL.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Sumatoria de la producción anual en Soles de los acuicultores AREL en la línea de base.

B: Sumatoria de la producción anual en Soles de los acuicultores AREL en la línea de seguimiento.

**Indicador 5I.** Variación porcentual del valor promedio del rendimiento anual de los acuicultores AREL atendidos de la línea de seguimiento respecto a la línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el valor promedio del rendimiento anual de los acuicultores AREL.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Rendimiento anual de los acuicultores AREL en la línea de base.

B: Rendimiento anual de los acuicultores AREL en la línea de seguimiento.

Rendimiento: Valor de la producción en Kg. sobre el número promedio de unidades productivas acuícolas operativas.

## RESULTADOS FINALES

### AMYPE

**Indicador 6A.** Porcentaje de acuicultores AMYPE que obtienen certificados de calidad en la línea de seguimiento.

Objetivo del indicador: Conocer el porcentaje de acuicultores AMYPE que cuentan con certificados de calidad al cabo de un año.

Forma de medición del indicador:  $A/B$

A: Número de acuicultores AMYPE con certificados de calidad.

B: Número total de acuicultores AMYPE atendidos.

**Indicador 6B.** Porcentaje de acuicultores AMYPE que amplían su cartera de clientes en línea de seguimiento.

Objetivo del indicador: Conocer el porcentaje de acuicultores AMYPE que amplían su cartera de clientes al cabo de un año.

Forma de medición del indicador:  $A/B$

A: Número de acuicultores AMYPE que amplían su cartera de clientes.

B: Número total de acuicultores AMYPE atendidos.

**Indicador 6C.** Variación porcentual del valor promedio de los gastos en activos fijos de los acuicultores AMYPE en línea de seguimiento respecto a línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el valor promedio de los gastos en activos fijos de los acuicultores AMYPE.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Gastos en activos fijos de los acuicultores AMYPE en la línea de base.

B: Gastos en activos fijos de los acuicultores AMYPE en la línea de seguimiento.

**Indicador 6D.** Variación porcentual del valor promedio de las ganancias en Soles de los acuicultores AMYPE en línea de seguimiento respecto a línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el valor promedio de las ganancias en Soles de los acuicultores AMYPE.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Sumatoria de las ganancias en soles de los acuicultores AMYPE en la línea de base.

B: Sumatoria de las ganancias en soles de los acuicultores AMYPE en la línea de seguimiento.

**Indicador 6E.** Variación porcentual del número de empleados fijos en la unidad acuicola AMYPE en línea seguimiento respecto a línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el número de empleados fijos en la unidad acuicola AMYPE.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Número de empleados fijos en la unidad acuicola AMYPE en la línea de base.

B: Número de empleados fijos en la unidad acuicola AMYPE en la línea de seguimiento.

## AREL

**Indicador 6E.** Porcentaje de acuicultores AREL que implementan normas técnicas al término de la línea de seguimiento.

Objetivo del indicador: Conocer el porcentaje de acuicultores AREL que implementan normas técnicas en un año.

Forma de medición del indicador:  $A/B$ .

A: Número de acuicultores AREL que implementan normas técnicas en el año de línea de seguimiento.

B: Número total de acuicultores AREL atendidos en el año de línea base.

**Indicador 6F.** Variación porcentual del valor promedio de las ventas en Soles de los acuicultores AREL en línea seguimiento respecto a línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el valor promedio de las ventas en Soles de los acuicultores AREL.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Sumatoria de las ventas en soles de los acuicultores AREL en la línea de base.

B: Sumatoria de las ventass en soles de los acuicultores AREL en la línea de seguimiento.

**Indicador 6G.** Porcentaje de acuicultores AREL que aplican control de inventarios en su proceso productivo al término de la línea de seguimiento.

Objetivo del indicador: Conocer el porcentaje de acuicultores AREL que aplican control de inventarios en su proceso productivo en un año.

Forma de medición del indicador:  $A/B$

A: Número de acuicultores que aplican control de inventarios en su proceso productivo.

B: Número total de acuicultores AREL atendidos.

**Indicador 6H.** Variación porcentual del valor promedio de los ingresos en Soles de los acuicultores AREL en línea seguimiento respecto a línea de base.

Objetivo del indicador: Conocer los efectos de la intervención en el valor promedio de las ventas en Soles de los acuicultores AREL.

Forma de medición del indicador:  $[(B - A) / A] * 100$

A: Sumatoria de los ingresos en soles de los acuicultores AREL en la línea de base.

B: Sumatoria de los ingresos en soles de los acuicultores AREL en la línea de seguimiento.



Anexo 2 Instrumento para el operativo de campo

PERU Ministerio de la Producción		PERFIL TÉCNICO PISCÍCOLA PARA LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE FICHA DE REGISTRO				DIRECCIÓN GENERAL DE ACUICULTURA DIRECCIÓN DE DESARROLLO Y PROMOCIÓN ACUÍCOLA																																																					
INFORMACIÓN CONFIDENCIAL AMPARADA EN EL DECRETO SUPREMO N°043-2001-PCM DEL SECRETO ESTADÍSTICO						<table border="1"> <tr><th>Periodicidad</th><td></td></tr> <tr><td>Línea Base</td><td></td></tr> <tr><td>Línea de salida</td><td></td></tr> </table>		Periodicidad		Línea Base		Línea de salida																																															
Periodicidad																																																											
Línea Base																																																											
Línea de salida																																																											
<b>SECCIÓN I - DE LA UNIDAD PRODUCTIVA ACUÍCOLA</b>																																																											
<b>A. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DEL DERECHO</b>																																																											
101. Posee autorización de autorización?		Si	No	Si PBI es negativo. Responder 101B.		101B. Invierto adicional para autorización?																																																					
102. Número de resolución:				103. Fecha de Emisión:		104. Fecha de vigencia:																																																					
Complete de acuerdo si el titular del derecho acuicola es persona natural o persona jurídica.																																																											
105. La condición del titular del derecho acuicola es:		Persona Natural		Persona Jurídica																																																							
106. Nombre y Apellido				106A. Documento de Identidad (DNI)																																																							
107. Razón Social				107A. Número de RUC																																																							
<b>B. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD ACUÍCOLA</b>																																																											
Responda sobre la unidad productiva acuicola donde se aplicará(aplicaran) los conocimientos adquiridos del extensionismo.																																																											
108. Actualmente, ¿Cuál es la categoría productiva de la unidad acuicola?		AREL		AMYPE																																																							
109. ¿Forma parte de un modelo asociativo?		Si	No	110. Nombre de Asociación																																																							
112. Tipo de Asociación		Cooperativa		Asociación		Otro: _____																																																					
<b>C. UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>																																																											
113. Departamento				114. Provincia																																																							
115. Distrito				116. Nombre del Centro Poblado/ Comunidad																																																							
117. Dirección (describa el tipo de vía y registre la dirección)				118. Referencia de la Dirección																																																							
119. Coordenadas de la unidad acuicola		119A. Longitud		119B. Latitud		119C. Altitud																																																					
<b>D. DE LAS INSTALACIONES</b>																																																											
120. Área total concesionada/autorizada de la unidad acuicola? (Ha)																																																											
121. ¿Su unidad productiva o establecimiento cuenta con servicios de:		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3"></th> <th rowspan="3">Si</th> <th rowspan="3">No</th> <th colspan="4">Es de uso:</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">¿Exclusivo?</th> <th colspan="2">¿Compartido?</th> </tr> <tr> <th>Hogar</th> <th>Otro Establecimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Agua?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>2. Desecho?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>3. Electricidad?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>4. Teléfono?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>5. Internet?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table>							Si	No	Es de uso:				¿Exclusivo?	¿Compartido?		Hogar	Otro Establecimiento	1. Agua?				*	*	2. Desecho?				*	*	3. Electricidad?				*	*	4. Teléfono?				*	*	5. Internet?				*	*										
	Si	No	Es de uso:																																																								
			¿Exclusivo?	¿Compartido?																																																							
				Hogar	Otro Establecimiento																																																						
1. Agua?				*	*																																																						
2. Desecho?				*	*																																																						
3. Electricidad?				*	*																																																						
4. Teléfono?				*	*																																																						
5. Internet?				*	*																																																						
122. Respecto a las instalaciones en su unidad acuicola:		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tipo de Instalación</th> <th rowspan="2">Número de instalaciones</th> <th rowspan="2">Área de extensión de espejo de agua (Ha)</th> <th colspan="2">Condición actual</th> <th colspan="2">Tratamiento de Instalación</th> <th rowspan="2">En el caso de estar inoperativo detallar causas:</th> </tr> <tr> <th>Operativo</th> <th>Inoperativo</th> <th>Escalado (kg)</th> <th>Fertilizado ¿Qué Utiliza? - (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estanque tierra</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Estanque cemento</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cocha artificial</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Jaula Flotante</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otro:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Tipo de Instalación	Número de instalaciones	Área de extensión de espejo de agua (Ha)	Condición actual		Tratamiento de Instalación		En el caso de estar inoperativo detallar causas:	Operativo	Inoperativo	Escalado (kg)	Fertilizado ¿Qué Utiliza? - (kg)	Estanque tierra								Estanque cemento								Cocha artificial								Jaula Flotante								Otro:							
Tipo de Instalación	Número de instalaciones	Área de extensión de espejo de agua (Ha)	Condición actual		Tratamiento de Instalación		En el caso de estar inoperativo detallar causas:																																																				
			Operativo	Inoperativo	Escalado (kg)	Fertilizado ¿Qué Utiliza? - (kg)																																																					
Estanque tierra																																																											
Estanque cemento																																																											
Cocha artificial																																																											
Jaula Flotante																																																											
Otro:																																																											



E. DE LA INVERSIÓN			
123. En relación al último periodo de siembra de la unidad agrícola:			
	<b>Tipo de Inversión</b>	<b>Valor en soles</b>	
	Ovas (machos)		
	Proletras aleatorias y/o semillas		
	Alimento balanceado		
	Infraestructura		
	Equipos		
	Otros gastos		
124. Con respecto al año anterior (cuáles fueron las cargas y gastos de la unidad productora? (Registre la información sin considerar créditos)			
<b>PCGE (1)</b>	<b>Cuentas (2)</b>	<b>Nº (3)</b>	<b>Valor de Gasto Anuales (Valor en Soles)</b>
124A	Compra de materias primas y auxiliares, envases y embalajes, suministro diversos.	1	
124B	Gasto de personal (salarios, indemnización, capacitación y beneficios sociales)	2	
124C	Gastos de servicios prestados por terceros (asesorías, transporte, producción encargada, mantenimiento y reparaciones, alquileres, publicidad, servicios básicos)	3	
124D	Otros gastos de gestión (suscripciones, afiliaciones, licencias, gestión ambiental, cargas financieras, otros gastos)	4	
D. DE LA CRIANZA			
125. ¿Cuál fue la densidad de la siembra?		126. Utilizan formatos y registros de producción como los siguientes:	
	<b>Densidad de Siembra</b>	<b>Condición</b>	
	<b>Nº de ejemplares</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
	Metros cuadrado (m <sup>2</sup> )	1	2
	Metros cúbicos (m <sup>3</sup> )	1	2
127. ¿Cuál es el número de siembras en un año normal?		5. Otro: _____ (Especifique)	
		1	2
128. En el último año sobre el proceso de alimentación:			
<b>¿Qué alimento utiliza?</b>	<b>¿Utiliza?</b>		<b>Nombre de alimento</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Marca</b>
Alimento extruido			
Alimento pelletizado			
Alimento artesanal			
Alimento natural: microalgas y/o frutos			
Otro: _____			
129. Respecto a las personas involucradas en el proceso productivo agrícola:			
<b>Cargo</b>	<b>Número</b>		<b>Salario (Soles por hora)</b>
	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	
Familiares			
Técnico Psicológico			
Guardian			
Permanentes			
Otro			



SECCIÓN II: PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN																								
201. En el último año ¿Cuál fue su capacidad de producción? (TM)																								
202. ¿Qué especies hidrobiológicas crama mayormente durante su feria promedio de pesca? (Completar datos para el último año productivo)																								
202A. Especie	Semilla y/o alevinos			202E. Tiempo que alcanza la talla comercial	202F. Peso Comercial	202H. Talla Comercial	202I. Precio de venta (S/ a Kg)	202J. Cosecha (Kg)	202K. Presentación	202L. Destino de venta														
	202B. Procedencia	202C. Lugar de procedencia	202D. Cantidad a adquirir (kg)																					
1.																								
2.																								
3.																								
4.																								
5.																								
6.																								
7.																								
8.																								
9.																								
10.																								
<b>Procedencia</b> 1. Medio Natural 2. Laboratorio 3. IAP 4. DIREPRO 5. Importación 6. Otro: _____			<b>Frecuencia</b> 1. Días 2. Semanas 3. Meses		<b>Presentación</b> 1. Fresco entero 2. Entero envasado 3. Filete 4. Plato preparado 6. Otro: _____			<b>Punto de venta</b> 1. Mercado Local 2. Mercado Regional 3. Mercado Nacional 4. Mercado internacional 5. Otro: _____																
203. En promedio al mes, ¿Cuánto fue el porcentaje de la producción que se destina al autoconsumo?					205. En los últimos años, ¿Cuál fue su ganancia neta promedio mensual? (Círcule solo una opción)																			
<input type="text"/> Producción para autoconsumo (%)					Hasta S/. 500 ..... 1 Desde S/. 501 hasta S/. 1,000 ..... 2 Desde S/. 1,001 hasta S/. 2,000 ..... 3 Desde S/. 2,001 hasta S/. 3,000 ..... 4 Desde S/. 4,001 hasta S/. 5,000 ..... 5 Desde S/. 5,001 hasta S/. 6,000 ..... 6 Más de S/. 6,000 ..... 7																			
204. En el último año usted participó en:																								
Ferias locales ..... 1					Desde S/. 4,001 hasta S/. 5,000 ..... 5																			
Ferias regionales ..... 2					Desde S/. 5,001 hasta S/. 6,000 ..... 6																			
Ferias nacionales ..... 3					Más de S/. 6,000 ..... 7																			
Ferias internacionales ..... 4																								
Ruedas de negocio ..... 5																								
NINGUNA ..... 6																								
A. FINANCIAMIENTO Y PERMISOS																								
206. En los últimos 12 meses, ¿has recibido algún crédito para fines productivos?					207. ¿Qué institución le otorgó el crédito de trabajo:																			
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <b>→ Pasar a F208</b>					<table border="1"> <thead> <tr> <th>Condición</th> <th>Clave</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. FONDEPES</td><td>1</td></tr> <tr><td>2. Caja Municipal</td><td>2</td></tr> <tr><td>3. Banco</td><td>3</td></tr> <tr><td>4. Paratamara (Personas Natural)</td><td>4</td></tr> <tr><td>5. Otro: _____</td><td>5</td></tr> <tr><td colspan="2">(Especificar)</td></tr> </tbody> </table>						Condición	Clave	1. FONDEPES	1	2. Caja Municipal	2	3. Banco	3	4. Paratamara (Personas Natural)	4	5. Otro: _____	5	(Especificar)	
Condición	Clave																							
1. FONDEPES	1																							
2. Caja Municipal	2																							
3. Banco	3																							
4. Paratamara (Personas Natural)	4																							
5. Otro: _____	5																							
(Especificar)																								
208. Cuentas con habilitación sanitaria?																								
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO																								
SECCIÓN III: INNOVACIÓN																								
301. En el último año participó en proyectos de innovación con la unidad agrícola?					303. ¿Cuántos proyectos de innovación ejecutó en el último año?																			
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <b>→ Pasar a la siguiente sección.</b>					<input type="text"/> Número de proyectos																			
302. Descripción de los principales proyectos de innovación que ejecutó en el último año:																								
Nombre de proyecto		Monero asignado		Período de ejecución		Entidad financiante		Entidades participantes																
1.																								
2.																								
3.																								



**SECCIÓN IV : CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA**

401. En los últimos 12 meses, ¿Ha recibido capacitación o asistencia técnica relacionada a la acuicultura?

Si  No  **→ Pasar a la siguiente sección**

402. ¿De qué institución pública o privada recibió la capacitación?

Condición	Clave
1. FONDEPEPS	1
2. Instituto Tecnológico de Producción (ITP)	2
3. Dirección General de Acuicultura (DIREGUA)	3
4. Centro de Instrucción Acuicultura Privados	4
5. Otro: _____	5

(Especifique)

403. ¿Cuáles fueron los cursos o temas de capacitación recibidos? (Circule uno o más códigos)

1. Fecundamiento productivo	5. Sostenibilidad
2. Buenas prácticas acuícolas	6. Asociatividad
3. Comercialización	7. Normas sanitarias
4. Formalización	8. Otro: _____

404. ¿Cuál fue el motivo para solicitar/asistir a los cursos o temas? (Circule uno o más códigos)

1. Mejorar sus niveles de ingresos ..... 1  
 2. Mejorar sus técnicas de cultivo ..... 2  
 3. Formalizar su actividad ..... 4  
 4. Conservación de medio ambiente ..... 5  
 5. Otro: \_\_\_\_\_ (Especifique) ..... 6

405. ¿Cómo se enteró de los cursos? (Circule uno o más códigos)

1. Familiares/amistades/colegas ..... 1  
 2. Medio electrónico (Redes sociales, página web) ..... 2  
 3. Medio Audiovisual (tv o radio) ..... 3  
 4. Periódicos/volumenes ..... 4  
 5. Otro: \_\_\_\_\_ (Especifique) ..... 5

**SECCIÓN V: DEL RESPONSABLE O GERENTE DE LA UNIDAD ACUICOLA**

**DEL INFORMANTE (ACUICULTOR ASISTIDO)**

501. Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_ 502. Documento de Identidad (DNI): \_\_\_\_\_

503. Sexo: Hombre  Mujer  504. Edad del acuícultor: \_\_\_\_\_ 505. Género Electrónico: \_\_\_\_\_

506. Cargo del Informante: Responsable/Gerente General  **→ Pasar a PS11** Productor  Otro: \_\_\_\_\_

En el caso de que el informante (acuicultor asistido) posea el cargo de responsable o gerente de la unidad productiva pasar a la pregunta XX.

**RESPONSABLE O GERENTE GENERAL**

507. Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_ 508. Documento de Identidad (DNI): \_\_\_\_\_

509. Sexo: Hombre  Mujer  510. Edad del acuícultor: \_\_\_\_\_

511. Fecha de Nacimiento (dd/mm/aaaa): \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ 512.1. Último nivel de estudios alcanzado por el acuícultor: \_\_\_\_\_ Clave: \_\_\_\_\_

513. Estado Civil: Soltero(a)  Casado(a)  Separado(a)  Otro (Especifique): \_\_\_\_\_

514. ¿Cuántos miembros posee el hogar donde vive? \_\_\_\_\_ 515. Número de Cebalaz: \_\_\_\_\_

**PS16 Responder solo la categoría AREL** 516. Aproximadamente ¿Cuánto fue el ingreso monetario en su familia para el último año? \_\_\_\_\_

517. ¿Desde hace cuánto tiempo trabaja usted en la acuicultura?

Años: \_\_\_\_\_

518. En los últimos 12 meses, de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ ¿cuántos meses funcionó su actividad o negocio?

Meses: \_\_\_\_\_

519. Aparte de la acuicultura ¿Qué actividad económica secundaria realiza?

Actividad Secundaria	Clave	En promedio, ¿Cuántas horas al día realiza tal actividad?
1. Agricultura	1	_____
2. Construcción	2	_____
3. Comercio	3	_____
4. Artesanía	4	_____
5. Servicio de taxi o moto taxi	5	_____
6. Otro: _____ (Especifique)	6	_____
7. Ninguna	7	_____

**CLAVE**  
 Sin nivel ..... 1  
 Inicial ..... 2  
 Primaria incompleta ..... 3  
 Primaria completa ..... 4  
 Secundaria incompleta ..... 5  
 Secundaria completa ..... 5  
 Superior no Univ. incompleta ..... 7  
 Superior no Univ. completa ..... 8  
 Superior Univ. incompleta ..... 9  
 Superior Univ. completa ..... 10