



Acuacultura en México y la percepción del bienestar animal

IGUALDADanimal

Igualdad Animal es una organización internacional de protección animal que constantemente reporta el número de animales que se encuentran dentro de la industria alimentaria, así como el impacto que tiene nuestro trabajo en ellos. Durante esta labor, Igualdad Animal identificó la necesidad de desarrollar un reporte sobre la acuicultura en México, analizando su relación con el consumo interno y externo, además de la percepción de los consumidores sobre el bienestar animal y su interés en mejorar su protección legal.

Asimismo fue posible estimar el número de peces, considerados como individuos, que son explotados por esta industria a partir de datos oficiales, lo cual no tiene precedente en nuestro país.

Es importante destacar que la manera en que se presentan las ideas en el presente documento no representan la postura de Igualdad Animal al haber sido realizado por investigadores externos. Siempre debe consultarse en el contexto de la fecha de publicación y reconociendo las limitaciones que el sistema de captura de datos impone a la metodología.

Agradecemos al Centro para el Altruismo Eficaz (**Centre for Effective Altruism**) por su apoyo para la realización de este proyecto. Lo compartimos con la intención de que ayude a comprender el panorama de la explotación animal en nuestro país.

Igualdad Animal México, 2024

Índice

Acuicultura en México y la percepción del bienestar animal

| | |
|---|----|
| 1. Introducción | 4 |
| 2. Fuentes de información | 5 |
| 2.1 Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca | 5 |
| 2.2 Carta Nacional Acuícola | 7 |
| 3. Producción | 9 |
| 3.1 Producción Pesquera en México (2005 - 2022) | 9 |
| 3.2 Producción acuícola por especie y seguridad alimentaria | 14 |
| 4. Estimación del número de peces matados por especie en el periodo 2005 - 2022 | 39 |
| 4.1 Estimación de pesos medios y tasa de sobrevivencia por especie | 39 |
| 4.2 Estimación del número de peces matados por especie | 39 |
| 5. Percepción de los consumidores sobre el bienestar animal | 40 |
| 5.1 El bienestar animal | 42 |
| 5.2 Percepción del consumidor sobre el bienestar animal | 42 |
| 5.3 Estrategias de reducción de consumo de carne | 45 |
| 5.4 Desafíos para mejorar el bienestar de los peces en la acuicultura en México | 48 |
| 6. Recomendaciones | 49 |
| 7. Referencias bibliográficas / Anexos | 50 |

1. Introducción

La acuicultura, que se define como el cultivo de organismos acuáticos bajo condiciones controladas, ha crecido exponencialmente en las últimas décadas, convirtiéndose en una componente vital de la producción mundial de alimentos. En este contexto, el presente estudio se enfoca en la estimación del número de peces matados en el sector acuícola de México durante el periodo 2005-2022. La metodología empleada para esta estimación se detalla en el **capítulo 4** del presente informe.

Para llevar a cabo este estudio, se recurrió a diversas fuentes de información, destacando principalmente el Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca proporcionado por la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), cuya revisión se presenta en el **capítulo 2**. Además, en el **capítulo 3**, se ofrece una revisión exhaustiva de la producción pesquera en México abarcando el mismo periodo, proporcionando un contexto detallado sobre la evolución y las tendencias del sector.

El bienestar animal emerge como un tema central en la discusión acuícola, tanto desde una perspectiva ética como por su impacto

en la sostenibilidad de la producción. El **capítulo 5** aborda la literatura reciente sobre bienestar animal, explorando la percepción de los consumidores sobre este tema y evaluando diversas estrategias implementadas para reducir el consumo de carne. Además, se discuten los principales desafíos asociados a la mejora del bienestar de los peces en el sector acuícola mexicano.

Finalmente, el estudio concluye con una serie de recomendaciones dirigidas a fomentar la implementación de prácticas de bienestar animal en la acuicultura. Estas recomendaciones abogan por regular de manera específica los métodos de producción intensiva y altamente tecnificados, adaptando las normativas a las características de cada especie cultivada intensivamente en México. También se sugiere la actualización de manuales de producción acuícola en colaboración con académicos y especialistas, con el objetivo de integrar prácticas que mejoren el bienestar animal. Además, se propone diseñar investigaciones que evalúen las estrategias más efectivas para fomentar la adopción de prácticas pro animales y la reducción del consumo de carne, incluyendo estudios experimentales que involucren a consumidores regulares de carne interesados en disminuir su consumo.



Imagen investigación de Igualdad Animal en México.



Imagen investigación de Igualdad Animal en México.

2. Fuentes de información

2.1. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca

Para el presente estudio, la principal fuente de información fueron los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca, publicaciones anuales que integran información detallada sobre la acuicultura y la pesca en México. Estos documentos ofrecen un panorama amplio sobre las actividades pesqueras y acuícolas, proporcionando estadísticas clave del sector.

A partir de las bases de datos de estos anuarios, se integró una base de datos histórica que abarca desde 2005 hasta 2022. La información se obtuvo del sitio web oficial de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), donde se publican los anuarios.

La base de datos integrada incluye variables tales como año, litoral, entidad, mes, grupo, nombre de la especie principal, origen de la producción, tipo de agua, destino de la producción, peso desembarcado, peso vivo, valor (en pesos), entre otros.

El Anexo electrónico AE1 contiene la base de datos histórica.¹

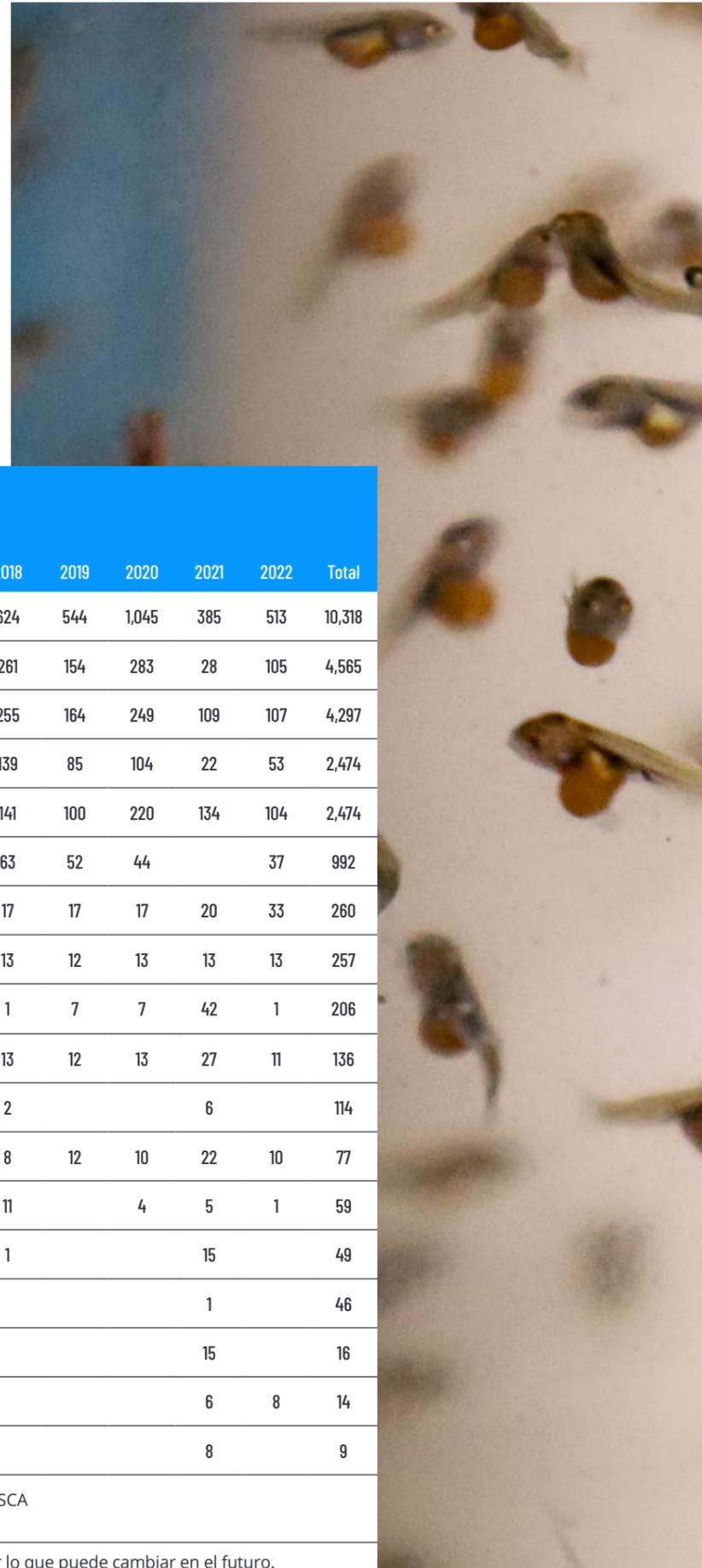
¹ Para solicitar acceso a este anexo hay que mandar correo a info@igualdadanimal.mx

El estudio se centró exclusivamente en la información relacionada con la acuicultura, descartando el sector de la pesca.

Se enfocó particularmente en los datos de producción de peces, excluyendo otras especies acuícolas como camarones, ostiones, langostas, langostinos y peces de ornato. Además, se limitó el análisis a las especies destinadas al consumo humano,

ya sea directo o indirecto, descartando los productos destinados a usos industriales.

Este enfoque selectivo facilitó un análisis detallado de la acuicultura de peces en México, lo que permitió estimar el número de peces matados en México, un tema de relevancia para el bienestar animal.



Cuadro 2.1. Cobertura inicial de especies consideradas en el estudio²

Número de registros en la base de datos

| Especie | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | Total | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|--------|----|
| Mojarra | 493 | 512 | 515 | 542 | 537 | 482 | 552 | 549 | 519 | 580 | 626 | 661 | 639 | 624 | 544 | 1,045 | 385 | 513 | 10,318 | |
| Carpa | 328 | 301 | 312 | 301 | 288 | 272 | 261 | 276 | 230 | 281 | 293 | 290 | 301 | 261 | 154 | 283 | 28 | 105 | 4,565 | |
| Bagre | 260 | 250 | 282 | 260 | 265 | 271 | 248 | 266 | 193 | 283 | 273 | 283 | 279 | 255 | 164 | 249 | 109 | 107 | 4,297 | |
| Lobina | 174 | 174 | 162 | 187 | 171 | 168 | 138 | 148 | 132 | 165 | 158 | 148 | 146 | 139 | 85 | 104 | 22 | 53 | 2,474 | |
| Trucha | 118 | 128 | 131 | 139 | 127 | 164 | 110 | 120 | 146 | 147 | 137 | 148 | 160 | 141 | 100 | 220 | 134 | 104 | 2,474 | |
| Charal | 52 | 54 | 49 | 64 | 74 | 62 | 48 | 65 | 65 | 65 | 67 | 68 | 63 | 63 | 52 | 44 | | 37 | 992 | |
| Abulón | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 17 | 17 | 17 | 20 | 33 | 260 | |
| Atún | 20 | 28 | 12 | 10 | 13 | 9 | 12 | 16 | 21 | 16 | 12 | 12 | 12 | 13 | 12 | 13 | 13 | 13 | 257 | |
| Robalo | 12 | 9 | 24 | 22 | 12 | 5 | 11 | 12 | 12 | 11 | 12 | 6 | | 1 | 7 | 7 | 42 | 1 | 206 | |
| Jurel | | 2 | | | | 2 | 6 | 1 | | 13 | 12 | 12 | 12 | 13 | 12 | 13 | 27 | 11 | 136 | |
| Corvina | | | 3 | 6 | 4 | 1 | 1 | 5 | 18 | 24 | 19 | 14 | 11 | 2 | | | | 6 | 114 | |
| Guachinango | | 4 | | 4 | 3 | 2 | | | | | | | | 2 | 8 | 12 | 10 | 22 | 10 | 77 |
| Besugo | | | | | | | | | | 11 | 12 | 11 | 4 | 11 | | 4 | 5 | 1 | 59 | |
| Pargo | | 11 | 12 | | | | | | | | 2 | 2 | 6 | 1 | | | | 15 | 49 | |
| Lenguado | | 3 | 6 | 12 | 13 | 11 | | | | | | | | | | | | 1 | 46 | |
| Lisa | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 15 | 16 | |
| Esmedregal | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 8 | 14 |
| Bandera | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 9 | |

Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 – 2022, CONAPESCA

² La información estadística reciente publicada por el Gobierno Federal en México tiende a ser preliminar durante algunos años, por lo que puede cambiar en el futuro.

2.2. Carta Nacional Acuícola

La Carta Nacional Acuícola, publicada por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, es un documento que ofrece una visión sobre las prácticas acuícolas en México, proveyendo detalles sobre diferentes especies acuícolas, sus características biológicas, condiciones óptimas de cultivo, las regulaciones pertinentes y brinda estrategias enfocadas en el manejo productivo.

Para el estudio, se conformó una base de datos histórica utilizando la información obtenida de las Cartas Acuícolas correspondientes a los años 2022, 2021, 2013, 2012 y 2011. Esta base se estructuró con información necesaria para estimar el número de peces matados:

- **Especie:** se consideraron sólo aquellas especies que se alinean con la cobertura definida en el punto 2.1 del estudio, enfocándose en aquellos peces cuyo cultivo está destinado al consumo humano y que son parte integral del sector acuícola mexicano.
- **Mercado:** se recuperó la información relativa al mercado de cada especie, distinguiendo entre aquellas cuyo destino es el mercado nacional y las que están orientadas al mercado extranjero, proporcionando así un panorama sobre las tendencias comerciales de cada especie.
- **Peso de cosecha:** se recuperaron los rangos mínimo y máximo de peso de cosecha para cada especie. Si solo existía un dato disponible, este se consideró como representativo para ambos valores. Este dato es fundamental para estimar el número de peces matados en el sector.
- **Porcentaje de sobrevivencia:** Se ha recopilado información sobre el porcentaje mínimo y máximo de sobrevivencia de las especies, reportadas en estas Cartas. En los casos donde solo se reportaba un dato, este ha sido utilizado como referencia tanto para el mínimo como para el máximo. Esta información permitió estimar la mortalidad, en número de peces, de acuerdo con la información oficial del sector.

| Cuadro 2.2. Supervivencia y peso de cosecha por especie | | | Porcentaje de supervivencia | | Peso de cosecha | | |
|---|-------------|------------------------------|-----------------------------|--------|-----------------|--------|--------|
| Año | Especie | Mercado | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo | Unidad |
| 2022 | Atún | Nacional y exportación | 0.95 | 0.95 | >60 | >60 | kg |
| 2021 | Atún | Exportación | 0.95 | 0.95 | 35 | 45 | kg |
| 2013 | Atún | Exportación | 0.95 | 0.95 | 35 | 45 | kg |
| 2012 | Atún | Exportación | 0.95 | 0.95 | 35 | 45 | kg |
| 2011 | Atún | Exportación | 0.95 | 0.95 | 35 | 45 | kg |
| 2011 | Bagre | Nacional y extranjero | 0.85 | 0.85 | 300 | 600 | g |
| 2021 | Bagre | Nacional | 0.85 | 0.85 | 300 | 600 | g |
| 2013 | Bagre | Nacional | 0.85 | 0.85 | 300 | 600 | g |
| 2012 | Bagre | Nacional y extranjero | 0.85 | 0.85 | 300 | 600 | g |
| 2021 | Carpa | Nacional | 0.75 | 0.80 | 250 | 300 | g |
| 2012 | Carpa | Nacional | 0.75 | 0.80 | 250 | 300 | g |
| 2011 | Carpa | nd | 0.75 | 0.80 | 250 | 300 | g |
| 2011 | Esmedregal | Local, nacional y extranjero | 0.85 | 0.85 | 5 | 6 | kg |
| 2012 | Esmedregal | Local, nacional y extranjero | 0.85 | 0.85 | 5 | 6 | kg |
| 2012 | Corvina | Exportación | 0.85 | 0.90 | 1.58 | 1.58 | kg |
| 2021 | Guachinango | Local y nacional | 0.68 | 0.68 | 435 | 461.4 | g |
| 2013 | Guachinango | Local y nacional | 0.95 | 0.95 | 374 | 374 | g |
| 2022 | Jurel | Nacional y extranjero | 0.30 | 0.30 | 22 | 22 | kg |
| 2012 | Jurel | Nacional y extranjero | 0.95 | 0.95 | 1.5 | 25 | kg |
| 2012 | Lenguado | Nacional y extranjero | nd | nd | >500 | >500 | g |
| 2011 | Lenguado | Nacional y extranjero | nd | nd | >500 | >500 | g |
| 2022 | Lobina | Nacional y extranjero | 0.90 | 0.90 | 0.85 | 1.5 | kg |
| 2021 | Pargo | Nacional y extranjero | 0.97 | 0.97 | 277 | 394 | g |
| 2013 | Pargo | Nacional | 0.98 | 0.98 | 450 | 600 | g |
| 2022 | Robalo | Local, nacional y extranjero | 0.80 | 0.80 | 0.9 | 4 | kg |
| 2021 | Charal | Local y regional | 0.50 | 0.90 | 100 | 120 | g |
| 2012 | Charal | Local y regional | 0.10 | 0.10 | 21 | 32 | g |
| 2021 | Mojarra | Nacional y extranjero | 0.78 | 0.88 | 300 | 500 | g |
| 2012 | Mojarra | Nacional | 0.78 | 0.88 | 300 | 350 | g |
| 2011 | Mojarra | Nacional | 0.78 | 0.88 | 300 | 350 | g |
| 2011 | Trucha | Nacional | 0.75 | 0.80 | 250 | 300 | g |
| 2021 | Trucha | Nacional | 0.75 | 0.80 | 250 | 300 | g |
| 2013 | Trucha | Nacional | 0.75 | 0.80 | 250 | 300 | g |
| 2012 | Trucha | Nacional | 0.75 | 0.80 | 250 | 300 | g |

Fuente: elaboración propia con base en la información de las Cartas Nacionales Acuícolas, 2011, 2012, 2013, 2021, 2022, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

3. Producción

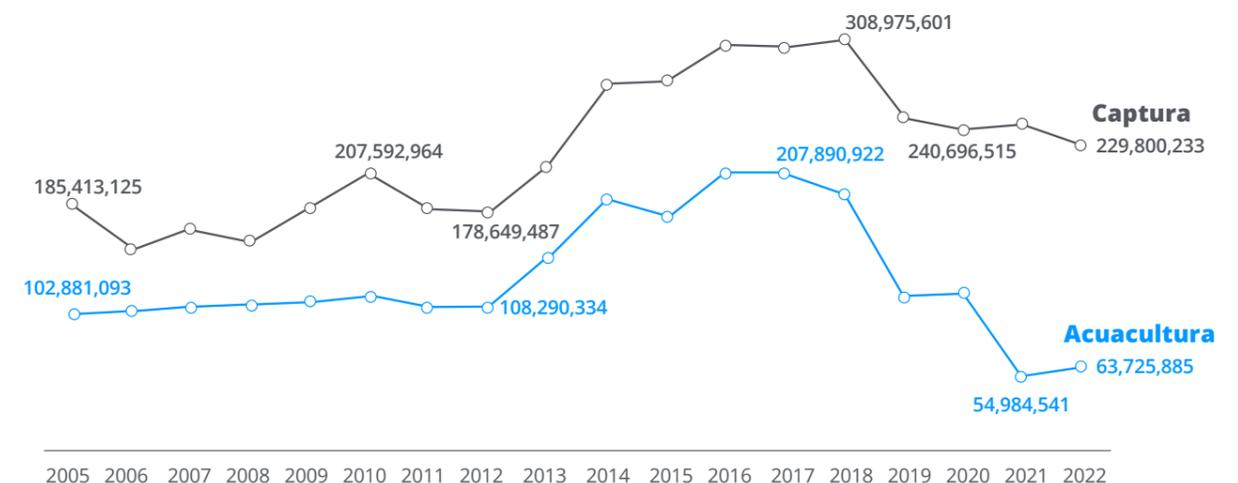
3.1. Producción Pesquera en México (2005 - 2022)

La producción pesquera en México, enfocada en el consumo humano y excluyendo el uso industrial, medida por el volumen de producción con base en el peso vivo en kilogramos³ de las especies, ha experimentado diversas tendencias a lo largo del periodo 2005 - 2022. La correlación entre los orígenes de la producción captura y acuicultura, es considerable (0.70), reflejando una interdependencia significativa entre ambas series.

Durante los años 2005 a 2012, el sector pesquero mostró un comportamiento relativamente estable. La acuicultura mantuvo una trayectoria ligeramente ascendente, con un crecimiento de 5.3%, mientras que la captura mostró una disminución de 3.65%. Este periodo se caracteriza por su consistencia en las cifras de producción.

El periodo 2013 - 2018, se distingue por un notable crecimiento en la producción. La acuicultura, en particular, mostró un aumento significativo en su producción, con un incremento de 92% hasta su punto máximo en 2017. De forma similar, la captura se incrementó en un 73% hasta llegar a su máximo en 2018.

Gráfica 3.1. Producción pesquera para consumo humano, por origen (2005 - 2022). Peso vivo (kg).



Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.

³ De acuerdo con Semarnat, el peso vivo es el 'peso total del producto en el momento de obtenerse de su medio natural, previo a la realización de algún procesamiento'.

A partir de 2019, la tendencia cambia drásticamente con una caída pronunciada tanto en la captura como en la acuicultura. Esta disminución comenzó antes de la pandemia de COVID-19, lo que sugiere la presencia de otros factores adversos que afectaron la producción. La pandemia profundizó esta caída, especialmente en la acuicultura, que sufrió un retroceso de 71.6% desde 2018 hasta el mínimo en 2021. Aunque en 2022 se reportó una ligera recuperación, estos niveles no alcanzan el volumen de producción de 2005, lo que indica un fuerte choque productivo en el sector. Los datos que Conapesca publique para 2023, serán determinantes para definir la tendencia de recuperación o el posible estancamiento.

Por otro lado, la producción procedente de la captura experimentó una caída menos pronunciada, con un decremento de 22.1% desde su máximo en 2018 hasta el punto más bajo durante pandemia en 2020, seguido de un leve repunte en 2021 y una nueva disminución en 2022, sumando un declive de 25.6% en el periodo 2018 - 2022.

Los datos reflejan la variabilidad en la producción pesquera de México durante los últimos 18 años, identificando tres etapas: una fase de estabilidad, seguida por un periodo de crecimiento y finalmente una etapa de disminución de la producción, reflejando los cambios experimentados por el sector.

La información histórica revela una división clara entre las entidades con litoral y las que no lo tienen, así como el predominio de la captura sobre la acuicultura a nivel nacional. En el panorama global, la captura supera a la acuicultura en un factor de 1.73, lo que significa que esta última aporta el 36.6% del volumen de producción total en peso vivo.

Las entidades con litoral en el Pacífico generan el 70% de la producción pesquera total del país: 75% de la captura y 61% de la acuicultura. Sinaloa es la entidad más significativa, aportando 25% de la producción pesquera nacional. Su volumen de captura, que constituye 35% del total nacional, excede por más de 280% al de su competidor más cercano, Colima. Además, en el litoral del Pacífico, Jalisco, Chiapas y Michoacán tienen la particularidad de que, a pesar de contar con litoral, la acuicultura representó una mayor proporción de su producción pesquera total durante el período analizado, con porcentajes de 77.1%, 52.0% y 77.6% respectivamente.

Estas tres entidades son las más importantes en el sector acuícola, con Jalisco ocupando el primer lugar a nivel nacional, seguido por Chiapas y Michoacán.

En cuanto al litoral del Golfo de México y el Caribe, su contribución a la producción pesquera nacional es del 21%, con un 24% de la captura y un 16% de la acuicultura. Veracruz se destaca por ocupar el cuarto lugar a nivel nacional tanto en captura como en acuicultura.

Por otro lado, las entidades sin litoral dependen mayormente de la acuicultura, que representa el 93.9% de su producción pesquera. Existen solo tres entidades, el Estado de México, Coahuila y Nuevo León, donde la acuicultura contribuye con menos del 90% al total de su producción pesquera. Sin embargo, el Estado de México también figura como el 5° productor acuícola más importante del país.



Imagen investigación de Igualdad Animal en México.

Cuadro 3.1. Producción pesquera por origen, litoral y entidad, 2005 - 2022. Peso vivo (kg).

| Litoral y entidad | Acuicultura | Captura | Total | Lugar nacional | | | Participación acuicultura |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------|-----------|----------|---------------------------|
| | | | | Acuicultura | Captura | Total | |
| Total | 2,340,788,869 | 4,059,368,816 | 6,400,157,685 | | | | 36.6% |
| Pacífico | 1,426,298,634 | 3,034,746,859 | 4,461,045,493 | | | | 32.0% |
| 25 Sinaloa | 159,001,951 | 1,411,548,822 | 1,570,550,773 | 6 | 1 | 1 | 10.1% |
| 07 Chiapas | 314,123,407 | 290,354,554 | 604,477,961 | 2 | 3 | 2 | 52% |
| 14 Jalisco | 349,462,148 | 103,747,565 | 453,209,713 | 1 | 12 | 3 | 77.1% |
| 06 Colima | 9,527,487 | 365,340,636 | 374,868,123 | 25 | 2 | 5 | 2.5% |
| 14 Michoacán | 270,503,872 | 77,954,225 | 348,458,097 | 3 | 15 | 6 | 77.6% |
| 18 Nayarit | 128,403,430 | 194,549,000 | 322,952,430 | 7 | 8 | 7 | 39.8% |
| 02 Baja California | 103,941,897 | 128,358,147 | 232,300,044 | 9 | 10 | 11 | 44.7% |
| 03 Baja California Sur | 4,886,166 | 167,505,754 | 172,391,920 | 29 | 9 | 13 | 2.8% |
| 26 Sonora | 28,853,367 | 117,699,719 | 146,553,086 | 18 | 11 | 14 | 19.7% |
| 12 Guerrero | 45,275,163 | 98,094,911 | 143,370,074 | 13 | 13 | 15 | 31.6% |
| 20 Oaxaca | 12,319,747 | 79,599,527 | 91,913,274 | 22 | 14 | 17 | 13.4% |
| Golfo de México y el Caribe | 368,136,270 | 989,216,172 | 1,357,352,442 | | | | 27.1% |
| 30 Veracruz | 181,766,875 | 255,206,402 | 436,973,278 | 4 | 4 | 4 | 41.6% |
| 27 Tabasco | 74,704,769 | 213,637,285 | 288,342,054 | 11 | 6 | 8 | 25.9% |
| 28 Tamaulipas | 75,487,239 | 208,703,555 | 284,190,794 | 10 | 7 | 9 | 26.6% |
| 04 Campeche | 28,285,636 | 254,482,502 | 282,768,137 | 19 | 5 | 10 | 10% |
| 31 Yucatán | 5,787,955 | 46,249,864 | 52,037,819 | 27 | 16 | 19 | 11.1% |
| 23 Quintana Roo | 2,103,797 | 10,936,565 | 13,040,361 | 31 | 18 | 26 | 16.1% |
| Sin litoral | 546,353,965 | 35,405,785 | 581,759,749 | | | | 93.9% |
| 15 México | 171,745,804 | 21,346,135 | 193,091,939 | 5 | 17 | 12 | 88.9% |
| 13 Hidalgo | 120,007,032 | 941,820 | 120,948,852 | 8 | 23 | 16 | 99.2% |
| 21 Puebla | 61,308,397 | 199,486 | 61,507,883 | 12 | 28 | 18 | 99.7% |
| 24 San Luis Potosí | 37,622,020 | 573,414 | 38,195,434 | 14 | 25 | 20 | 98.5% |
| 32 Zacatecas | 33,585,565 | 45,113 | 33,630,679 | 15 | 30 | 21 | 99.9% |
| 10 Durango | 31,212,630 | 874,326 | 32,086,956 | 16 | 24 | 22 | 97.3% |
| 11 Guanajuato | 29,874,059 | 2,028,155 | 31,902,214 | 17 | 20 | 23 | 93.6% |
| 05 Coahuila | 12,337,327 | 6,004,381 | 18,341,708 | 21 | 19 | 24 | 67.3% |
| 08 Chihuahua | 13,554,667 | 1,233,521 | 14,778,187 | 20 | 21 | 25 | 91.7% |
| 17 Morelos | 10,819,293 | 558,346 | 11,377,639 | 23 | 26 | 27 | 95.1% |
| 22 Queretaro | 10,217,496 | 380,051 | 10,597,547 | 24 | 27 | 28 | 96.4% |
| 29 Tlaxcala | 6,448,576 | 95,796 | 6,544,372 | 26 | 29 | 29 | 98.5% |
| 01 Aguascalientes | 4,965,683 | 31,554 | 4,997,236 | 28 | 31 | 30 | 99.4% |
| 19 Nuevo León | 2,665,417 | 1,093,686 | 3,759,104 | 30 | 22 | 31 | 70.9% |

Fuente: elaboración propia con base en la información de las Cartas Nacionales Acuícolas, 2011, 2012, 2013, 2021, 2022, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

El análisis enfocado en la producción exclusivamente acuícola en México, observada a lo largo de cuatro periodos distintos desde 2005 hasta 2022, ha evidenciado dinámicas regionales y temporales significativas. En el ámbito nacional, el periodo comprendido entre 2015 y 2018 marcó un incremento del 83% en la producción promedio anual en comparación con el lapso de 2005 a 2009. Dentro de la región del Pacífico, este crecimiento se hizo aún más palpable, con un aumento promedio de 152% en el mismo intervalo, liderado por avances notorios en Chiapas, Baja California Sur y Jalisco, que vieron incrementos del 570.6%, 500.5% y 570.6% respectivamente. No obstante, el Golfo de México y el Caribe experimentaron un retroceso del 2.2%, principalmente debido a las disminuciones en Veracruz y Tamaulipas.

Durante el periodo más reciente de 2019 a 2022 en comparación con el 2015-2018, se ha presentado una tendencia decreciente generalizada, con una caída del 55.1% en la producción promedio nacional acuícola. No obstante, Baja California Sur, en el litoral del Pacífico, así como Yucatán y Quintana Roo en el Golfo y Caribe, y Nuevo León entre las entidades sin litoral, mostraron un comportamiento contrario a esta tendencia con incrementos en su producción. Al contrastar este último periodo con el inicial (2005-2009), la producción acuícola nacional promedio ha caído en un 18%. Aunque el litoral del Pacífico logró un incremento global del 32.1%, las entidades sin litoral enfrentaron una marcada disminución del 79.7%, con Nuevo León como la única excepción, mostrando un incremento del 82.2%.

Finalmente, al analizar la etapa de disminución de la producción acuícola del año 2022 con la del 2018, se observa una contracción nacional del 67.1%. Las entidades sin litoral encabezaron esta caída con un decremento de 95.1%, destacando Nuevo León que, a pesar de haber aumentado su producción en periodos anteriores, no reportó producción en 2022, posiblemente debido a su menor escala de operaciones y mayor vulnerabilidad a riesgos. Por su parte, las entidades del Pacífico registraron una disminución del 60.8%, mientras que el Golfo de México vio una reducción del 54.3%, aunque Yucatán logró un incremento del 73.7% en este último intervalo.

Cuadro 3.2. Producción pesquera por origen, litoral y entidad, 2005 - 2022. Peso vivo (kg).

| Litoral y entidad | Producción promedio anual | | | | | | | | Producción anual | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|--------------------|-------------------|---------------|
| | 2005-2009 (A) | 2010-2014 (B) | 2015-2018 (C) | 2019-2022 (D) | Variación | | | 2018 | 2022 | Variación | | |
| | | | | | (C) / (A) | (D) / (C) | (D) / (A) | | | 2022 / 2018 | | |
| Total | | | 107,431,071 | 133,199,119 | 196,272,219 | 88,137,261 | 83% | -55.1% | -18.0% | 193,440,520 | 63,725,885 | -67.1% |
| Pacífico | | | 52,014,658 | 73,325,631 | 131,204,034 | 68,695,264 | 152.2% | -47.6% | 32.1% | 128,822,477 | 50,479,405 | -60.8% |
| | 14 | Jalisco | 11,073,255 | 19,497,684 | 39,697,323 | 9,454,540 | 258.5% | -76.2% | -14.6% | 39,033,116 | 7,876,945 | -79.8% |
| | 07 | Chiapas | 4,439,355 | 13,255,555 | 29,770,471 | 26,641,743 | 570.6% | -10.5% | 500.1% | 27,870,598 | 12,763,243 | -54.2% |
| | 16 | Michoacán | 15,438,196 | 14,366,573 | 23,623,688 | 6,746,318 | 53.0% | -71.4% | -56.3% | 19,306,162 | 5,417,027 | -71.9% |
| | 25 | Sinaloa | 7,242,823 | 8,594,668 | 12,149,446 | 7,804,179 | 67.7% | -35.8% | 7.8% | 13,776,745 | 4,845,613 | -64.8% |
| | 18 | Nayarit | 5,614,332 | 6,897,065 | 9,516,494 | 6,945,118 | 69.5% | -27.0% | 23.7% | 9,997,781 | 8,251,337 | -17.5% |
| | 02 | Baja California | 3,369,179 | 4,559,640 | 8,695,039 | 7,379,412 | 158.1% | -15.1% | 119.0% | 11,372,064 | 7,699,943 | -32.3% |
| | 12 | Guerrero | 1,910,601 | 2,487,697 | 4,275,935 | 1,544,984 | 123.8% | -63.9% | -19.1% | 3,832,898 | 2,071,437 | -46.0% |
| | 26 | Sonora | 1,629,644 | 2,192,247 | 1,649,531 | 786,447 | 1.2% | -52.3% | -51.7% | 1,976,065 | 168,585 | -91.5% |
| | 20 | Oaxaca | 673,311 | 812,856 | 764,325 | 457,902 | 13.5% | -40.1% | -32.0% | 698,112 | 465,816 | -33.3% |
| | 06 | Colima | 566,925 | 411,879 | 719,275 | 439,092 | 26.9% | -39.0% | -22.5% | 710,496 | 583,911 | -17.8% |
| | 03 | Baja California Sur | 57,036 | 249,770 | 342,505 | 495,529 | 500.5% | 44.7% | 768.8% | 248,441 | 335,548 | 35.1% |
| Golfo de México y el Caribe | | | 23,105,197 | 22,142,263 | 22,603,040 | 12,871,703 | -2.2% | -43.1% | -44.3% | 24,660,917 | 11,276,506 | -54.3% |
| | 30 | Veracruz | 12,842,001 | 11,844,528 | 10,345,666 | 4,237,892 | -19.4% | -59.0% | -67.0% | 11,203,604 | 6,567,538 | -41.4% |
| | 27 | Tabasco | 4,023,316 | 3,141,981 | 5,908,335 | 3,811,236 | 46.9% | -35.5% | -5.3% | 6,755,759 | 1,360,596 | -79.9% |
| | 28 | Tamaulipas | 5,643,695 | 5,888,579 | 3,069,578 | 1,386,889 | -45.6% | -54.8% | -75.4% | 2,958,389 | 601,808 | -79.7% |
| | 04 | Campeche | 546,521 | 1,146,804 | 2,639,170 | 2,315,583 | 382.9% | -12.3% | 323.7% | 2,734,456 | 1,150,367 | -57.9% |
| | 31 | Yucatán | 11,515 | 81,719 | 471,007 | 859,440 | 3990.4% | 82.5% | 7363.8% | 846,646 | 1,470,281 | 73.7% |
| | 23 | Quintana Roo | 38,148 | 38,652 | 169,285 | 260,663 | 343.8% | 54.0% | 583.3% | 162,065 | 125,916 | -22.3% |
| Sin litoral | | | 32,311,216 | 37,731,225 | 42,465,145 | 6,570,294 | 31.4% | -84.5% | -79.7% | 39,957,126 | 1,969,974 | -95.1% |
| | 15 | México | 9,104,483 | 13,255,069 | 14,733,112 | 253,898 | 61.8% | -98.3% | -97.2% | 13,704,323 | 77,258 | -99.4% |
| | 13 | Hidalgo | 6,030,441 | 8,071,058 | 8,730,321 | 3,644,563 | 44.8% | -58.3% | -39.6% | 8,457,171 | 442,717 | -94.8% |
| | 21 | Puebla | 5,081,439 | 3,329,082 | 4,236,445 | 577,503 | -16.6% | -86.4% | -88.6% | 4,100,829 | 382,394 | -90.7% |
| | 24 | San Luis Potosí | 577,244 | 2,742,450 | 4,950,410 | 305,477 | 757.6% | -93.8% | -47.1% | 4,441,628 | 184,690 | -95.8% |
| | 32 | Zacatecas | 1,919,154 | 2,022,721 | 3,271,950 | 197,098 | 70.5% | -94.0% | -89.7% | 3,373,087 | 91,174 | -97.3% |
| | 10 | Durango | 3,247,227 | 2,181,727 | 944,014 | 72,951 | -70.9% | -92.3% | -97.8% | 862,121 | 10,098 | -98.8% |
| | 11 | Guanajuato | 2,571,081 | 2,100,867 | 1,545,313 | 83,267 | -39.9% | -94.6% | -96.8% | 1,575,455 | 78,538 | -95.0% |
| | 08 | Chihuahua | 692,799 | 916,862 | 1,067,228 | 306,861 | 54.0% | -71.2% | -55.7% | 1,019,713 | 2,200 | -99.8% |
| | 05 | Coahuila | 856,822 | 834,426 | 775,561 | 194,710 | -9.5% | -74.9% | -77.3% | 443,587 | 981 | -99.8% |
| | 17 | Morelos | 532,842 | 920,990 | 609,786 | 277,747 | 14.4% | -54.5% | -47.9% | 370,731 | 389,306 | 5.0% |
| | 22 | Querétaro | 642,967 | 556,627 | 722,403 | 332,478 | 12.4% | -54.0% | -48.3% | 730,307 | 186,826 | -74.4% |
| | 29 | Tlaxcala | 411,156 | 455,915 | 473,601 | 54,705 | 15.2% | -88.4% | -86.7% | 492,411 | 64,071 | -87.0% |
| | 01 | Aguascalientes | 539,431 | 210,760 | 224,421 | 79,261 | -58.4% | -64.7% | -85.3% | 153,387 | 59,721 | -61.1% |
| | 19 | Nuevo León | 104,131 | 132,669 | 180,580 | 189,774 | 73.4% | 5.1% | 82.2% | 232,375 | 0 | -100.0% |

Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.

3.2. Producción acuícola por especie y seguridad alimentaria.

En esta sección se examina la producción acuícola por especie y su impacto en la seguridad alimentaria del país. De acuerdo con el volumen de producción en peso vivo, el atún, la mojarra y la carpa sobresalen como las especies más significativas, representando conjuntamente 70% de la producción pesquera nacional. Mientras el atún proviene principalmente de la captura, que representa 95.3% de su producción total, la mojarra y la carpa son principalmente productos de la acuicultura, con un 86.9% y un 69.8% de su producción total respectivamente.

La relevancia de la acuicultura en la seguridad alimentaria, desde la perspectiva de la producción, se hace patente al considerar especies como la mojarra, carpa, trucha, bagre, charal y lobina, las cuales tienen un volumen de producción acuícola que supera su volumen de captura. Esto es particularmente notable en el caso de la mojarra, carpa, trucha y lobina, donde cada una aporta más del 70% de su producción total desde la acuicultura. Estos datos resaltan la importancia de la acuicultura de estas especies para el consumo y la contribución a la seguridad alimentaria nacional en su componente de producción y disponibilidad, ya que estas

especies se destinan en su mayoría para el mercado interno (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

En contraste, el atún, a pesar de ser la especie dominante en términos de volumen de producción pesquera, juega un papel menor en la acuicultura, representando solo el 4.7% del total de su producción. Además, el atún acuícola no se considera crítico para la seguridad alimentaria del país, ya que una gran proporción se destina a la exportación, limitando su impacto en el abastecimiento alimentario interno (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

El charal representa un caso particular dentro del sector pesquero mexicano. En las estadísticas se agrupa bajo este término diversas especies del género *Chirostoma*, que difieren significativamente en peso y tamaño, lo que plantea un desafío en la cuantificación precisa de su aporte a la producción pesquera nacional. Esta generalización en la clasificación complica el análisis detallado de la contribución individual de cada especie a la seguridad alimentaria del país. Por ende, se requiere una diferenciación más clara para una evaluación adecuada y para impulsar estrategias de gestión efectivas que respondan a las necesidades de cada especie.

Cuadro 3.3 Producción pesquera por especie, 2005 - 2022
Peso vivo (kg)

| Especie | Volumen de producción | | | Estructura Nacional % | | | Participación acuicultura |
|----------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------|---------------|---------------------------|
| | Acuicultura | Captura | Total | Acuicultura | Captura | Total | |
| Total | 2,340,115,548 | 4,051,284,531 | 6,391,400,079 | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 36.6% |
| Mojarra | 1,634,208,702 | 247,177,420 | 1,881,386,122 | 69.8% | 6.1% | 29.4% | 86.9% |
| Carpa | 374,594,608 | 161,726,214 | 536,320,822 | 16.0% | 4.0% | 8.4% | 69.8% |
| Trucha | 110,969,957 | 47,088,266 | 158,058,224 | 4.7% | 1.2% | 2.5% | 70.2% |
| Atún | 95,251,129 | 1,942,924,306 | 2,038,175,435 | 4.1% | 48.0% | 31.9% | 4.7% |
| Bagre | 57,247,104 | 43,983,496 | 101,230,600 | 2.4% | 1.1% | 1.6% | 56.6% |
| Charal | 39,628,848 | 32,883,248 | 72,512,096 | 1.7% | 0.8% | 1.1% | 54.7% |
| Lobina | 21,192,944 | 3,135,591 | 24,328,535 | 0.9% | 0.1% | 0.4% | 87.1% |
| Corvina | 3,234,443 | 204,277,762 | 207,512,205 | 0.1% | 5.0% | 3.2% | 1.6% |
| Jurel | 2,403,081 | 333,711,286 | 336,114,367 | 0.1% | 8.2% | 5.3% | 0.7% |
| Robalo | 546,630 | 183,241,386 | 183,788,016 | 0.0% | 4.5% | 2.9% | 0.3% |
| Guachinango | 487,575 | 206,046,354 | 206,533,929 | 0.0% | 5.1% | 3.2% | 0.2% |
| Esmedregal | 106,229 | 29,558,575 | 29,664,804 | 0.0% | 0.7% | 0.5% | 0.4% |
| Besugo | 95,317 | 26,914,029 | 27,009,346 | 0.0% | 0.7% | 0.4% | 0.4% |
| Pargo | 75,592 | 126,342,751 | 126,418,343 | 0.0% | 3.1% | 2.0% | 0.1% |
| Lenguado | 59,552 | 80,686,794 | 80,746,346 | 0.0% | 2.0% | 1.3% | 0.1% |
| Lisa | 9,309 | 218,369,782 | 218,379,091 | 0.0% | 5.4% | 3.4% | 0.0% |
| Bandera | 4,528 | 163,217,270 | 163,221,798 | 0.0% | 4.0% | 2.6% | 0.0% |

Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.



Imagen investigación de Igualdad Animal en México.

3.2.1 Mojarra

El cultivo de la mojarra, o tilapia, ha tenido una larga historia en México desde su introducción en 1964. Conforme a la Carta Acuícola de 2021, en México se han establecido las bases para desarrollar cada etapa del ciclo productivo de esta especie: desde la reproducción hasta la crianza y la engorda. Las mojarra son sembradas con un peso inicial de entre 1 y 5 gramos y se crían en una diversidad de ambientes, incluyendo tanques de concreto, sistemas de geomembrana e incluso jaulas flotantes (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

La madurez de los machos de tilapia se alcanza entre los 4 y los 6 meses de edad, mientras que las hembras maduran un poco antes, entre los 3 y los 5 meses. La cosecha se lleva a cabo cuando los peces alcanzan un peso comercial de entre 300 y 500 gramos, que es el tamaño demandado en los mercados. La producción no solo abastece la demanda local y regional, sino que también se distribuye en el mercado nacional y tiene presencia en el ámbito internacional, lo cual habla de la relevancia económica de la tilapia en la acuicultura mexicana (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

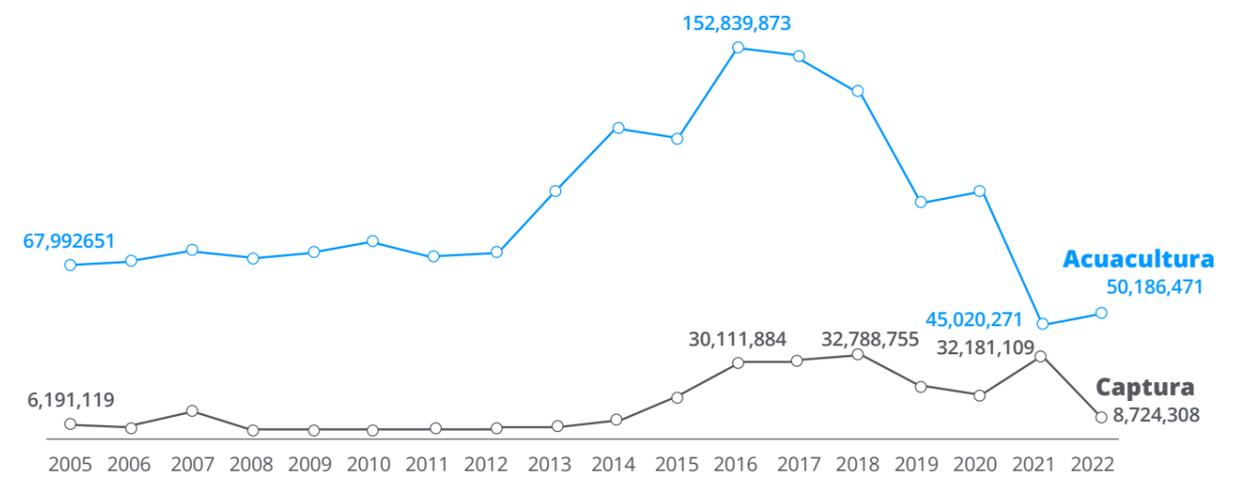
A pesar de que la producción acuícola de mojarra es un componente significativo de la industria pesquera del país, hasta la fecha no existe una normativa específica que regule las prácticas de producción acuícola de esta especie en México con un enfoque en el bienestar animal. Aunque existe un manual de buenas prácticas de producción acuícola de tilapia, publicado por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, su observancia no es obligatoria y está orientada principalmente hacia la inocuidad del producto. Esto subraya la necesidad urgente de desarrollar estándares y regulaciones que aborden no sólo la inocuidad alimentaria, sino también el bienestar de los peces durante su ciclo de vida en cultivo, desde la siembra hasta la cosecha, para asegurar una industria acuícola ética y responsable.

Al desglosar los datos de producción acuícola por especies, se observa que la mojarra en México alcanzó su máximo en 2016, seguido por un descenso significativo que la llevó a su nivel más bajo en 2021. A pesar de una leve recuperación en 2022, la producción acuícola aún se situó un 26% por debajo del nivel registrado en 2005. En lo que respecta a la captura, se registró un pico máximo en 2018, el cual precedió a una tendencia negativa que se extendió hasta 2020. Aunque hubo un repunte en 2021, la producción sufrió una caída considerable en 2022, terminando un 73% por debajo de su máximo histórico alcanzado en 2018. Esta última cifra, si bien supera el promedio anual de los años 2005 a 2014, evidencia una disminución productiva considerable en el sector.

Aunque la mojarra se cultiva en 31 entidades del país, Chiapas, Jalisco, Michoacán y Veracruz son los principales productores, aportando más de la mitad del total nacional. La relevancia de la acuicultura para estas regiones es indiscutible.

Sin embargo, el hecho de que la producción en 2022 esté por debajo del promedio del período analizado, sugiere que los métodos de producción vigentes pueden no ser sustentables. Este declive, que comenzó en 2017, parece ser el resultado de factores que van más allá de las contingencias de la pandemia, por lo que se hace relevante investigar y abordar las causas subyacentes, que escapan al objetivo del presente estudio.

Gráfica 3.1.a. Producción pesquera de mojarra, 2005 - 2022. Peso vivo (kg).



Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.



Imagen investigación de Igualdad Animal en México.

Cuadro 3.3.a. Producción Acuícola de mojarra por entidad, 2005-2022
(Peso Vivo en kg)

| Entidad | Registros | Mínimo | | Máximo | | Volumen 2022 (Kg) | Promedio Anual (Kg) | Total del periodo | | |
|---------------------|-----------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|----------------------|
| | | Volumen (Kg) | Año de registro | Volumen (Kg) | Año de registro | | | Valor | % total nacional | % acumulado nacional |
| Chiapas | 18 | 2,489,250 | 2006 | 38,380,811 | 2020 | 12,695,618 | 17,370,101 | 312,661,815 | 19.1 | 19.1 |
| Jalisco | 18 | 3,022,164 | 2021 | 33,474,966 | 2017 | 5,857,406 | 14,444,721 | 260,004,984 | 15.9 | 35.0 |
| Michoacán | 18 | 695,405 | 2021 | 19,426,900 | 2017 | 3,689,523 | 10,316,891 | 185,704,044 | 11.4 | 46.4 |
| Veracruz | 18 | 1,126,736 | 2021 | 14,303,372 | 2007 | 6,382,562 | 9,968,399 | 179,431,191 | 11.0 | 57.4 |
| Sinaloa | 18 | 2,335,337 | 2021 | 12,493,889 | 2018 | 4,440,642 | 7,704,546 | 138,681,835 | 8.5 | 65.9 |
| Nayarit | 18 | 2,222,184 | 2021 | 10,352,820 | 2017 | 8,250,837 | 7,130,449 | 128,348,088 | 7.9 | 73.7 |
| Tabasco | 18 | 1,357,036 | 2022 | 8,583,665 | 2021 | 1,357,036 | 4,148,316 | 74,669,685 | 4.6 | 78.3 |
| Tamaulipas | 18 | 11,091 | 2021 | 9,199,811 | 2010 | 525,373 | 3,742,468 | 67,364,420 | 4.1 | 82.4 |
| Hidalgo | 18 | 97,192 | 2021 | 4,538,125 | 2011 | 274,387 | 2,741,934 | 49,354,808 | 3.0 | 85.4 |
| Guerrero | 18 | 553,532 | 2021 | 4,505,759 | 2017 | 2,054,577 | 2,275,033 | 40,950,595 | 2.5 | 87.9 |
| Campeche | 18 | 337,345 | 2005 | 3,653,890 | 2020 | 1,150,367 | 1,464,957 | 26,369,229 | 1.6 | 89.6 |
| México | 18 | 5,598 | 2021 | 4,727,072 | 2017 | 15,650 | 1,322,109 | 23,797,956 | 1.5 | 91.0 |
| Zacatecas | 18 | 56,857 | 2021 | 2,070,234 | 2017 | 91,174 | 1,280,682 | 23,052,285 | 1.4 | 92.4 |
| Sonora | 18 | 100,947 | 2022 | 2,514,064 | 2014 | 100,947 | 1,175,105 | 21,151,882 | 1.3 | 93.7 |
| San Luis Potosí | 18 | 23,703 | 2005 | 1,940,993 | 2015 | 141,526 | 714,666 | 12,863,988 | 0.8 | 94.5 |
| Guanajuato | 18 | 16,423 | 2019 | 1,476,023 | 2009 | 69,018 | 704,600 | 12,682,807 | 0.8 | 95.3 |
| Oaxaca | 18 | 99,454 | 2021 | 1,261,429 | 2013 | 197,897 | 644,890 | 11,608,020 | 0.7 | 96.0 |
| Puebla | 18 | 50,791 | 2012 | 1,275,626 | 2016 | 100,978 | 640,775 | 11,533,947 | 0.7 | 96.7 |
| Morelos | 18 | 160,983 | 2007 | 1,108,214 | 2015 | 386,012 | 563,958 | 10,151,248 | 0.6 | 97.3 |
| Colima | 18 | 150,820 | 2009 | 1,684,515 | 2007 | 583,911 | 525,011 | 9,450,195 | 0.6 | 97.9 |
| Durango | 18 | 10,043 | 2022 | 2,004,791 | 2011 | 10,043 | 500,309 | 9,005,561 | 0.6 | 98.4 |
| Querétaro | 18 | 51,382 | 2021 | 663,090 | 2007 | 147,534 | 382,618 | 6,887,119 | 0.4 | 98.9 |
| Yucatán | 16 | 11,113 | 2005 | 1,470,281 | 2022 | 1,470,281 | 361,337 | 5,781,400 | 0.4 | 99.2 |
| Aguascalientes | 18 | 6,710 | 2021 | 361,894 | 2005 | 50,036 | 182,086 | 3,277,542 | 0.2 | 99.4 |
| Chihuahua | 16 | 950 | 2021 | 279,406 | 2015 | No reportó | 150,828 | 2,413,249 | 0.1 | 99.6 |
| Quintana Roo | 17 | 4,295 | 2010 | 411,827 | 2020 | 125,916 | 123,753 | 2,103,797 | 0.1 | 99.7 |
| Nuevo León | 16 | 26,081 | 2007 | 430,726 | 2019 | No reportó | 121,347 | 1,941,550 | 0.1 | 99.8 |
| Coahuila | 16 | 119 | 2022 | 257,518 | 2006 | 119 | 118,200 | 1,891,208 | 0.1 | 99.9 |
| Tlaxcala | 17 | 11,446 | 2006 | 76,561 | 2010 | 15,891 | 33,359 | 567,098 | 0.0 | 100.0 |
| Baja California Sur | 4 | 3,354 | 2018 | 416,970 | 2017 | No reportó | 110,327 | 441,306 | 0.0 | 100.0 |
| Baja California | 11 | 250 | 2010 | 20,242 | 2019 | 1,210 | 5,986 | 65,849 | 0.0 | 100.0 |

Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.

3.2.2 Carpa

La carpa se introdujo a México a mediados del siglo XIX. La Carta Acuícola de 2021 indica que en el país se han implementado las fases completas del cultivo de la carpa, abarcando la reproducción, la crianza y la engorda. Se inicia la siembra con peces de entre 2 y 5 gramos y se crían generalmente en estanques rústicos, tanques de concreto y sistemas de geomembrana. El ciclo de cultivo para la carpa varía según el sistema utilizado; toma alrededor de 12 meses en sistemas extensivos, y puede reducirse a un periodo de 6 a 10 meses en sistemas semi-intensivos. La cosecha se realiza cuando las carpas alcanzan un peso que generalmente oscila entre 250 y 300 gramos, un tamaño que satisface la demanda del mercado nacional (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

A pesar de la longevidad de la práctica de cultivo de la carpa en México y su importancia para los mercados locales y regionales, tampoco existe una normatividad específica que regule la producción acuícola de esta especie. Así como en el caso de la tilapia, esta falta de regulación presenta un área de oportunidad para el establecimiento de normas que puedan orientar la práctica de cultivo hacia estándares sostenibles y responsables, asegurando el bienestar animal.

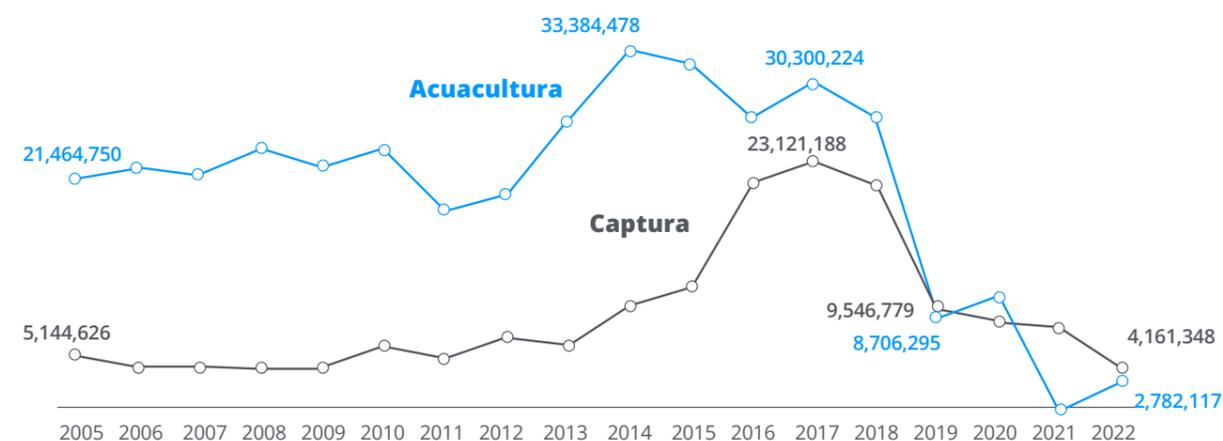
Respecto al volumen de producción de carpa, la acuicultura superaba consistentemente

a la captura hasta el año 2018. Sin embargo, a partir de 2019 se evidenció una marcada disminución en la producción acuícola, descendiendo por debajo de los niveles de captura y manteniendo una tendencia a la baja que culminó en un mínimo histórico en 2021, con una reducción del 99% respecto a periodos previos. Esta drástica caída suscita serias inquietudes acerca de la viabilidad a largo plazo y la adecuación de las prácticas de manejo en el sector acuícola de la carpa.

Por el lado de la captura, el pico de producción se alcanzó en 2017, seguido por una disminución sostenida y notable que resultó en un descenso del 82% en 2022 comparado con el máximo histórico. Además, los niveles de captura reportados en este último año cayeron por debajo de los del año 2005, lo que refleja una tendencia decreciente durante todo el periodo de análisis.

Durante el periodo de 2005 a 2022, 25 entidades han reportado producción de carpa, destacando el Estado de México, Jalisco e Hidalgo, que juntos suman más del 50% de la producción nacional. Es de notar especialmente el caso del Estado de México, que desde 2016 ha experimentado un descenso pronunciado, hasta el punto de no reportar producción en 2020 y 2022. Este descenso tan marcado en una entidad que antes era líder en producción de carpa señala un punto de preocupación al que debe darse seguimiento en el futuro para identificar la tendencia que seguirá en el mediano y largo plazo.

Gráfica 3.1.b. Producción pesquera de carpa, 2005 - 2022. Peso vivo (kg).



Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.

Cuadro 3.3.b. Producción Acuícola de carpa por entidad, 2005-2022
(Peso Vivo en kg)

| Entidad | Registros | Mínimo | | Máximo | | Volumen 2022 (Kg) | Promedio Anual (Kg) | Valor | Total del periodo | |
|-----------------|-----------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------------|---------------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Volumen (Kg) | Año de registro | Volumen (Kg) | Año de registro | | | | % total nacional | % acumulado nacional |
| México | 16 | 6,500 | 2021 | 9,089,552 | 2015 | No reportó | 5,410,825 | 86,573,194 | 23.1 | 23.1 |
| Jalisco | 17 | 1,401,424 | 2022 | 8,765,209 | 2014 | 1,401,424 | 3,854,379 | 65,524,447 | 17.5 | 40.6 |
| Hidalgo | 18 | 15,725 | 2021 | 5,470,526 | 2015 | 56,625 | 3,639,836 | 65,517,047 | 17.5 | 58.1 |
| Michoacán | 17 | 10,305 | 2011 | 9,175,243 | 2017 | 1,087,994 | 2,994,603 | 50,908,254 | 13.6 | 71.7 |
| Puebla | 16 | 300 | 2022 | 3,617,646 | 2005 | 300 | 1,298,226 | 20,771,620 | 5.5 | 77.2 |
| San Luis Potosí | 17 | 17,886 | 2022 | 3,016,624 | 2014 | 17,886 | 1,131,694 | 19,238,799 | 5.1 | 82.4 |
| Guanajuato | 16 | 6,056 | 2019 | 1,369,500 | 2008 | No reportó | 840,352 | 13,445,637 | 3.6 | 86.0 |
| Coahuila | 16 | 288 | 2022 | 1,211,763 | 2015 | 288 | 563,643 | 9,018,286 | 2.4 | 88.4 |
| Durango | 17 | 55 | 2022 | 1,380,715 | 2011 | 55 | 516,034 | 8,772,581 | 2.3 | 90.7 |
| Zacatecas | 15 | 109,180 | 2019 | 1,240,825 | 2017 | No reportó | 547,378 | 8,210,674 | 2.2 | 92.9 |
| Chihuahua | 15 | 284,275 | 2013 | 746,839 | 2012 | No reportó | 409,110 | 6,136,653 | 1.6 | 94.5 |
| Tlaxcala | 18 | 830 | 2021 | 506,385 | 2010 | 39,683 | 315,952 | 5,687,133 | 1.5 | 96.1 |
| Sinaloa | 18 | 98,611 | 2021 | 676,636 | 2018 | 104,778 | 296,091 | 5,329,633 | 1.4 | 97.5 |
| Sonora | 17 | 11,300 | 2019 | 843,402 | 2014 | 47,204 | 236,681 | 4,023,578 | 1.1 | 98.5 |
| Querétaro | 18 | 16,000 | 2021 | 197,758 | 2010 | 22,380 | 137,797 | 2,480,337 | 0.7 | 99.2 |
| Chiapas | 15 | 6,620 | 2019 | 340,777 | 2012 | No reportó | 90,284 | 1,354,263 | 0.4 | 99.6 |
| Aguascalientes | 16 | 1,587 | 2020 | 213,586 | 2006 | No reportó | 83,342 | 1,333,472 | 0.4 | 99.9 |
| Nuevo León | 9 | 440 | 2018 | 33,807 | 2007 | No reportó | 27,258 | 245,319 | 0.1 | 100.0 |
| Guerrero | 2 | 800 | 2015 | 7,000 | 2017 | No reportó | 3,900 | 7,800 | 0.0 | 100.0 |
| Tabasco | 3 | 750 | 2021 | 3,500 | 2022 | 3,500 | 2,007 | 6,022 | 0.0 | 100.0 |
| Morelos | 2 | 1,440 | 2005 | 4,100 | 2006 | No reportó | 2,770 | 5,540 | 0.0 | 100.0 |
| Tamaulipas | 1 | 1,788 | 2021 | 1,788 | 2021 | No reportó | 1,788 | 1,788 | 0.0 | 100.0 |
| Nayarit | 2 | 400 | 2019 | 850 | 2005 | No reportó | 625 | 1,250 | 0.0 | 100.0 |
| Veracruz | 1 | 728 | 2017 | 728 | 2017 | No reportó | 728 | 728 | 0.0 | 100.0 |
| Colima | 2 | 80 | 2007 | 474 | 2005 | No reportó | 277 | 554 | 0.0 | 100.0 |

Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.

3.2.3 Trucha

El cultivo de la trucha en México, que tuvo sus inicios a finales del siglo XIX, es reconocido como una actividad económicamente rentable, según la Carta Acuícola 2021 publicada por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Esta práctica acuícola, no obstante, se enfrenta a diversos desafíos. Uno de los principales son las diversas enfermedades que pueden afectar los cultivos, así como la escasez de agua de buena calidad y en cantidad suficiente. Estos factores de riesgo se han incrementado por el cambio climático, cuyas manifestaciones como la sequía ponen en riesgo el cultivo en varias regiones del país.

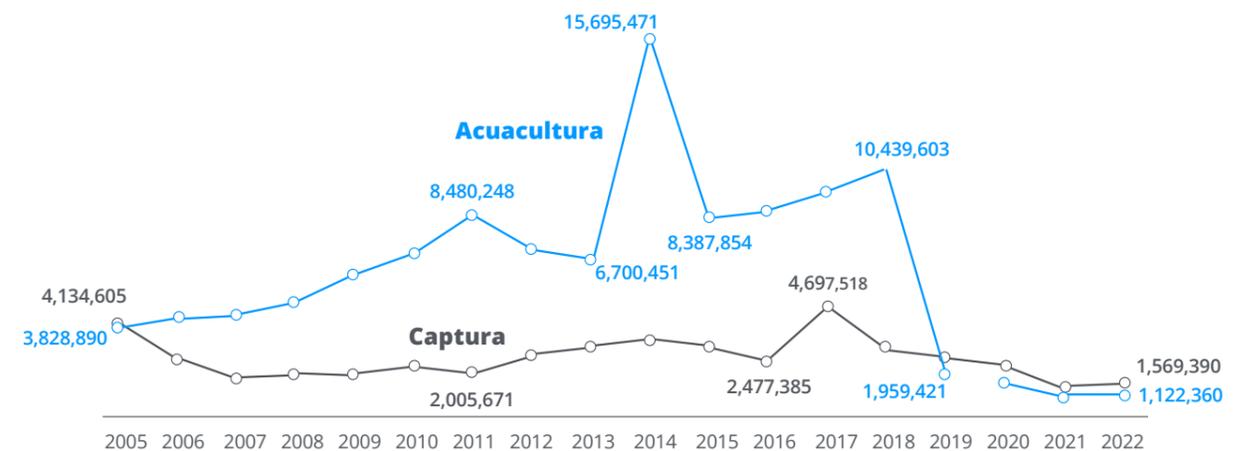
La trucha se ha integrado primordialmente en zonas de climas templados a fríos y en áreas montañosas con altitudes superiores a 1200 metros sobre el nivel del mar. Estas características geográficas y climáticas han permitido que la trucha se convierta en un elemento para tratar de fortalecer la seguridad alimentaria en comunidades marginadas de las zonas altas de México. Se cultiva en una variedad de estructuras como estanques rústicos, estanques rectangulares de concreto, tanques circulares de concreto o de geomembrana y canales de corriente rápida. Su ciclo reproductivo ocurre una vez al año, de octubre a marzo, con los machos alcanzando la madurez a los 15-18 meses y

las hembras después de los dos años. La cosecha se realiza cuando los peces pesan entre 250 y 300 gramos (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

En cuanto a la comercialización, se centra en mercados regionales, particularmente en corredores turísticos, donde se vende la trucha directamente en las granjas. A menudo, esta estrategia de mercado se complementa con la creación de restaurantes regionales gestionados por miembros de las comunidades cercanas a las áreas productivas. Aunque en las grandes ciudades el volumen de producción no alcanza para satisfacer la demanda, la trucha ha encontrado una cadena de distribución hacia restaurantes y cadenas comerciales en estas áreas (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

Es relevante señalar que, hasta la fecha indicada por la Carta Acuícola 2021, no se ha establecido una normatividad específica que regule la producción acuícola de trucha en México (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021). Este escenario destaca la necesidad de desarrollar estándares que no solo promuevan la producción y comercialización eficiente y económicamente sustentable de la especie sino que también consideren el bienestar animal y la sostenibilidad de los recursos hídricos en el contexto de un clima cambiante y desafíos ambientales cada vez más apremiantes.

Gráfica 3.1.c. Producción pesquera de trucha, 2005 - 2022.
Peso vivo (kg).



Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.



Imagen ilustrativa de la especie.

El volumen de producción de trucha en México ha experimentado una serie de fluctuaciones significativas en su producción a lo largo del período comprendido entre el volumen de producción de trucha en México ha experimentado una serie de fluctuaciones significativas en su producción a lo largo del período comprendido entre 2005 y 2022. En el inicio de este período, la captura mantenía una leve ventaja sobre la acuicultura, con volúmenes de producción bastante similares. Sin embargo, desde 2005 hasta 2011, la producción de trucha mediante acuicultura mostró una trayectoria ascendente, contrastando con la tendencia decreciente observada en la captura.

El período entre 2013 y 2014 fue crucial para la acuicultura de trucha, registrando un incremento del 134% en la producción, un crecimiento excepcional que, sin embargo, no pudo sostenerse; en 2015, la producción sufrió una caída del 47%, regresando a cifras comparables a las de 2011. Este fenómeno subraya la volatilidad del sector y la influencia de factores que requieren un análisis detallado, que escapan del objetivo del presente estudio, para entender las causas detrás de tales variaciones abruptas.

Desde 2017, año en que la captura alcanzó su máximo en el período estudiado, se ha visto una tendencia decreciente en la producción. Entre 2015 y 2018, la acuicultura de trucha pareció recuperarse, mostrando una tendencia alcista una vez más. No obstante, en 2019 la producción sufrió un desplome de 81%, una caída pre pandemia que se observó

de forma similar en otras especies como la mojarra y la carpa.

Para 2022, los niveles de producción reportados tanto para la captura como la acuicultura de trucha son similares, con la captura ligeramente superior. Sin embargo, ambos métodos han experimentado descensos significativos en comparación con los volúmenes de producción del año 2005, cayendo un 71% en acuicultura y un 62% en captura. Este retroceso notorio plantea dudas sobre la sostenibilidad de las prácticas actuales dentro de ambos sectores, y las repercusiones que esto puede tener sobre el bienestar animal y la conservación de los ecosistemas naturales.

La evidente paridad en los niveles actuales de producción entre la acuicultura y la captura de trucha refuerza la necesidad de una estrategia integrada que considere tanto la gestión sostenible de los recursos acuícolas como la protección de los entornos naturales de pesca. La reducción sustancial en la producción de trucha a lo largo del período estudiado exige un compromiso renovado con prácticas que garanticen la viabilidad a largo plazo del sector, asegurando a su vez que las actividades de producción y captura se alineen con los estándares de bienestar animal y la preservación de la biodiversidad. Debería ser de interés del Estado identificar las causas y el impacto de la disminución de la producción en las comunidades marginadas que tenían esta actividad como una estrategia para incrementar su seguridad alimentaria.

Cuadro 3.3.c. Producción Acuicola de trucha por entidad, 2005-2022 (Peso Vivo en kg)

| Entidad | Registros | Mínimo | | Máximo | | Volumen 2022 (Kg) | Promedio Anual (Kg) | Valor | Total del periodo | |
|-----------------|-----------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------------|---------------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Volumen (Kg) | Año de registro | Volumen (Kg) | Año de registro | | | | % total nacional | % acumulado nacional |
| México | 18 | 47,208 | 2022 | 6,286,780 | 2018 | 6,286,780 | 2,994,687 | 53,904,374 | 48.6 | 48.6 |
| Puebla | 18 | 281,116 | 2022 | 3,283,601 | 2011 | 3,283,601 | 1,591,002 | 28,638,033 | 25.8 | 74.4 |
| Michoacán | 18 | 144,441 | 2022 | 6,461,566 | 2014 | 6,461,566 | 723,457 | 13,022,227 | 11.7 | 86.1 |
| Durango | 17 | 1,349 | 2021 | 1,182,355 | 2010 | 1,182,355 | 251,790 | 4,280,435 | 3.9 | 90.0 |
| Hidalgo | 18 | 72,640 | 2021 | 737,010 | 2010 | 737,010 | 233,104 | 4,195,869 | 3.8 | 93.8 |
| Chihuahua | 16 | 2,200 | 2022 | 411,150 | 2015 | 411,150 | 196,150 | 3,138,394 | 2.8 | 96.6 |
| Veracruz | 18 | 10 | 2009 | 770,136 | 2014 | 770,136 | 116,837 | 2,103,067 | 1.9 | 98.5 |
| Oaxaca | 11 | 6,408 | 2012 | 267,919 | 2022 | 267,919 | 62,413 | 686,544 | 0.6 | 99.1 |
| Querétaro | 18 | 4,117 | 2009 | 28,532 | 2015 | 28,532 | 15,412 | 277,410 | 0.2 | 99.3 |
| Guerrero | 7 | 3,052 | 2018 | 45,000 | 2014 | 45,000 | 25,730 | 180,112 | 0.2 | 99.5 |
| Jalisco | 18 | 1,130 | 2005 | 27,094 | 2016 | 27,094 | 9,654 | 173,777 | 0.2 | 99.7 |
| Morelos | 16 | 310 | 2006 | 31,675 | 2010 | 31,675 | 7,610 | 121,767 | 0.1 | 99.8 |
| Tlaxcala | 17 | 345 | 2020 | 10,180 | 2015 | 10,180 | 4,027 | 68,457 | 0.1 | 99.8 |
| Chiapas | 1 | 60,000 | 2022 | 60,000 | 2022 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 0.1 | 99.9 |
| Baja California | 4 | 136 | 2014 | 41,382 | 2013 | 41,382 | 10,535 | 42,140 | 0.0 | 99.9 |
| Nuevo León | 9 | 330 | 2012 | 11,300 | 2013 | 11,300 | 4,117 | 37,057 | 0.0 | 100.0 |
| Nayarit | 2 | 55 | 2005 | 15,288 | 2020 | 15,288 | 7,672 | 15,343 | 0.0 | 100.0 |
| Coahuila | 2 | 6,030 | 2017 | 7,477 | 2020 | 7,477 | 6,753 | 13,507 | 0.0 | 100.0 |
| Sonora | 2 | 3,200 | 2006 | 4,656 | 2007 | 4,656 | 3,928 | 7,856 | 0.0 | 100.0 |
| Yucatán | 1 | 1,650 | 2019 | 1,650 | 2019 | 1,650 | 1,650 | 1,650 | 0.0 | 100.0 |
| Tabasco | 1 | 789 | 2021 | 789 | 2021 | 789 | 789 | 789 | 0.0 | 100.0 |
| Guanajuato | 10 | 2 | 2018 | 300 | 2009 | 300 | 65 | 647 | 0.0 | 100.0 |
| Campeche | 1 | 302 | 2021 | 302 | 2021 | 302 | 302 | 302 | 0.0 | 100.0 |
| Sinaloa | 1 | 200 | 2022 | 200 | 2022 | 200 | 200 | 200 | 0.0 | 100.0 |

Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 – 2022, CONAPESCA.

3.2.4 Atún

La acuicultura de atún en México, una práctica que se realiza a través del uso de jaulas flotantes en el mar, ha experimentado una evolución significativa en su administración y enfoque de mercado. De acuerdo con la Carta Nacional Acuícola 2022, de 1994 a 2016, un total de 17 empresas estaban activas en esta industria, respaldadas por títulos de Concesión para la Acuicultura Comercial (CAC) para el atún. Sin embargo, desde 2017, solamente seis empresas mantienen dichos títulos de CAC, reflejando una concentración en la industria (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

La producción de la acuicultura de atún se ha orientado principalmente hacia el mercado exterior, aunque en años recientes se ha notado un aumento en el consumo dentro del país. La técnica de cultivo no se basa en la reproducción y crianza en cautiverio de la especie, sino en el engorde de ejemplares juveniles, los cuales son capturados en las costas de la Península de Baja California.

Estos ejemplares, que pesan inicialmente entre 25 y 100 kg, son criados en jaulas flotantes que varían de 40 a 100 metros de diámetro y de 15 a 35 metros de profundidad.

El periodo de cultivo de estos atunes puede durar entre 7 y 24 meses, dependiendo del peso inicial, y se les lleva a la matanza una vez que alcanzan un peso de 60 kg o más (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

El cultivo de atún en México no sólo está sujeto a las prácticas operativas y comerciales mencionadas, sino también a una normativa específica, que incluye el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-021-SAG/PESC-2016, que establece "las especificaciones para el aprovechamiento acuícola responsable de atún aleta azul (*Thunnus orientalis*) en jaulas flotantes en aguas de jurisdicción federal del país en el Océano Pacífico" y el ACUERDO que emite el Plan de Manejo para la pesquería de atún Aleta Azul (*Thunnus orientalis*, Temminck y Schlegel 1844) en el Pacífico Oriental (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

Este marco normativo define algunos procesos productivos encaminados a la sostenibilidad de la producción (traspaso y aclimatación cuidadosos, monitoreo constante y prohibición de retención de especies protegidas), sin embargo, la normativa no detalla explícitamente procedimientos de matanza humanitaria ni establece métodos para la evaluación del bienestar animal durante el proceso de cultivo, que son aspectos cruciales para una

operación acuícola responsable desde el punto de vista del bienestar animal. Un punto relevante es que la concentración de la producción en pocas empresas permitiría supervisar de manera eficiente y a bajo costo una eventual norma a favor de procesos productivos éticos, responsables y centrados en el bienestar de los peces.

La producción de atún en México muestra un panorama diferenciado entre la acuicultura y la captura, con impactos distintos en el perfil productivo nacional. El atún capturado ha sido consistentemente superior en volumen en comparación con su contraparte acuícola. Observando las tendencias desde 2005 hasta 2022, la captura alcanzó su punto más alto en 2014, seguido por una disminución hasta 2017 y una recuperación gradual hasta 2022, con un crecimiento acumulado del 14.9% a lo largo del periodo.

En contraste, la acuicultura del atún experimentó una tendencia generalmente decreciente entre 2005 y 2012, para luego incrementarse significativamente hasta 2018, año en el cual se reportó el máximo de producción con 10.76 millones de kg.

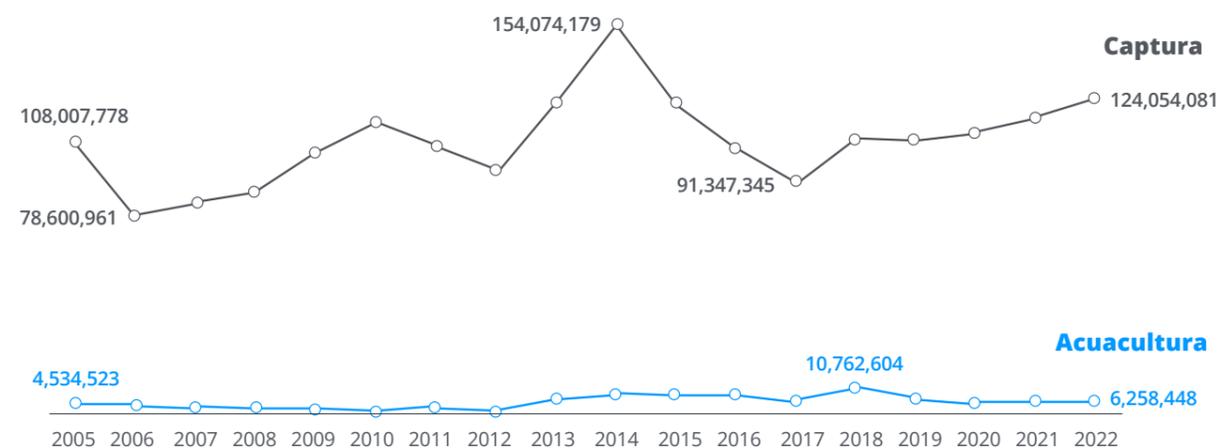
No obstante, desde este pico, la producción disminuyó a 6.26 millones de kg en 2022,

resultando en un crecimiento global del 38% entre 2005 y 2022.

La revisión de los datos reportados por entidades muestra que solamente seis estados han registrado producción acuícola de atún en el periodo analizado. La información oficial destaca una marcada concentración de la producción acuícola de atún dentro de Baja California, entidad que concentró 98% del total producido en el país de 2005 a 2022, reflejando una especialización regional y un claro liderazgo en esta actividad, sin dejar de lado el hecho de que, al haber tan pocos productores, la estructura del mercado es de tipo oligopólico.

En 2022, Sinaloa comenzó a reportar producción; sin embargo, su contribución fue mínima con apenas 324 kg, en comparación con los 6,258,124 kg de Baja California. En resumen, la producción de atún en acuicultura ha tenido fluctuaciones a lo largo de los años, pero mantiene una tendencia subyacente de crecimiento a largo plazo.

Gráfica 3.1.d. Producción pesquera de atún, 2005 - 2022. Peso vivo (kg).



Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.

| Entidad | Registros | Mínimo | | Máximo | | Volumen 2022 (Kg) | Promedio Anual (Kg) | Total del periodo | | |
|---------------------|-----------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|----------------------|
| | | Volumen (Kg) | Año de registro | Volumen (Kg) | Año de registro | | | Valor | % total nacional | % acumulado nacional |
| Baja California | 18 | 1,621,679 | 2012 | 10,762,561 | 2018 | 6,258,124 | 5,199,798 | 93,596,368 | 98.3 | 98.3 |
| Baja California Sur | 5 | 43 | 2018 | 1,034,476 | 2013 | No reportó | 283,693 | 1,418,464 | 1.5 | 99.8 |
| Jalisco | 6 | 1,450 | 2009 | 122,058 | 2013 | No reportó | 35,404 | 212,424 | 0.2 | 100.0 |
| Sonora | 1 | 21,550 | 2006 | 21,550 | 2006 | No reportó | 21,550 | 21,550 | 0.0 | 100.0 |
| Veracruz | 1 | 1,998 | 2021 | 1,998 | 2021 | No reportó | 1,998 | 1,998 | 0.0 | 100.0 |
| Sinaloa | 1 | 324 | 2022 | 324 | 2022 | 324 | 324 | 324 | 0.0 | 100.0 |

Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.

3.2.5 Bagre

La acuicultura del bagre en México tiene sus orígenes en 1972, cuando iniciaron los estudios sobre su viabilidad, y un año después con el establecimiento del primer cultivo de la especie en una granja privada. Estos peces alcanzan la madurez sexual alrededor de los tres años con un peso aproximado de un kilogramo, aunque hay ejemplares que pueden desovar desde los dos años. Una hembra puede desovar entre 1,300 y 1,800 huevos por kilogramo de peso, con el período de desove extendiéndose de abril a agosto, una vez al año (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

En México se llevan a cabo todas las etapas del cultivo del bagre, abarcando desde la reproducción hasta la crianza y la engorda. Los bagres son criados en una diversidad de entornos que incluyen estanques rústicos y tanques circulares, tanto de geomembrana como de concreto, y estanques o canales de flujo continuo que garantizan un buen recambio de agua, con más del 10% diario.

En las presas, el cultivo se realiza en jaulas flotantes que tienen una capacidad de entre 7 a 10 metros cúbicos. Las recomendaciones de densidad de siembra varían según el sistema de cultivo, situándose en 250 a 300 peces por metro cúbico para sistemas intensivos y llegando hasta 500 peces por metro cúbico para sistemas hiperintensivos o para el mantenimiento de crías. El peso promedio al momento de la cosecha oscila entre 300 y 600 gramos. La producción de bagre se orienta al mercado nacional, comercializándose directamente en las granjas, en mercados locales y en supermercados (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

Pese a la importancia del bagre dentro del sector acuícola mexicano, hasta el momento tampoco se cuenta con una normativa específica que regule de manera integral la producción acuícola de esta especie.

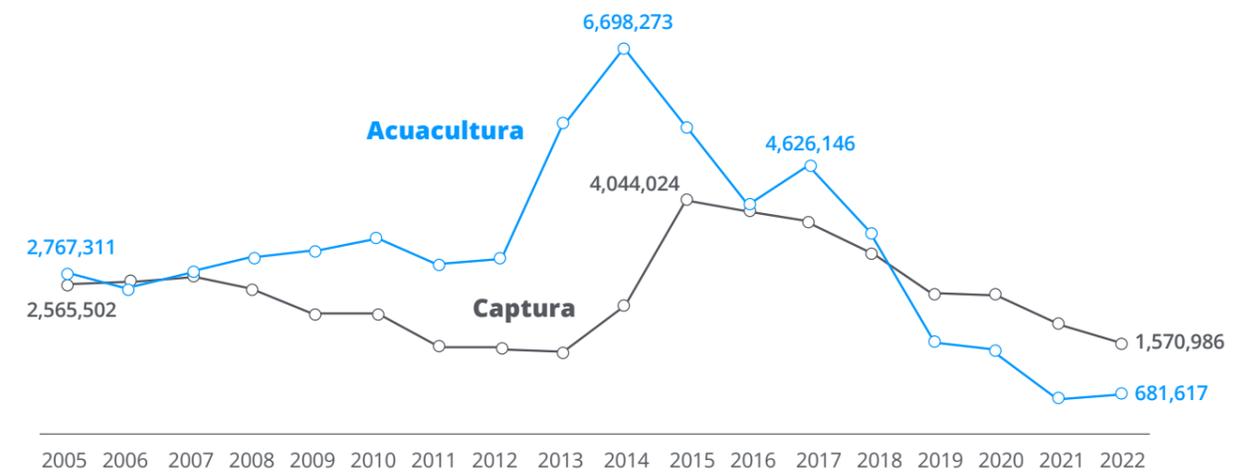
De igual manera, es una oportunidad para el desarrollo de estándares que fomenten prácticas sostenibles, éticas y responsables en el cultivo del bagre, potencialmente mejorando el bienestar de los peces.

La producción acuícola del bagre en México se caracteriza por su volatilidad, con un pico notable en 2014 donde se registró una producción aproximada de 6.7 millones de kilogramos. Posteriormente, se observa una tendencia irregular con una disminución significativa hasta 2022, donde la producción cerró alrededor de los 681 mil kilogramos. Esto marca una caída de aproximadamente 90% respecto al máximo anterior. En comparación, la captura del bagre muestra un declive más uniforme, desde los 2.6 millones de kilogramos en 2005 a su nivel más alto de 4 millones de kg en 2015, descendiendo finalmente a 1.6 millones de kg en 2022, reflejando una reducción de 61% desde su punto más alto y de 39% respecto al inicio del periodo de análisis.

Durante el período 2005-2022, un total de 26 entidades reportaron niveles de producción, de las cuales siete acumulan el 80% del total del período. En 2022, las 15 entidades que reportaron producción mostraron descensos sustanciales respecto a sus picos máximos, con caídas promedio cercanas al 90%. Michoacán se posiciona como el mayor productor, con un promedio anual de 555 mil kg a lo largo del período evaluado. Guerrero, por otro lado, es una entidad que destaca por haber alcanzado el máximo de producción en una entidad en 2014, pero desde entonces, ha tenido una caída significativa de 99.8% para el año 2022.

Estos patrones de producción sugieren la necesidad de investigaciones adicionales para entender las razones detrás de tales fluctuaciones pronunciadas, en particular para validar si los métodos productivos empleados son sostenibles a mediano y largo plazo. Además, estas variaciones podrían tener implicaciones en el bienestar animal que deberían ser examinadas para asegurar prácticas acuícolas responsables.

Gráfica 3.1.e. Producción pesquera de bagre, 2005 - 2022. Peso vivo (kg).



Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.



Imagen investigación de Igualdad Animal en Reino Unido.

Cuadro 3.3.e. Producción Acuícola de bagre por entidad, 2005-2022
(Peso Vivo en kg)

| Entidad | Registros | Mínimo | | Máximo | | Volumen 2022 (Kg) | Promedio Anual (Kg) | Valor | Total del periodo | |
|---------------------|-----------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------------|---------------------|-----------|-------------------|----------------------|
| | | Volumen (Kg) | Año de registro | Volumen (Kg) | Año de registro | | | | % total nacional | % acumulado nacional |
| Michoacán | 18 | 93,118 | 2021 | 1,315,688 | 2017 | 138,690 | 554,923 | 9,988,610 | 17.4 | 17.4 |
| Sinaloa | 18 | 47,643 | 2021 | 860,230 | 2010 | 214,369 | 473,711 | 8,526,804 | 14.9 | 32.3 |
| Tamaulipas | 18 | 70,877 | 2022 | 790,451 | 2012 | 70,877 | 375,947 | 6,767,044 | 11.8 | 44.2 |
| Jalisco | 18 | 89,458 | 2006 | 753,400 | 2016 | 170,568 | 324,858 | 5,847,450 | 10.2 | 54.4 |
| San Luis Potosí | 18 | 25,278 | 2022 | 1,215,316 | 2015 | 25,278 | 304,732 | 5,485,177 | 9.6 | 64.0 |
| Durango | 16 | 4,093 | 2019 | 717,156 | 2006 | No reportó | 313,327 | 5,013,231 | 8.8 | 72.7 |
| Guerrero | 16 | 2,360 | 2022 | 1,901,000 | 2014 | 2,360 | 258,133 | 4,130,126 | 7.2 | 79.9 |
| Sonora | 18 | 7,795 | 2021 | 892,725 | 2014 | 18,808 | 197,907 | 3,562,331 | 6.2 | 86.2 |
| Zacatecas | 15 | 16,233 | 2019 | 519,617 | 2017 | No reportó | 145,208 | 2,178,127 | 3.8 | 90.0 |
| Chihuahua | 16 | 310 | 2021 | 166,411 | 2015 | No reportó | 96,165 | 1,538,639 | 2.7 | 92.6 |
| Coahuila | 16 | 287 | 2022 | 191,054 | 2013 | 287 | 79,472 | 1,271,546 | 2.2 | 94.9 |
| Hidalgo | 18 | 737 | 2021 | 110,336 | 2012 | 14,815 | 37,887 | 681,972 | 1.2 | 96.1 |
| Querétaro | 18 | 220 | 2012 | 72,402 | 2020 | 4,000 | 26,011 | 468,192 | 0.8 | 96.9 |
| Morelos | 16 | 1,570 | 2015 | 43,490 | 2007 | 1,598 | 21,869 | 349,908 | 0.6 | 97.5 |
| Nuevo León | 16 | 3,850 | 2019 | 36,053 | 2012 | No reportó | 16,226 | 259,613 | 0.5 | 97.9 |
| Veracruz | 8 | 722 | 2022 | 95,166 | 2017 | 722 | 28,360 | 226,881 | 0.4 | 98.3 |
| Puebla | 7 | 995 | 2019 | 43,586 | 2014 | No reportó | 31,770 | 222,393 | 0.4 | 98.7 |
| México | 14 | 2,010 | 2010 | 53,008 | 2009 | No reportó | 14,259 | 199,623 | 0.3 | 99.1 |
| Aguascalientes | 16 | 950 | 2019 | 30,734 | 2007 | No reportó | 12,168 | 194,682 | 0.3 | 99.4 |
| Guanajuato | 18 | 3,900 | 2019 | 16,553 | 2020 | 9,520 | 8,452 | 152,142 | 0.3 | 99.7 |
| Colima | 11 | 1,000 | 2018 | 16,000 | 2007 | No reportó | 6,976 | 76,738 | 0.1 | 99.8 |
| Chiapas | 4 | 804 | 2014 | 30,331 | 2021 | 7,625 | 11,425 | 45,699 | 0.1 | 99.9 |
| Nayarit | 3 | 3,895 | 2005 | 29,000 | 2006 | No reportó | 12,598 | 37,795 | 0.1 | 100.0 |
| Baja California Sur | 3 | 675 | 2014 | 18,609 | 2020 | 2,100 | 7,128 | 21,384 | 0.0 | 100.0 |
| Tabasco | 1 | 915 | 2021 | 915 | 2021 | No reportó | 915 | 915 | 0.0 | 100.0 |
| Tlaxcala | 3 | 6 | 2013 | 48 | 2015 | No reportó | 28 | 84 | 0.0 | 100.0 |

Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.

3.2.6 Lobina

La lobina es un pez de sangre fría cuya temperatura corporal varía de acuerdo con las condiciones térmicas del entorno acuático. En aguas frías, su metabolismo se desacelera, limitando su movilidad, mientras que en aguas cálidas, su actividad se intensifica. Desafortunadamente, esta adaptabilidad la ha posicionado como la especie predilecta en la pesca deportiva de agua dulce. Su producción acuícola se extiende desde los estanques de agua dulce y lagos hasta las granjas en mar abierto, bajo sistemas de cultivo semi-intensivos (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

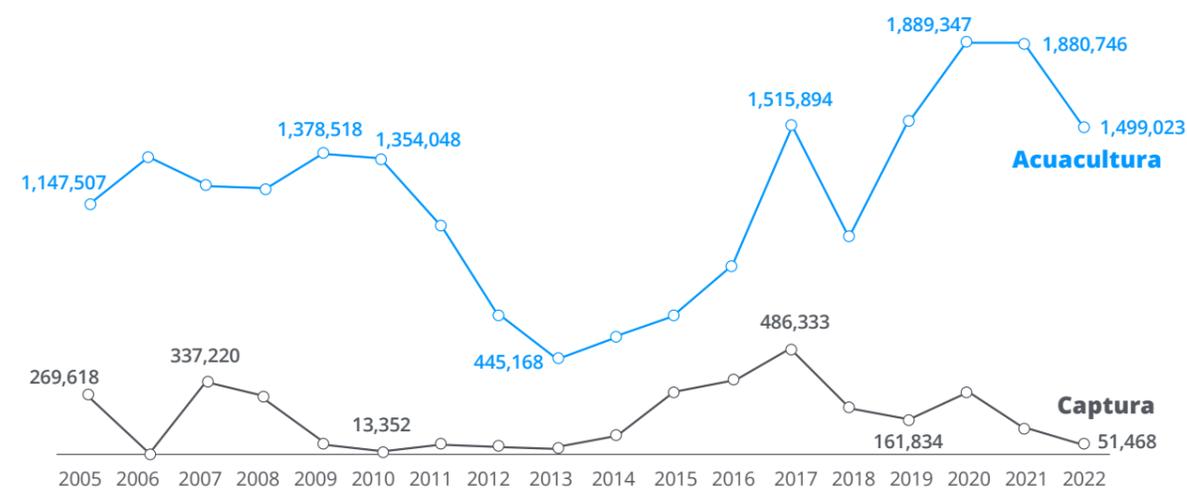
Cuando el proceso de cultivo se lleva a cabo en el laboratorio, se debe contar con áreas especializadas que abarcan desde la cuarentena hasta la fase juvenil, equipadas con sistemas de recirculación para garantizar condiciones óptimas. En la maricultura, es crucial seleccionar zonas con condiciones oceanográficas que favorezcan una alta capacidad de autolimpieza, permitiendo que los residuos sean absorbidos por la columna de agua sin afectar su calidad. En estas fases se utilizan desde acuarios y tanques de concreto o fibra de vidrio hasta jaulas flotantes (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

El ciclo de cultivo habitual es de 18 a 24 meses, con un peso de cosecha promedio de 0.85 a 1.5 kg, dirigido a mercados extranjeros, nacionales y locales (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

Actualmente no se dispone de una normativa específica para la producción acuícola de la lobina, pese a su relevancia dentro de la acuicultura del país. Al igual que en la industria del atún, donde la actividad se concentra en un número reducido de empresas, la implementación de regulaciones que incluyan el bienestar animal y promuevan prácticas éticas y responsables serían de fácil supervisión, con un impacto directo y a corto plazo en la calidad de vida de los peces.

En el transcurso de los años 2005 a 2022, la producción de la lobina ha mostrado una evolución diversa en sus dos modalidades, captura y acuicultura. Inicialmente, entre 2007 y 2013, la captura de lobina sufrió un declive, seguido de un repunte en 2014 que continuó hasta alcanzar su nivel de producción máxima del período en 2017. Desafortunadamente, a partir de ese momento, la tendencia cambió y se presentó una disminución progresiva hasta registrar aproximadamente 51 mil kg en 2022, lo que se traduce en una reducción del 80% comparado con el volumen inicial de 2005.

Gráfica 3.1.f. Producción pesquera de lobina, 2005 - 2022. Peso vivo (kg).



Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.

Por otro lado, la producción acuícola ha mantenido una supremacía considerable sobre la captura a lo largo del periodo estudiado, aún durante la caída observada entre 2009 y 2013, que resultó en una disminución de 68% del volumen de producción. Sin embargo, desde 2013, la acuicultura de la lobina ha experimentado un ascenso sostenido, marcando un máximo histórico en 2020, en medio de la crisis sanitaria global, y manteniendo niveles de producción elevados en 2021.

A pesar de un ajuste en 2022, el período analizado cerró con un nivel de producción de 1.5 millones de kg.

Este comportamiento sugiere que la concentración del mercado podría ser un factor que incide en el incremento de la producción acuícola a mediano y largo plazo, posiblemente debido al beneficio de las economías de escala. Al igual que en el caso del atún, esta centralización parece propiciar un entorno propicio para el crecimiento sostenible de la industria.

Cuadro 3.3.f. Producción Acuícola de lobina por entidad, 2005-2022 (Peso Vivo en kg)

| Entidad | Registros | Mínimo | | Máximo | | Volumen 2022 (Kg) | Promedio Anual (Kg) | Total del periodo | | |
|-----------------|-----------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|----------------------|
| | | Volumen (Kg) | Año de registro | Volumen (Kg) | Año de registro | | | Valor | % total nacional | % acumulado nacional |
| Baja California | 14 | 284 | 2012 | 1,872,301 | 2021 | 1,405,915 | 551,271 | 7,717,789 | 36.4 | 36.4 |
| Sinaloa | 18 | 8,415 | 2021 | 650,512 | 2010 | 75,300 | 330,951 | 5,957,122 | 28.1 | 64.5 |
| Durango | 16 | 964 | 2019 | 588,138 | 2006 | No reportó | 258,801 | 4,140,821 | 19.5 | 84.1 |
| Tamaulipas | 17 | 3,760 | 2019 | 279,562 | 2006 | 5,558 | 79,459 | 1,350,797 | 6.4 | 90.4 |
| Chihuahua | 15 | 9,550 | 2014 | 38,353 | 2020 | No reportó | 20,904 | 313,559 | 1.5 | 91.9 |
| México | 16 | 30 | 2021 | 40,223 | 2017 | No reportó | 17,970 | 287,516 | 1.4 | 93.3 |
| Morelos | 6 | 15,000 | 2010 | 39,850 | 2006 | No reportó | 31,805 | 190,830 | 0.9 | 94.2 |
| Nuevo León | 9 | 770 | 2014 | 65,000 | 2019 | No reportó | 20,209 | 181,877 | 0.9 | 95.0 |
| Jalisco | 17 | 939 | 2022 | 32,951 | 2006 | 939 | 10,378 | 176,433 | 0.8 | 95.9 |
| Aguascalientes | 17 | 1,153 | 2020 | 23,386 | 2015 | 9,685 | 9,411 | 159,987 | 0.8 | 96.6 |
| Zacatecas | 10 | 2,510 | 2014 | 37,379 | 2013 | No reportó | 14,448 | 144,480 | 0.7 | 97.3 |
| Puebla | 6 | 23,448 | 2005 | 23,975 | 2009 | No reportó | 23,734 | 142,404 | 0.7 | 98.0 |
| Querétaro | 9 | 928 | 2012 | 15,995 | 2020 | No reportó | 11,604 | 104,437 | 0.5 | 98.5 |
| Hidalgo | 13 | 23 | 2018 | 22,555 | 2013 | No reportó | 5,996 | 77,946 | 0.4 | 98.8 |
| Guanajuato | 15 | 87 | 2019 | 9,980 | 2009 | No reportó | 4,879 | 73,188 | 0.3 | 99.2 |
| Sonora | 13 | 800 | 2008 | 21,411 | 2014 | 1,626 | 4,921 | 63,971 | 0.3 | 99.5 |
| Coahuila | 7 | 220 | 2009 | 21,479 | 2013 | No reportó | 6,811 | 47,678 | 0.2 | 99.7 |
| Michoacán | 6 | 10 | 2012 | 40,453 | 2005 | No reportó | 6,826 | 40,957 | 0.2 | 99.9 |
| Oaxaca | 4 | 3,175 | 2005 | 8,065 | 2009 | No reportó | 5,288 | 21,153 | 0.1 | 100.0 |

Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.



Imagen ilustrativa de las granjas de acuícolas.

3.2.7 Charal, corbina y jurel

La producción de **charal**, que engloba distintas especies del género *Chirostoma*, registra volúmenes comparables en los métodos de captura y acuicultura. Caracterizadas por sus notables diferencias en tamaño y peso, estas especies tienen un mercado principalmente local y regional en México, destacando en la producción acuícola las entidades de Jalisco, Michoacán y el Estado de México (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021). Actualmente, la ausencia de una normativa específica que regule su producción acuícola subraya la necesidad de desarrollar estándares y prácticas reguladas para garantizar prácticas sostenibles y responsables con el ambiente y los peces.

La producción del charal muestra un patrón de crecimiento en las fases iniciales, con la captura alcanzando su pico más alto

en 2016 y desvaneciéndose rápidamente en 2017. Por otro lado, la acuicultura alcanzó su máximo en 2017 y luego mostró una disminución pronunciada en los dos años siguientes. Al comparar con los niveles de producción de 2005, el año 2022 refleja un panorama mixto, con un incremento del 85% en los niveles de captura, mientras que la acuicultura experimenta una reducción del 25% respecto a sus cifras iniciales. Este comportamiento resalta la variabilidad y la vulnerabilidad de estas prácticas productivas, sugiriendo la necesidad de estrategias de gestión más estables para la sostenibilidad a largo plazo.

La **corvina** es un pez de cuerpo alargado, color cobrizo oscuro y vientre blanquecino. En México se cultiva bajo sistemas semi-intensivos, utilizando tanto jaulas flotantes circulares o de dados ensamblados como estanques de geomembrana equipados con sistemas de recirculación.

La siembra de los organismos varía según el sistema de cultivo empleado: en jaulas flotantes se siembran organismos de aproximadamente un gramo, mientras que en sistemas experimentales de agua dulce se inicia con 0.5 g en la fase de pre-cría y se trasladan a engorda cuando alcanzan los 50 g. El ciclo de cultivo de la corvina dura unos 12 meses, al término de los cuales los peces alcanzan un peso promedio de 1.58 kg para su cosecha. Este pez se comercializa en mercados locales, regionales, nacionales e incluso internacionales (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2012).

La producción de corvina se ha caracterizado por estar predominantemente orientada hacia la captura, la cual representa un 98.4% del total de la producción. Esta alta proporción subraya la importancia de la pesca en la economía de este sector pesquero. Por otro lado, la acuicultura de corvina, aunque menos significativa en volumen, se ha concentrado principalmente en las regiones de Baja California y Campeche.

Los registros de su producción acuícola comenzaron en 2007, alcanzando un pico en 2012. Sin embargo, desde ese año, se ha observado una tendencia decreciente en la producción acuícola, con periodos en los que incluso no se ha reportado producción, como en los años 2019, 2020 y 2022. El último nivel de producción registrado en 2021 fue un 9% inferior al nivel inicial reportado en 2007. Esta evolución muestra los retos a los que se enfrenta la acuicultura de la corvina, incluyendo posibles factores como cambios en las condiciones ambientales, la disponibilidad de recursos o políticas de gestión.

El **jurel** es una especie marina cuyo cultivo se ha perfeccionado hasta alcanzar un ciclo cerrado completo, iniciando con la obtención de huevos de reproductores sexualmente maduros, que pueden provenir tanto del medio silvestre y ser aclimatados a estanques de reproducción, como de ejemplares nacidos y criados en cautividad (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

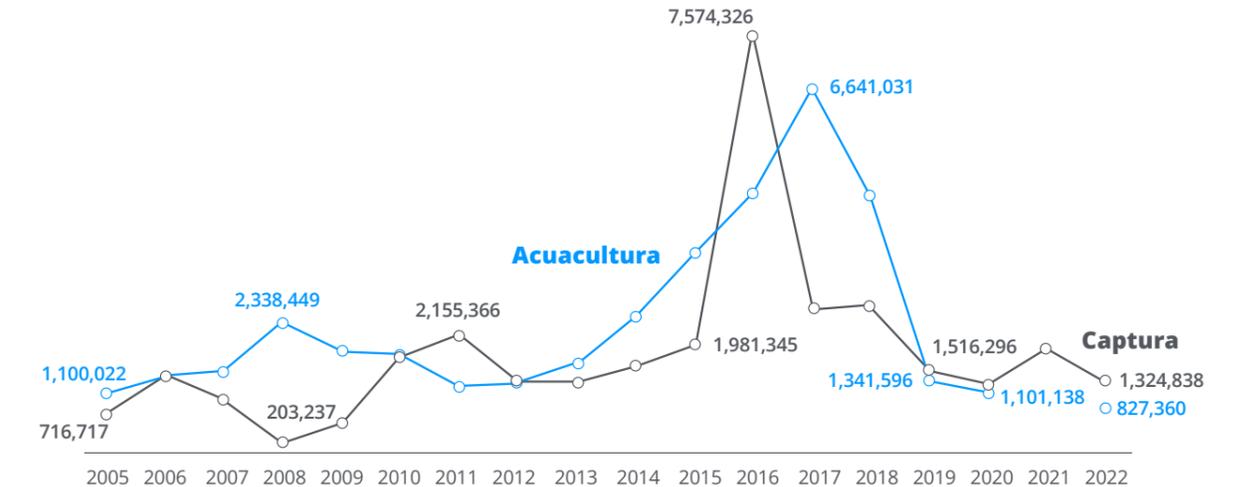
La producción de jurel en México se realiza mediante un ciclo cerrado que inicia con la obtención de huevos de reproductores, ya sean del medio silvestre o de ejemplares nacidos en cautiverio, dirigido tanto a mercados nacionales como internacionales. Los reproductores se mantienen en estanques con sistemas de recirculación que controlan la temperatura y el oxígeno. Los estanques larvarios operan bajo condiciones similares y se complementan con áreas para el cultivo de alimentos vivos. La preengorda se realiza en estanques adecuados para el crecimiento de juveniles, y la engorda en jaulas marinas más grandes, situadas en bahías y zonas costeras tropicales. Las fases del cultivo abarcan desde 20 a 30 días en larvario hasta 10 a 12 meses en engorda, logrando un tamaño promedio de cosecha de 2.2 kg. A pesar del desarrollo técnico de estas prácticas, no existen aún normativas específicas para la regulación de este tipo de cultivo (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

La producción de jurel se caracteriza por una predominancia casi total de la captura, la cual constituye 99.3% de la producción total. La tendencia de captura del jurel mostró un crecimiento sostenido desde 2005 hasta 2015, año en el que se registró un pico máximo de 31 millones de kg. Sin embargo, después de alcanzar este punto máximo, la producción por captura experimentó una disminución, cerrando el año 2022 con aproximadamente 16.4 millones de kg, que representa un incremento del 42.5% respecto al nivel inicial reportado en 2005.

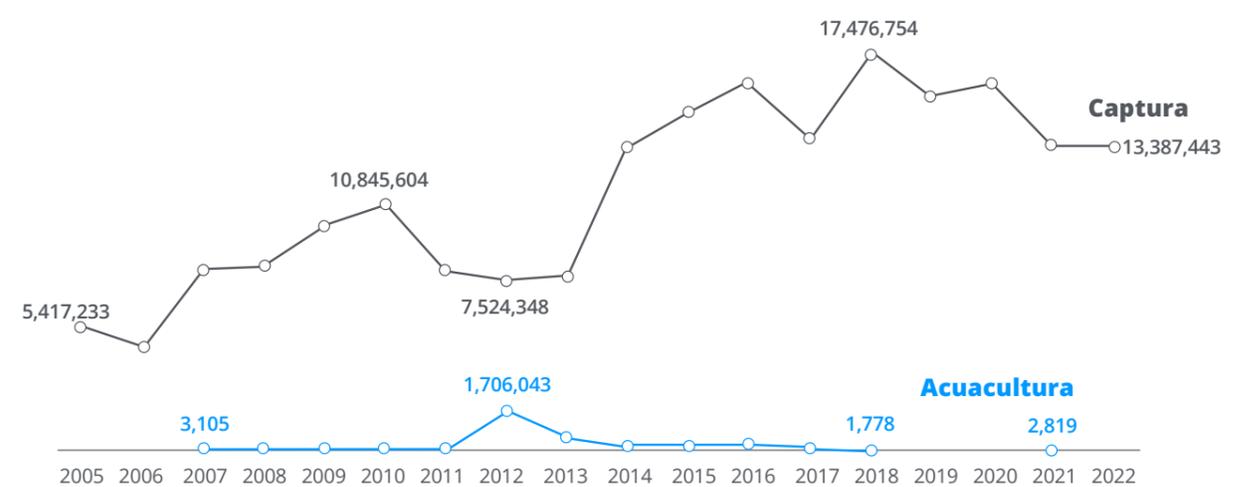
En contraste, la producción acuícola de jurel, aunque mucho menor en volumen, se ha concentrado en Baja California Sur. Esta actividad acuícola comenzó de manera inestable en 2006 con una producción de solo 1,152 kg y varios años sin reporte de producción. Desde 2014 se observó una tendencia de crecimiento que alcanzó su punto máximo en 2020 con 531 mil kg. Esta tendencia fue seguida por una caída significativa, llevando la producción a solo 89.5 mil kg en 2022, lo que subraya también la volatilidad y los desafíos asociados con la acuicultura de esta especie.

Gráfica 3.2. Producción pesquera de otras especies,, 2005 - 2022. Peso vivo (kg).

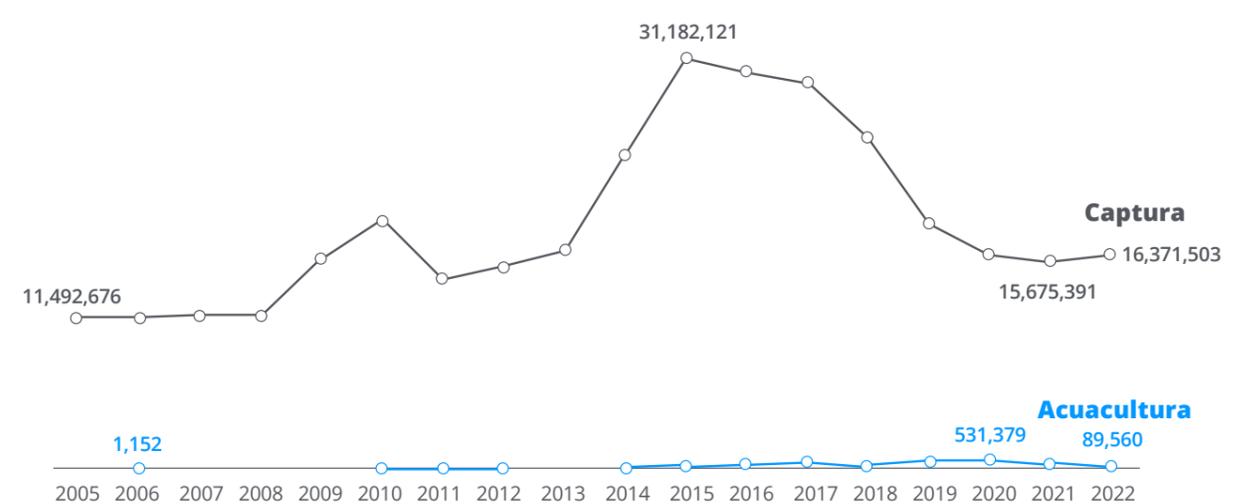
Charal



Corvina



Jurel



Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.

Cuadro 3.4 Producción Acuícola de otras especies por entidad, 2005-2022
(Peso Vivo en kg)

| Especie Acuícola | Entidad | Registros | Mínimo | | Máximo | | Volumen 2022 (Kg) | Promedio Anual (Kg) | Valor | Total del periodo | |
|------------------|---------------------|-----------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------------|---------------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | | Volumen (Kg) | Año de registro | Volumen (Kg) | Año de registro | | | | % total nacional | % acumulado nacional |
| Charal | Jalisco | 17 | 187,257 | 2012 | 2,455,662 | 2017 | 438,704 | 1,029,609 | 17,503,357 | 44.2 | 44.2 |
| | Michoacán | 14 | 1,250 | 2005 | 3,195,925 | 2017 | 356,379 | 773,301 | 10,826,212 | 27.3 | 71.5 |
| | México | 16 | 14,400 | 2022 | 809,508 | 2017 | 14,400 | 436,446 | 6,983,142 | 17.6 | 89.1 |
| | Guanajuato | 15 | 350 | 2019 | 371,695 | 2011 | No reportó | 234,643 | 3,519,638 | 8.9 | 98.0 |
| | Campeche | 1 | 473,573 | 2009 | 473,573 | 2009 | No reportó | 473,573 | 473,573 | 1.2 | 99.2 |
| | Hidalgo | 16 | 669 | 2017 | 26,004 | 2015 | No reportó | 11,212 | 179,390 | 0.5 | 99.6 |
| | Tlaxcala | 15 | 3,779 | 2014 | 13,000 | 2008 | 7,377 | 8,387 | 125,805 | 0.3 | 100.0 |
| | Sinaloa | 1 | 10,000 | 2022 | 10,000 | 2022 | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 0.0 | 100.0 |
| | Chihuahua | 5 | 17 | 2012 | 1,599 | 2007 | No reportó | 834 | 4,172 | 0.0 | 100.0 |
| | Oaxaca | 1 | 3,060 | 2009 | 3,060 | 2009 | No reportó | 3,060 | 3,060 | 0.0 | 100.0 |
| Nayarit | 1 | 500 | 2022 | 500 | 2022 | 500 | 500 | 500 | 0.0 | 100.0 | |
| Corvina | Baja California | 7 | 938 | 2018 | 1,564,798 | 2012 | No reportó | 258,173 | 1,807,211 | 55.9 | 55.9 |
| | Campeche | 13 | 840 | 2018 | 566,024 | 2013 | No reportó | 109,144 | 1,418,869 | 43.9 | 99.7 |
| | Baja California Sur | 2 | 19 | 2021 | 3,794 | 2014 | No reportó | 1,907 | 3,813 | 0.1 | 99.9 |
| | Veracruz | 1 | 3,000 | 2009 | 3,000 | 2009 | No reportó | 3,000 | 3,000 | 0.1 | 100.0 |
| | Sinaloa | 1 | 1,530 | 2021 | 1,530 | 2021 | No reportó | 1,530 | 1,530 | 0.0 | 100.0 |
| | Yucatán | 1 | 20 | 2021 | 20 | 2021 | No reportó | 20 | 20 | 0.0 | 100.0 |
| Jurel | Baja California Sur | 10 | 21 | 2012 | 525,179 | 2020 | 89,560 | 236,161 | 2,361,610 | 98.3 | 98.3 |
| | Campeche | 1 | 12,372 | 2021 | 12,372 | 2021 | No reportó | 12,372 | 12,372 | 0.5 | 98.8 |
| | Baja California | 6 | 200 | 2021 | 4,789 | 2011 | No reportó | 1,657 | 9,944 | 0.4 | 99.2 |
| | Tabasco | 1 | 7,180 | 2021 | 7,180 | 2021 | No reportó | 7,180 | 7,180 | 0.3 | 99.5 |
| | Sonora | 1 | 6,200 | 2020 | 6,200 | 2020 | No reportó | 6,200 | 6,200 | 0.3 | 99.8 |
| | Guerrero | 1 | 5,070 | 2021 | 5,070 | 2021 | No reportó | 5,070 | 5,070 | 0.2 | 100.0 |
| | Chiapas | 1 | 650 | 2021 | 650 | 2021 | No reportó | 650 | 650 | 0.0 | 100.0 |
| | Yucatán | 1 | 55 | 2021 | 55 | 2021 | No reportó | 55 | 55 | 0.0 | 100.0 |

Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.

3.2.8 Robalo y Guachinango

La producción del **robalo** en México se encuentra en etapa experimental y se caracteriza por su adaptabilidad a diferentes sistemas de cultivo, aprovechando la versatilidad de la especie en condiciones de agua salada, salobre y dulce. En cuanto a la biotecnología aplicada, se han logrado avances significativos en la producción de crías y en las técnicas de cultivo. Los sistemas de cultivo para el robalo van desde superintensivos, utilizando sistemas de recirculación para acuicultura (SRA), intensiva en jaulas flotantes, semi intensivas en estanques y tanques y extensivas en corrales y encierros. También se cultiva comúnmente en estanques rústicos de agua dulce o salobre, compartiendo espacio con otras especies como el chucumite, la tilapia o la lisa (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

Las áreas de cultivo generalmente están ubicadas en sitios protegidos contra vientos, mareas y oleaje, como estuarios y lagunas costeras con baja corriente, proporcionando un ambiente óptimo para su desarrollo. Los medios de cultivo incluyen jaulas flotantes, tanques recubiertos con liners, estanques rústicos, y corrales y encierros diseñados para manejar de manera eficiente las poblaciones de peces. Para la siembra, se utilizan organismos que pesan entre 1 y 10 gramos, con crías de aproximadamente 30 a 45 días de edad. La talla promedio de cosecha varía; puede ser de hasta 0.8 a 1.0 kg en un año, o de 3 a 5 kg en periodos de cultivo extendidos de 18 a 20 meses. El mercado de esta especie se concentra principalmente a nivel local y regional dentro del territorio nacional. Actualmente, no existe normatividad específica para esta especie (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

La producción de robalo en México muestra una clara predominancia de la captura, la cual representa el 99.7% del total de la producción, indicativo de que el cultivo de esta especie aún se encuentra en una fase experimental. La tendencia de la captura ha variado significativamente a lo largo de los años, comenzando con un período de decrecimiento desde 2005 hasta 2011, seguido de un período de crecimiento que se extendió hasta 2018, alcanzando su pico máximo en 2017. Posteriormente, la producción experimentó un decrecimiento que tocó su punto más bajo en 2021, aunque se recuperó ligeramente en 2022, cerrando el año con una captura de 10.2 millones de kg.

Por otro lado, la acuicultura del robalo, aunque es mínima, se concentra principalmente en Sinaloa, que aporta el 89% del total acuícola. A pesar de que la acuicultura en esta entidad comenzó en 2018, mostró un crecimiento significativo hasta alcanzar su máximo en 2021 con 303,063 kg. Sin embargo, este incremento no fue sostenible, ya que en 2022 la producción acuícola cayó dramáticamente a solo 60 kg, reportados únicamente por Tabasco, un cambio sorprendente considerando el pico anterior en Sinaloa⁴.

San Luis Potosí, la segunda entidad en importancia para la acuicultura de robalo, inició su producción en 2005 pero no ha logrado un crecimiento significativo. Incluso, dejó de reportar niveles de producción desde el año 2020. En general, el comportamiento de la acuicultura del robalo ha sido bastante errático, con pequeñas cantidades producidas entre 2005 y 2016, un paréntesis sin producción en 2017, y un crecimiento acelerado entre 2018 y 2021, reflejo posiblemente de la etapa experimental en la que se encuentra. La producción volátil y la reciente caída plantean interrogantes sobre la viabilidad y las técnicas empleadas en la acuicultura de robalo.

La producción del **guachinango** en México se inició en la década de 1980, centrándose particularmente en el guachinango del Pacífico debido a su resistencia al manejo, buena tasa de crecimiento, baja tasa de mortalidad, alta demanda comercial y alto precio en el mercado nacional. La biotecnología aplicada en la fase de engorda es completa, mientras que en la reproducción es parcial y en la crianza de larvas es incompleta. Los sistemas de cultivo empleados son semi-intensivo e intensivo, predominando el uso de jaulas semi-sumergidas y módulos flotantes en bahías y aguas marinas protegidas con profundidades de 10 a 20 m y mareas menores a un metro. Los medios de cultivo incluyen jaulas cuadradas semi-sumergidas de 5x5x5 m y jaulas circulares de polietileno de alta densidad de 12-20 m de diámetro. La siembra se realiza con organismos de un tamaño de 18.2 a 19 cm y un peso de 70-90 g para especímenes colectados del medio silvestre, y más de 40 g para los obtenidos de laboratorio, alcanzando un tamaño de cosecha de 435 a 461.4 g y 29.5 a 32.59 cm tras 7-8 meses de cultivo. Actualmente, no se cuenta con normatividad específica que regule la producción acuícola de esta especie (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

Cuadro 3.4 Producción Acuícola de otras especies por entidad, 2005-2022 (Peso Vivo en kg)

| Especie Acuícola | Entidad | Registros | Mínimo | | Máximo | | Volumen 2022 (Kg) | Promedio Anual (Kg) | Valor | Total del periodo | |
|------------------|---------------------|-----------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------------|---------------------|---------|-------------------|----------------------|
| | | | Volumen (Kg) | Año de registro | Volumen (Kg) | Año de registro | | | | % total nacional | % acumulado nacional |
| Guachinango | Baja California Sur | 7 | 870 | 2008 | 138,821 | 2022 | 138,821 | 65,215 | 456,502 | 93.6 | 93.6 |
| | Jalisco | 3 | 5,000 | 2010 | 7,046 | 2008 | No reportó | 6,292 | 18,877 | 3.9 | 97.5 |
| | Michoacán | 3 | 435 | 2021 | 5,191 | 2009 | No reportó | 2,765 | 8,296 | 1.7 | 99.2 |
| | Tabasco | 1 | 1,010 | 2021 | 1,010 | 2021 | No reportó | 1,010 | 1,010 | 0.2 | 99.4 |
| | Oaxaca | 1 | 970 | 2006 | 970 | 2006 | No reportó | 970 | 970 | 0.2 | 99.6 |
| | Sinaloa | 1 | 900 | 2021 | 900 | 2021 | No reportó | 900 | 900 | 0.2 | 99.8 |
| | Guerrero | 1 | 810 | 2021 | 810 | 2021 | No reportó | 810 | 810 | 0.2 | 100.0 |
| | Tamaulipas | 1 | 200 | 2021 | 200 | 2021 | No reportó | 200 | 200 | 0.0 | 100.0 |
| | Veracruz | 1 | 10 | 2021 | 10 | 2021 | No reportó | 10 | 10 | 0.0 | 100.0 |
| | Robalo | Sinaloa | 4 | 600 | 2018 | 280,555 | 2021 | No reportó | 121,824 | 487,297 | 89.1 |
| San Luis Potosí | | 13 | 199 | 2019 | 15,818 | 2015 | No reportó | 2,620 | 34,055 | 6.2 | 95.4 |
| Campeche | | 1 | 11,101 | 2021 | 11,101 | 2021 | No reportó | 11,101 | 11,101 | 2.0 | 97.4 |
| Tabasco | | 2 | 60 | 2022 | 5,640 | 2021 | 60 | 2,850 | 5,700 | 1.0 | 98.4 |
| Yucatán | | 1 | 2,526 | 2021 | 2,526 | 2021 | No reportó | 2,526 | 2,526 | 0.5 | 98.9 |
| Coahuila | | 3 | 80 | 2009 | 1,230 | 2007 | No reportó | 770 | 2,310 | 0.4 | 99.3 |
| Tamaulipas | | 1 | 1,790 | 2021 | 1,790 | 2021 | No reportó | 1,790 | 1,790 | 0.3 | 99.7 |
| Chiapas | | 1 | 980 | 2021 | 980 | 2021 | No reportó | 980 | 980 | 0.2 | 99.8 |
| Jalisco | | 1 | 399 | 2020 | 399 | 2020 | No reportó | 399 | 399 | 0.1 | 99.9 |
| Nayarit | | 1 | 321 | 2021 | 321 | 2021 | No reportó | 321 | 321 | 0.1 | 100.0 |
| Michoacán | 1 | 150 | 2021 | 150 | 2021 | No reportó | 150 | 150 | 0.0 | 100.0 | |

Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 – 2022, CONAPESCA

⁴ La información estadística reportada por el gobierno tiende a ser preliminar durante más de un año, por lo que la información más reciente podría cambiar en el futuro.

La producción de guachinango está dominada por la captura, la cual ha presentado tres fases productivas durante el periodo estudiado: una etapa de producción estable desde 2005 hasta 2012, seguida de un período de crecimiento entre 2012 y 2017, durante el cual la captura se incrementó en un 272%.

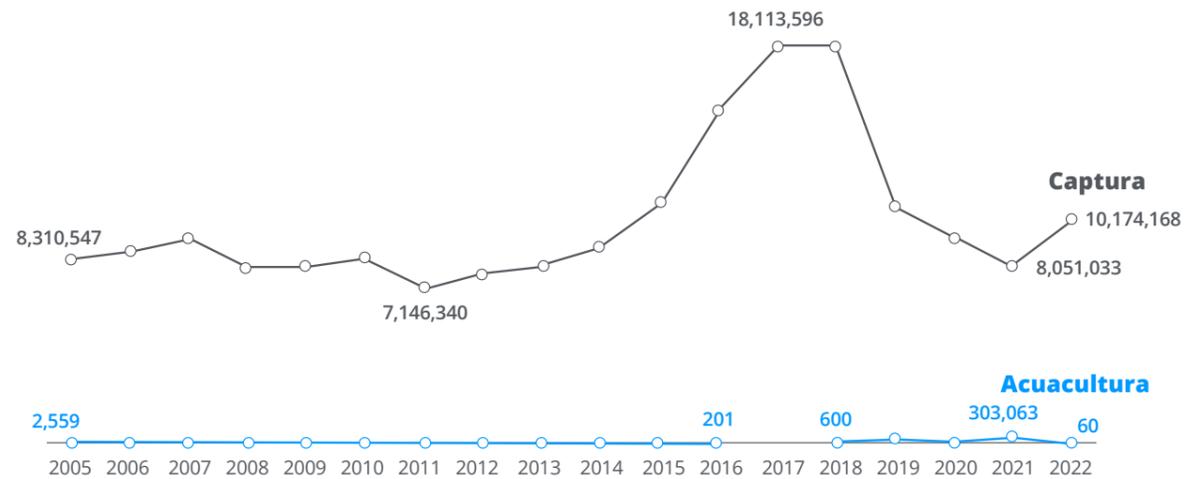
Tras alcanzar su máximo en 2017, la producción comenzó a decrecer, registrando para el año 2022 una caída acumulada del 58% respecto al máximo de 2017.

Por otro lado, la producción acuícola del guachinango ha sido intermitente, con lapsos sin reporte de datos en 8 de los 18 años analizados y concentrado completamente en Baja California Sur.

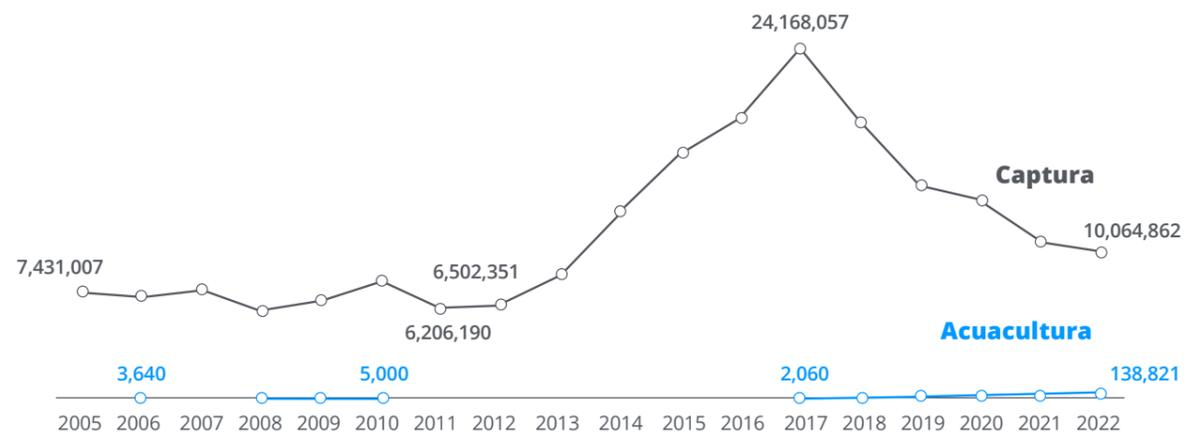
A partir de 2017, la acuicultura de esta especie ha experimentado un crecimiento notable, aumentando de 2,060 kilogramos en 2017 a 138,821 kilogramos en 2022, lo que representa un incremento significativo de más del 6,600%.

Gráfica 3.2. Producción pesquera de otras especies,, 2005 - 2022. (Continuación)
Peso vivo (kg).

Robalo



Guachinango



Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.

4. Estimación del número de peces matados por especie en el periodo (2005 - 2022)

Para estimar el número de peces matados en las actividades de acuicultura en México, utilizamos los datos de pesos de cosecha y las tasas de sobrevivencia esperadas para las distintas especies, reportadas en las Cartas Acuícolas de la Conapesca. Combinando estos datos con el volumen de producción de peso vivo registrado, estimamos que entre los años 2005 y 2022 se han matado aproximadamente 8.6 mil millones de peces. Esta cifra no solo refleja las operaciones de acuicultura durante el periodo mencionado, sino que también proporciona una *perspectiva distinta a las estadísticas convencionales de producción por peso o valor económico*.

4.1 Carta Nacional Acuícola

Para cada especie, se consultaron los pesos de cosecha y tasas de sobrevivencia en las diversas Cartas Acuícolas publicadas en la página de internet de la Conapesca. Se registraron los valores mínimos y máximos para cada una de estas variables; en los casos donde solo se disponía de un valor único, este fue considerado tanto como mínimo como máximo. Un caso particular es el robalo, para el cual el peso de cosecha se reporta en un rango de 0.8 a 1 kg para el mínimo y de 3 a 5 kg para el máximo. Por lo tanto, se utilizó el promedio de cada rango: 0.9 kg para el mínimo y 4 kg para el máximo.

El peso medio de cosecha para cada especie se calculó como el promedio de los valores mínimo y máximo reportados. De manera similar, la tasa de sobrevivencia media se estimó a partir del promedio de las tasas mínima y máxima registradas.

4.2 Estimación del número de peces matados por especie

El número de peces 'cosechados' se estimaron en tres niveles: un valor mínimo a partir del peso mínimo de cosecha, un valor máximo a partir del peso máximo de cosecha y un valor medio a partir del peso medio de cosecha. La estimación es simple, para cada especie, se divide el volumen de producción reportado en peso vivo por kg entre cada uno de los pesos de cosecha indicados (mínimo, máximo o promedio):

$$P_{ij} = \frac{VPM_i}{mp_{ij}}$$

Donde:

- i:** especie.
- j:** peso de cosecha: mínimo, máximo, promedio.
- VPV_{ij}:** volumen de producción en peso vivo en kg para la i-ésima especie.
- pm_{ij}:** peso j-ésimo de cosecha para la i-ésima especie.
- P_{ij}:** número de peces 'cosechados'.

Para estimar la mortalidad en número en peces se utilizó la siguiente fórmula:

$$mortalidad_{ij} = \frac{(1 - tsm_{ij}) * P_{ij}}{tsm_{ij}}$$

Donde:

- i:** especie.
- j:** nivel: mínimo, máximo, promedio.
- Mortalidad_{ij}:** mortalidad estimada en número de peces de la i-ésima especie para el j-ésimo nivel de producción.
- tsm_{ij}:** tasa de sobrevivencia media de la i-ésima especie para el j-ésimo nivel de producción.
- P_{ij}:** Número de peces 'cosechados'.

Las estimaciones del número de peces para cada especie con pesos de cosecha reportados en las Cartas Acuícolas se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.1. Estimación del número de peces matados en la acuicultura mexicana, 2005 - 2022.

| Especie | Peces 'cosechados' | | | Mortalidad | | | Peces sacrificados | | |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | Mínimo | Máximo | Promedio | Mínima | Máxima | Promedio | Mínima | Máxima | Promedio |
| Mojarra | 4,626,150,745 | 5,447,362,340 | 5,036,756,543 | 981,304,703 | 1,155,501,102 | 1,068,402,903 | 5,607,455,448 | 6,602,863,443 | 6,105,159,445 |
| Carpa | 1,248,648,693 | 1,498,378,432 | 1,373,513,562 | 362,510,911 | 435,013,093 | 398,762,002 | 1,611,159,604 | 1,933,391,525 | 1,772,275,564 |
| Trucha | 369,899,858 | 443,879,830 | 406,889,844 | 107,390,281 | 128,868,338 | 118,129,310 | 477,290,140 | 572,748,167 | 525,019,154 |
| Bagre | 95,411,840 | 190,823,681 | 143,117,761 | 16,837,384 | 33,674,767 | 25,256,075 | 112,249,224 | 224,498,448 | 168,373,836 |
| Lobina | 14,128,629 | 24,932,875 | 19,530,752 | 1,569,848 | 2,770,319 | 2,170,084 | 15,698,477 | 27,703,195 | 21,700,836 |
| Atún | 2,040,200 | 2,646,955 | 2,343,578 | 107,379 | 139,313 | 123,346 | 2,147,579 | 2,786,269 | 2,466,924 |
| Corvina | 2,047,116 | 2,047,116 | 2,047,116 | 292,445 | 292,445 | 292,445 | 2,339,561 | 2,339,561 | 2,339,561 |
| Guachinango | 1,192,019 | 1,220,709 | 1,206,364 | 263,355 | 276,856 | 270,106 | 1,455,375 | 1,497,565 | 1,476,470 |
| Jurel | 966,118 | 1,583,057 | 1,274,587 | 143,694 | 176,164 | 159,929 | 1,109,811 | 1,759,221 | 1,434,516 |
| Pargo | 152,096 | 207,955 | 180,026 | 3,900 | 5,332 | 4,616 | 155,996 | 213,287 | 184,642 |
| Lenguado | 119,103 | 119,103 | 119,103 | n.d. | n.d. | n.d. | 119,103 | 119,103 | 119,103 |
| Esmedregal | 17,705 | 21,246 | 19,475 | 3,124 | 3,749 | 3,437 | 20,829 | 24,995 | 22,912 |
| Total | 6,360,774,122 | 7,613,223,298 | 6,986,998,710 | 1,470,427,024 | 1,756,721,480 | 1,613,574,252 | 7,831,082,043 | 9,369,825,675 | 8,600,453,859 |

Fuente: elaboración propia con base en la información de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca 2005 - 2022, CONAPESCA.

5. Percepción de los consumidores sobre el bienestar animal

La acuicultura, definida como el cultivo de organismos acuáticos bajo condiciones controladas, representa una parte significativa de la producción mundial de alimentos, habiendo alcanzado en 2020 un récord de 122.6 millones de toneladas (FAO, 2022). El crecimiento de este sector ha sido impulsado por la reducción de las poblaciones de peces, resultado de la pesca excesiva, la contaminación marina, y un incremento en la demanda de productos pesqueros. Sin embargo, la expansión de la producción acuícola frecuentemente

ha comprometido el medio ambiente y ha operado bajo procesos de producción que no consideran el bienestar animal.

El bienestar animal en la acuicultura involucra la evaluación y mejora de las condiciones de vida de los peces, asegurando que puedan crecer en un ambiente que satisfaga sus necesidades fisiológicas y etológicas básicas. Aunque el concepto de bienestar animal ha estado tradicionalmente asociado con animales terrestres, la aplicación de estos principios al contexto acuícola ha ganado atención en las últimas décadas. Con la expansión continua de la acuicultura, el bienestar de los peces ha surgido en principio como un tema crítico desde una perspectiva ética, sin embargo, estudios recientes han demostrado también su impacto en la producción y la sostenibilidad del sector (Kleiber, 2023).

La percepción sobre el bienestar animal por parte de ciertos segmentos de consumidores está empezando a influir significativamente en los mercados, por ejemplo en Europa. Con un público cada vez más informado y preocupado por las cuestiones éticas y ambientales, las expectativas sobre el tratamiento adecuado de los animales para consumo humano han evolucionado notablemente. Los consumidores buscan cada vez más garantías de que los alimentos que consumen provienen de prácticas éticas y sostenibles, incluyendo el trato humano a los animales en toda la cadena de suministro.

Esta sección revisa la percepción del bienestar animal por parte de los consumidores a través de diversos estudios, explorando cómo estas percepciones influyen en las prácticas industriales y las políticas reguladoras. Mediante este análisis, se intenta comprender mejor cómo las expectativas de los consumidores están modelando las prácticas de bienestar animal en los sectores de producción de carne y qué lecciones podrían aplicarse para mejorar las prácticas en la acuicultura en México.



Imagen investigación de Igualdad Animal en México.

5.1 El bienestar animal

La ciencia del bienestar animal es un campo de estudio que busca comprender y mejorar las condiciones de vida de los animales en cautiverio o bajo cuidado humano. Este campo se ha expandido para incluir diversas especies y entornos, no solo terrestres sino también acuáticos como en la acuicultura.

Integrando métodos de medicina veterinaria, biología, y etología, esta ciencia apunta a garantizar que los animales puedan afrontar de manera adecuada su entorno, enfocándose no solo en la ausencia de sufrimiento sino en asegurar condiciones que permitan experiencias positivas y la satisfacción de necesidades físicas e incluso psicológicas (Kleiber, 2023; Torgerson-White, 2022).

En la acuicultura, el bienestar animal se concibe en términos de la capacidad de los peces para interactuar positivamente con su ambiente. Esto implica la provisión de un entorno que permita la expresión de comportamientos naturales y minimice el estrés. Tradicionalmente, el bienestar animal se ha medido por la salud general de los peces y la calidad de las prácticas de manejo, que influyen directamente en la tasa de mortalidad (Van den Boogaart, 2023).

Sin embargo, investigaciones recientes sugieren la necesidad de expandir los indicadores de bienestar para incluir aspectos comportamentales, como la agresividad, la apatía, el nado errático y parámetros fisiológicos individuales, como los niveles de cortisol, lactato y glucosa en sangre (Muñoz, 2015).

Dado que la acuicultura es una industria en expansión, integrar prácticas que respeten el bienestar animal es crucial no solo desde una perspectiva ética, sino también para la sustentabilidad y aceptación social de esta industria (Kleiber, 2023).

5.2 Percepción del consumidor sobre el bienestar animal.

En un mundo que se hace cada vez más consciente de las repercusiones éticas de sus elecciones de consumo, comprender cómo los consumidores perciben y valoran el bienestar animal proporciona información valiosa para definir políticas, regulaciones y estrategias de mercado. La sociedad demanda, cada vez más, transparencia en las cadenas de suministro y prácticas que aseguren un trato digno y humano hacia los animales.

En este sentido, la Unión Europea (UE) destaca por su creciente conciencia y sensibilidad hacia el bienestar animal. Según la encuesta Eurobarómetro sobre las actitudes de los europeos hacia este tema, una gran mayoría de los ciudadanos de la UE valora significativamente la importancia del bienestar animal.

Más del 60% de los encuestados indican tener contacto regular con animales en su vida diaria, principalmente con mascotas, lo que podría incrementar su empatía y preocupación por el bienestar animal en general. Del total de encuestados, 90% considera crucial proteger el bienestar de los animales de granja, y más del 80% opina que el bienestar de estos animales debería estar mejor protegido en sus países. Además, un 70% cree que el bienestar de los animales de compañía también requiere mayor protección.

Como evidencia de una clara demanda por mayor transparencia y ética en la producción animal, dos tercios de los encuestados expresaron su deseo de recibir más información sobre las condiciones en las que se crían los animales de granja. Esto se alinea con el hallazgo de que 60% de los consumidores estarían dispuestos a pagar más por productos que provengan de sistemas de cría que respeten el bienestar animal y buscan activamente etiquetas que identifiquen estos productos en sus compras de alimentos (Eurobarometer, 2023).

La percepción de los consumidores estadounidenses hacia acciones pro-animales muestra variaciones significativas entre diferentes grupos demográficos, según el estudio *"Different Strokes For Different Folks: Comparing U.S. Groups' Openness To Pro-Animal Actions"* realizado por Faunalytics en 2023. Los resultados indican que las divisiones políticas a menudo coinciden con diferencias en la apertura hacia estas acciones; por ejemplo, el 84% de los demócratas apoyaría legislaciones para mejorar las condiciones de los animales de granja, frente al 56% de los republicanos.

Además, la preocupación por el cambio climático parece influir más en la disposición a adoptar acciones proanimales que el simple afecto hacia los animales: las diferencias en la apertura a acciones pro animales entre aquellos preocupados y no preocupados por el cambio climático fueron más pronunciadas que entre quienes aman a los animales y quienes no.

El estudio también reveló que los grupos minoritarios, específicamente las personas negras, indígenas y de la mayoría global

(BIPGM, por sus siglas en inglés), tienden a ser más receptivos a las acciones pro animales en comparación con las personas blancas, aunque esta receptividad varía según la acción específica. Por ejemplo, los participantes negros mostraron una mayor inclinación a eliminar la carne de res y de cerdo de sus dietas, pero no destacaron en la mayoría de las acciones no dietéticas. Por otro lado, los hispanos o latinos fueron los segundos más propensos a compartir publicaciones sobre el bienestar animal en redes sociales (45%) o participar en protestas (29%).

Otros participantes BIPGM también mostraron una alta tendencia a elegir proteínas vegetales como principal fuente de proteína en sus comidas (58%), optar por platos principales vegetarianos en restaurantes (52%) y comprar sustitutos de la carne (43%). En contraste, los participantes blancos no estuvieron entre los más propensos a adoptar ninguna de las acciones pro animales evaluadas en el estudio (Wulderk, 2023).

Además, la investigación subrayó que existe una mayor disposición a apoyar



Imagen investigación de Igualdad Animal en México.

acciones que promuevan cambios institucionales, como votar por iniciativas legislativas o firmar peticiones. Por último, se destacó que el 'especismo' (término que se refiere a la discriminación basada en la especie), varía según características ideológicas y políticas, siendo más prevalente entre aquellos menos preocupados por los temas ambientales o de bienestar animal, conservadores y republicanos (Wulderk, 2023).

Otro fenómeno relacionado con el bienestar animal es la 'paradoja de la carne', un conflicto que experimentan algunos consumidores de carne a los que no les gusta la matanza y el daño de la agricultura animal. El estudio *"Meat Shame: Experiences and avoidance of consumption-related discomfort and remorse amongst meat-eaters"* investigó las experiencias de malestar y remordimiento relacionados con el consumo de carne en Reino Unido, identificando a los consumidores que experimentan "vergüenza por la carne" y aquellos que resisten este sentimiento. Entre los principales hallazgos, se destaca que el 41.4% de los consumidores de carne sienten vergüenza o remordimiento por su consumo de carne, y de este grupo, aproximadamente el 55% ha considerado modificar su dieta hacia opciones más basadas en plantas.

Las preocupaciones sobre el bienestar animal emergen como las razones más frecuentes para la vergüenza asociada al consumo de carne, seguidas por inquietudes ambientales y sociales. Este patrón sugiere que una mayor conciencia sobre estos temas puede incrementar la probabilidad de experimentar vergüenza. Además, se encontró que las mujeres son casi el doble de propensas que los hombres a ser consumidoras conscientes de la carne, mientras que los hombres son más propensos a resistirse a la vergüenza asociada a este consumo (Flores, 2022).

El estudio también reveló que tener un mayor conocimiento sobre la agricultura animal y la exposición a vegetarianos y veganos puede aumentar la probabilidad de experimentar vergüenza por la carne.

Por otro lado, los individuos resistentes a la vergüenza de la carne tienden a preocuparse más por la salud y el procesamiento excesivo de los alimentos en lugar del sufrimiento animal, mostrando también una mayor aversión hacia los vegetarianos y veganos que consideran "predicadores". Este grupo prefiere que el gobierno brinde orientación sobre el consumo de carne, pero sin imponer regulaciones estrictas (Flores, 2022).

Ambos grupos, tanto los que experimentan vergüenza por la carne como los resistentes a ella, expresaron interés en el desarrollo de alternativas de carne cultivada, siempre que estas opciones sean asequibles y percibidas como saludables (Flores, 2022). Este hallazgo subraya la importancia de dirigir intervenciones bien fundamentadas para incentivar la reducción del consumo de carne, aprovechando un entendimiento más profundo de las motivaciones y actitudes de los consumidores de carne.

Un estudio desarrollado en México titulado *"Consumer Attitudes Toward Animal Welfare-Friendly Products and Willingness to Pay: Exploration of Mexican Market Segments"* examinó las actitudes de los

consumidores mexicanos hacia el bienestar animal. Este estudio identificó tres distintos perfiles de consumidores basados en sus actitudes hacia el bienestar animal y su disposición a pagar (DAP) por productos que respetan el bienestar animal, lo cual refleja una diversidad de perspectivas que puede ser crucial para diseñar estrategias efectivas de mercado y regulación (Miranda-de la Lama, 2019).

El 30% de los participantes, clasificados como "consumidores escépticos", adoptaron una postura crítica hacia los argumentos emocionales sobre el bienestar animal y mostraron poco apoyo hacia un incremento en la regulación, aunque manifestaron cierto interés en pagar más por productos que aseguran el bienestar animal. En contraste, el 15% de los encuestados, los "consumidores preocupados", se inclinaron más por los aspectos comerciales e informativos y expresaron una alta disposición a pagar más por estos productos. El grupo más numeroso, con un 55%, fueron los "consumidores éticos", quienes demostraron una considerable sensibilidad hacia las cuestiones de bienestar animal y un fuerte apoyo a nuevas regulaciones, con una alta disposición a pagar por productos éticos (Miranda-de la Lama, 2019).

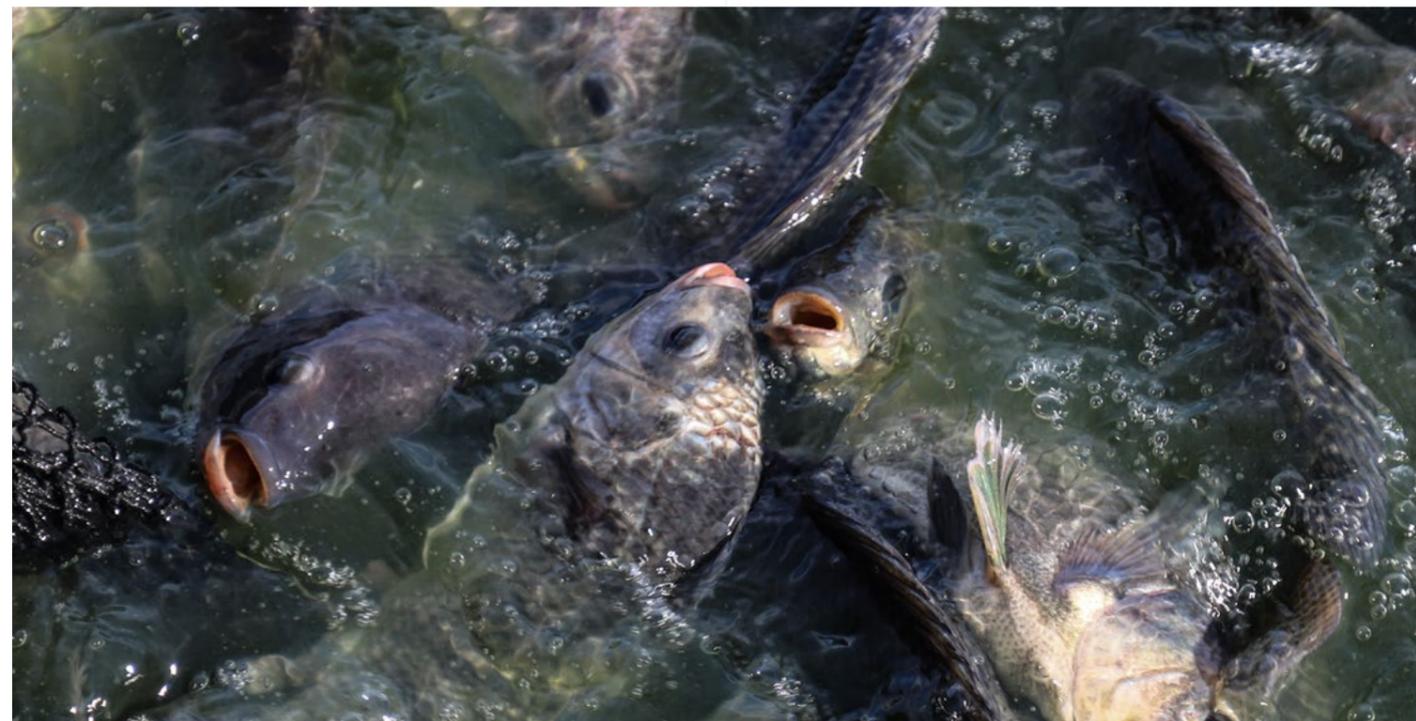


Imagen investigación de Igualdad Animal en México.

El estudio reveló que el nivel educativo influye significativamente en la segmentación de los consumidores, indicando que los más educados tienden a apoyar más firmemente el bienestar animal.

La conclusión principal del estudio es la necesidad de desarrollar un sistema de etiquetado confiable y efectivo que informe adecuadamente a los consumidores sobre las condiciones de bienestar animal en las granjas. Este sistema debe complementarse con programas de educación y capacitación, junto con campañas informativas que empleen estrategias de marketing efectivas, todo bajo una certificación independiente que evite el etiquetado incorrecto y satisfaga las expectativas de los consumidores (Miranda-de la Lama, 2019).

5.3 Estrategias de reducción de consumo de carne

La reducción del consumo de carne es una estrategia crucial para mejorar el bienestar animal y mitigar el impacto ambiental asociado con la industria ganadera y acuícola. Desde la perspectiva del bienestar animal, disminuir el consumo de carne implica una menor demanda de producción intensiva, la cual a menudo se asocia con prácticas que comprometen gravemente la calidad de vida de los animales involucrados. Al adoptar dietas que requieren menos productos animales, los consumidores pueden ejercer una influencia directa en las prácticas de la industria, fomentando métodos más éticos y sostenibles de crianza animal. Además, esta transición hacia el consumo reducido de carne no solo beneficia a los animales sino que también promueve la salud humana y contribuye a la lucha contra el cambio climático, al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y el uso de recursos naturales como el agua y la tierra.

Esta sección revisa los resultados de estudios que han explorado diversas estrategias para reducir el consumo de carne, promoviendo hábitos alimenticios que favorecen el bienestar animal.

Harguess (2020) llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura sobre experimentos diseñados para reducir el consumo de carne. Identificó 22 artículos que informaron sobre un total de 27 experimentos. Los resultados se clasificaron en tres categorías principales: factores personales, socioculturales y externos.

En cuanto a los **factores personales**, se descubrió que proporcionar información sobre los efectos negativos del consumo de carne en la salud y el medio ambiente incrementaba las intenciones de reducir dicho consumo. La combinación de esta información con métodos adicionales como recordatorios diarios por mensaje de texto resultó más efectiva para disminuir el consumo real y las intenciones de consumo. También se exploraron las emociones y la disonancia cognitiva, donde imágenes de animales usadas para evocar empatía y disgusto resultaron en una menor disposición a consumir carne. Un estudio sobre la implementación de planes de acción concretos mostró una reducción efectiva en la ingesta de carne.

Respecto a los **factores socioculturales**, las normas sociales demostraron tener impacto, siendo más efectivos los mensajes sobre normas dinámicas, que resaltan cambios recientes y motivan a las personas a subirse a la ola del cambio, que los mensajes sobre normas estáticas. En particular, el mensaje de que 'más personas están reduciendo su consumo de carne' aumentó tanto las intenciones como las conductas de reducción del consumo de carne.

En el ámbito de los **factores externos**, un experimento destacó que ofrecer opciones veganas por defecto en menús de restaurantes incrementaba la probabilidad de que los clientes eligieran platos sin carne.

En conjunto, los hallazgos sugieren que los factores identificados en estudios correlacionales pueden ser efectivos para inducir cambios de comportamiento en contextos experimentales. No obstante, algunos factores aún no han sido probados experimentalmente y se requieren más

estudios para confirmar estos resultados y explorar otros factores potenciales que puedan influir en la reducción del consumo de carne (Harguess, 2020).

En un estudio de Carfora (2016), se exploraron los factores psicológicos que podrían influir en la reducción del consumo de carne roja (CR). En un primer estudio se aplicó la teoría del comportamiento planificado (TCP) para examinar las intenciones de reducir el consumo de carne roja (CR). Esta teoría es un marco psicológico que sugiere que la intención de una persona de realizar una acción es el predictor más inmediato de esa acción. Según la TCP, tres componentes principales influyen en las intenciones de comportamiento: las actitudes hacia el comportamiento, la norma subjetiva y el control conductual percibido.

En el estudio se evaluaron distintas actitudes hacia el consumo de carne roja, distinguiendo entre actitudes afectivas y actitudes instrumentales. Las actitudes afectivas se refieren a las emociones y sentimientos relacionados con comer carne, tales como el placer o el disgusto que puede provocar su consumo.

Por otro lado, las actitudes instrumentales están vinculadas con las creencias sobre las consecuencias de consumir carne, evaluando si se percibe como algo saludable o perjudicial, beneficioso o dañino. Además, se analizó el control conductual percibido, que se centra en cuán fácil o difícil cree una persona que es reducir su consumo de carne, considerando los posibles obstáculos y los recursos personales disponibles.

El estudio también examinó dos tipos de identidades relacionadas con la alimentación: la identidad de comedor de carne, que describe cómo se ve una persona en relación con su consumo de carne y puede influir en su compromiso con continuar comiendo carne: una identidad fuerte como comedor de carne puede hacer que una persona esté más comprometida con el consumo continuo de carne; y la identidad de comedor saludable, que se refiere a cómo la persona

se percibe respecto a la toma de decisiones alimenticias saludables. Estas identidades pueden jugar un papel crucial en cómo las personas responden a las iniciativas para reducir el consumo de carne.

En el contexto de este estudio, la norma subjetiva, que son las percepciones de una persona sobre las expectativas de otros significativos (familia, amigos, sociedad) respecto a su consumo de carne, y los comportamientos pasados, que son los patrones anteriores de consumo de carne, no mostraron un impacto significativo en la intención de cambiar este comportamiento. Esto sugiere que las presiones sociales y los hábitos previos no fueron tan influyentes como las actitudes personales y la identificación con determinadas prácticas alimenticias.

Al integrar estas variables, el estudio buscó proporcionar una comprensión más profunda de qué factores son más efectivos para predecir y, potencialmente, cambiar el comportamiento de consumo de carne en individuos, apuntando a intervenciones más específicas y efectivas para promover dietas más saludables y sostenibles.

El segundo estudio evaluó una intervención a través de mensajes de texto SMS destinados a fomentar el autocontrol y disminuir el consumo de CR. Los participantes fueron divididos aleatoriamente en un grupo de control y otro que recibió mensajes diarios para monitorizar su consumo de CR.

Los hallazgos indicaron que la intervención mediante mensajes de texto fue efectiva, aumentando las intenciones de los participantes de reducir su consumo y disminuyendo efectivamente la cantidad de CR consumida.

Estos estudios proporcionan evidencia sólida de la validez predictiva de la TCP para explicar las intenciones de reducir el consumo de CR y demuestran la eficacia de las intervenciones basadas en mensajes de texto para fomentar este cambio.

Los resultados resaltan el importante papel que las identidades alimentarias juegan en la modulación de las intenciones y los comportamientos relacionados con la reducción del consumo de carne roja de (Carfora, 2016).

El informe *"Narratives for Animal Freedom"* elaborado por **Animal Think Tank** en 2023 explora las narrativas más eficaces para promover la libertad animal. El estudio aborda cómo los entendimientos compartidos, o narrativas, actúan como lentes a través de los cuales interpretamos la realidad, influyendo profundamente en nuestras percepciones y acciones.

Este trabajo subraya la crucial necesidad de cohesión narrativa dentro del movimiento por la libertad animal para alinear los valores y aspiraciones sociales hacia la empatía y el respeto hacia los animales.

El informe identificó siete narrativas culturales predominantes sobre los animales en el Reino Unido, clasificadas como beneficiosas o perjudiciales. Estas se dividen entre grupos con alta y baja preocupación ética por los animales.

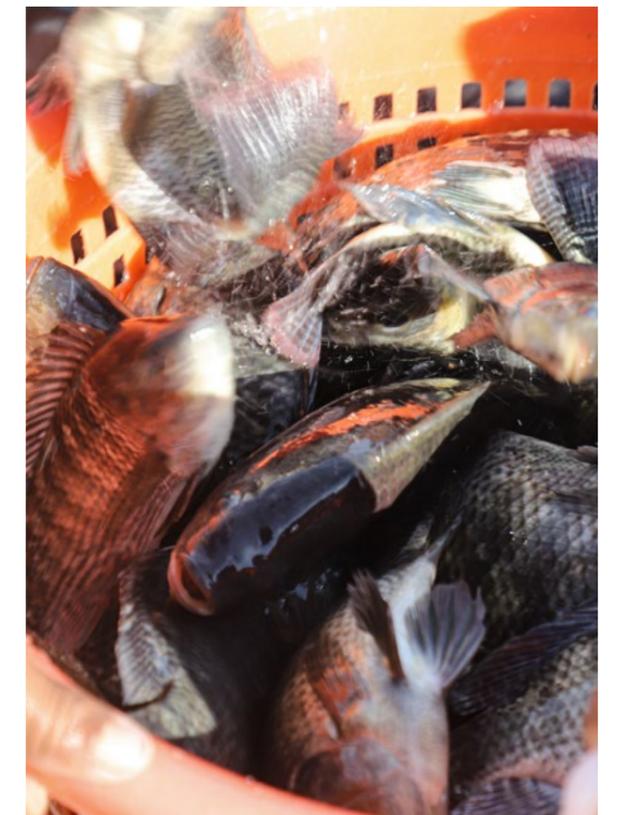


Imagen investigación de Igualdad Animal en México.

A pesar del reconocimiento general de la capacidad de sentir de los animales, actitudes positivas son frecuentemente eclipsadas por narrativas de antropocentrismo y justificaciones económicas para el consumo de productos animales.

Además, el estudio evaluó la eficacia de diferentes narrativas mediante pruebas de mensajes que midieron su impacto en las actitudes hacia la libertad animal. Los mensajes que enfatizaron las “habilidades de los animales”, la “moralidad” y el “progreso social” incrementaron notablemente la aceptación de posturas pro-animales, mientras que términos como “especismo” y “opresión” resultaron contraproducentes (Think Tank, 2023).

5.4 Desafíos para mejorar el bienestar de los peces en la acuicultura en México

Mejorar el bienestar animal en la acuicultura enfrenta varios desafíos significativos, principalmente debido a la complejidad de adaptar prácticas y estándares que tradicionalmente se han desarrollado para animales terrestres a un ambiente acuático. Uno de los principales desafíos es la falta de conocimiento y consenso sobre qué constituye un adecuado bienestar para diferentes especies de peces.

A diferencia de los animales terrestres, las necesidades etológicas y fisiológicas de los peces pueden variar enormemente entre especies, lo que complica la estandarización de las prácticas de bienestar. Además, la percepción menos evidente del sufrimiento en los peces debido a su naturaleza acuática y a la falta de expresiones faciales comparables a las de los mamíferos dificulta la sensibilización y la evaluación adecuada de su bienestar.

Otro desafío es la implementación de normativas y su cumplimiento. Aunque hay avances legislativos en algunas regiones, en muchos países aún falta regulación específica que aborde el bienestar de los peces en la acuicultura, que es el caso de México. Esto se une a la necesidad de educación y capacitación de los trabajadores del sector sobre prácticas

que favorezcan el bienestar animal y sobre cómo las mejoras en este aspecto pueden beneficiar tanto a los peces como a la rentabilidad de las operaciones.

Además, el costo de implementar sistemas que mejoren el bienestar animal puede ser visto como un obstáculo para los productores, especialmente en economías donde la competencia por costos es intensa o en unidades de producción de autoconsumo.

Por otro lado, sensibilizar a los consumidores sobre el bienestar de los peces en la acuicultura representa un considerable desafío, principalmente debido a la percepción generalizada de que los peces, debido a su naturaleza menos expresiva y al entorno acuático en el que viven, no experimentan sufrimiento de manera similar a los animales terrestres. Esta falta de empatía perceptible complica la tarea de concienciar sobre la necesidad de mejorar sus condiciones de vida. Además, el consumo de pescado ha aumentado a nivel mundial, impulsado por campañas que lo promueven como una alternativa saludable de proteína, incluso en México, por ejemplo, el pescado ha sido promocionado en años pasados como parte de una estrategia para aumentar la seguridad alimentaria en zonas marginadas, lo que puede atenuar el ímpetu hacia la reducción del consumo de carne de pescado.

En este contexto, abogar por la reducción del consumo de pescado, y de carne en general, como una estrategia ética y humana de largo plazo, requiere un enfoque multifacético que incluya educación sobre el impacto ambiental y ético de la acuicultura intensiva, así como la promoción de alternativas alimentarias sostenibles y respetuosas con los animales.

Estos esfuerzos deben ser apoyados por políticas públicas que fomenten prácticas de producción más humanas y sostenibles, y por campañas de marketing que alineen el bienestar animal con los valores del consumidor moderno, enfocándose en la calidad y la sostenibilidad por encima del simple costo y conveniencia.



Imagen investigación de Igualdad Animal en México.

6. Recomendaciones

Dada la creciente importancia de la acuicultura en la producción mundial de alimentos, es crucial que los esfuerzos regulatorios se centren en los métodos de producción intensiva, tales como las jaulas en zonas marinas, y en las operaciones altamente tecnificadas. Deberían establecerse normativas específicas para cada especie que se cultiva de manera intensiva, como el atún, guachinango, jurel, robalo y mojarra. Así mismo, se recomienda fomentar la actualización de los manuales de producción acuícola en colaboración con académicos y especialistas del sector, con el objetivo de integrar prácticas de manejo que mejoren el bienestar de los peces, especialmente en las pequeñas unidades de producción. Dado que la mayoría de estos manuales no se han revisado en muchos años, aunque no son de observancia obligatoria, podrían servir como herramientas educativas valiosas para difundir prácticas que promuevan el bienestar animal y un manejo ético entre los productores.

La actualización de los manuales debe incluir recomendaciones que reflejen los avances más recientes y el conocimiento acumulado en el campo del bienestar animal.

Es crucial diseñar y ejecutar investigaciones que evalúen las estrategias más efectivas, adaptadas a las particularidades socioculturales de México, para fomentar la adopción de prácticas pro-animales y la reducción del consumo de carne.

Este tipo de estudios permitiría identificar los enfoques más resonantes y efectivos, facilitando el desarrollo de campañas y políticas públicas más enfocadas y eficaces. Además, es recomendable complementar con estudios experimentales que incluyan a consumidores habituales de carne interesados en disminuir su ingesta. Estas investigaciones podrían examinar la eficacia de diversas estrategias, como la implementación de días sin carne, el envío de recordatorios por mensajes de texto y la difusión de información sobre las prácticas de la industria ganadera y piscícola, así como sobre las capacidades cognitivas y emocionales de los animales.

Tales estudios aportarían datos valiosos sobre las intervenciones más efectivas para reducir el consumo de productos de origen animal y promover un cambio significativo en los hábitos alimenticios de la población.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS/ANEXOS

Referencias bibliográficas

- Animal Think Tank. (2023).
Narratives for Animal Freedom. [Research Report]. August 2023.
- Carfora, V., Caso, D., & Conner, M. (2017).
Correlational study and randomised controlled trial for understanding and changing red meat consumption: The role of eating identities. *Social Science & Medicine*, 175, 244-252. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.01.005>
- Eurobarometer, S. (2023).
Attitudes of Europeans towards animal welfare. European Commission.
- FAO. 2022.
El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. Hacia la transformación azul. Roma, FAO.
- Flores, C. (2022).
Meat Shame: Experiences and avoidance of consumption-related discomfort and remorse amongst meat-eaters. Bryant Research LTD.
- Harguess, J. M., Crespo, N. C., & Hong, M. Y. (2020).
Strategies to reduce meat consumption: A systematic literature review of experimental studies. *Appetite*, 144, 104478.
- Kleiber, A., Stomp, M., Rouby, M., Ferreira, V. H. B., Bégout, M.-L., Benhaïm, D., Labbé, L., Tocqueville, A., Levadoux, M., Calandreau, L., Guesdon, V., & Colson, V. (2023).
Cognitive enrichment to increase fish welfare in aquaculture: A review. *Aquaculture*, 575, 739654. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.739654>
- Miranda-de la Lama, G. C., Estévez-Moreno, L. X., Villarroel, M., Rayas-Amor, A. A., María, G. A., & Sepúlveda, W. S. (2019).
Consumer attitudes toward animal welfare-friendly products and willingness to pay: Exploration of Mexican market segments. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 22(1), 13-25. <https://doi.org/10.1080/10888705.2018.1456925>
- Mood, A., Lara, E., Boyland, N., & Brooke, P. (2023).
Estimating global numbers of farmed fishes killed for food annually from 1990 to 2019. *Animal Welfare*, 32. <https://doi.org/10.1017/awf.2023.4>
- Muñoz, J. L. P., Mardones, O., Chacoff, L., & Gesto, M. (2015).
Estrés en peces: respuesta fisiológica y sus implicaciones en el cultivo de salmónidos. *Salmonexpert*, (5), 55-57.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2022).
Carta Nacional Acuícola 2022.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021).
Carta Nacional Acuícola 2021.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2013).
Carta Nacional Acuícola 2013.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2012).
Carta Nacional Acuícola 2012.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2011).
Carta Nacional Acuícola 2011.
- Torgerson-White, L., & Sánchez-Suárez, W. (2022).
Looking beyond the Shoal: Fish Welfare as an Individual Attribute. *Animals*, 12(19), 2592. <https://doi.org/10.3390/ani12192592>
- Van den Boogaart, L., Slabbekoorn, H., & Scherer, L. (2023).
Prioritization of fish welfare issues in European salmonid aquaculture using the Delphi method. *Aquaculture*, 572, 739557. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.739557>
- Wulderk, Z., & Anderson, J. (2023).
Different Strokes For Different Folks: Comparing U.S. Groups' Openness To Pro-Animal Actions. *Faunalytics*.

Anexos

Los datos se integraron en un anexo electrónico en formato XLSX.

Nota: Para solicitar acceso a este documento de consulta, enviar correo a info@igualdadanimal.mx



Igualdad Animal es una organización internacional que trabaja con la sociedad, los gobiernos y las empresas para acabar con la crueldad hacia los animales en granja a través de proyectos y campañas innovadoras. Sus programas también promueven la transición a un sistema alimentario más ético, asequible y sostenible que ayude a las personas y a los animales.

Igualdad Animal México
info@igualdadanimal.mx



© 2024 Igualdad Animal. Todos los derechos reservados.

IGUALDADanimal