



Recomendación sobre el fomento de la acuicultura de bajo nivel trófico (BNT) y la acuicultura de bajo impacto ambiental (BIA)

CCA 2024-12

Octubre de 2024



El Consejo Consultivo de Acuicultura (CCA) agradece el apoyo económico recibido de la UE





Recomendación sobre el fomento de la acuicultura de bajo nivel trófico (BNT) y la acuicultura de bajo impacto ambiental (BIA)

Índice

Índice	2
1. Antecedentes.....	3
2. Justificación	4
A. Acuicultura de bajo impacto ambiental	4
B. Bajo nivel trófico: Contexto y aplicación al contexto de la acuicultura	5
C. Cartografía de la acuicultura de BNT y de los sistemas de BIA	6
i. Cartografía de algas y plantas acuáticas (p.ej., acuicultura de BNT)	6
ii. Cartografía de la conquicultura (BNT)	9
iii. Cartografía de la piscicultura de BNT (BNT).....	10
iv. Otros sistemas de acuicultura de BIA (BIA)	10
v. Debate sobre el desarrollo de la acuicultura de BNT y otros sistemas acuícolas de BIA en la UE	10
3. Recomendaciones	11
BIBLIOGRAFÍA	13



1. Antecedentes

Esta recomendación analiza el potencial de la acuicultura de bajo nivel trófico (BNT) y de bajo impacto ambiental (BIA) en la Unión Europea. El objetivo de la recomendación es definir estos conceptos y explicar las limitaciones actuales cuando se aplican a las especies acuícolas alimentadas. Asimismo, presentamos una serie de cartografías de los sectores de BNT.

Las políticas públicas para el desarrollo de la acuicultura de BNT y de BIA han cobrado mayor relevancia en los últimos años debido a las oportunidades de conciliar la sostenibilidad y la eficiencia de la producción de alimentos. En las [directrices para una acuicultura sostenible en la UE](#),¹ la Comisión Europea subraya la necesidad de «promover el desarrollo de la acuicultura ecológica y cualquier otro **sistema de acuicultura con un menor impacto ambiental**, a saber: sistemas de recirculación en acuicultura eficientes desde el punto de vista energético, sistemas de acuicultura multitrófica integrada (AMTI) y la **diversificación de especies de bajo nivel trófico** (moluscos y otros invertebrados, algas y peces herbívoros)».

Son varios los informes, como el titulado «EU Industrial Policies: The solution to various dilemmas?» (Política industrial de la UE: ¿Una solución para diversos dilemas?)² que reconocen la importancia de desarrollar estas formas de acuicultura para revertir la disminución actual de la producción acuícola europea: «Es imprescindible diversificar los métodos de producción acuícola, mediante el desarrollo de sistemas multitróficos, y las especies cultivadas, mediante la expansión del **cultivo de especies no alimentadas y de bajo nivel trófico**, como el marisco, las algas y los pequeños peces pelágicos».

La resolución del Parlamento Europeo de 2022 sobre «[Empeños en pos de una acuicultura de la UE sostenible y competitiva: el camino a seguir](#)»³ incluye los siguientes elementos:

[El Parlamento Europeo] considera que el desarrollo de la acuicultura de **BIA** (ya sea acuicultura ecológica, multitrófica o de bajo nivel trófico) y de **los servicios ambientales de la acuicultura** puede contribuir en gran medida al Pacto Verde Europeo, a la estrategia «De la granja a la mesa» y a una economía azul sostenible.

Recientemente, la Comisión Europea reafirmó su voluntad de fortalecer el desarrollo de la acuicultura de **BNT financiando** nuevos proyectos de investigación, como **AQUAVITAE**⁴, **ULTFARMS**⁵ y otros. De hecho, la acuicultura de BNT ofrece muchos resultados prometedores: tiene una huella de carbono baja, una biomasa infraexplotada pero técnicamente disponible con menor demanda energética y sin necesidad de insumos de alimentación o fertilizantes, ya que extraen nutrientes disueltos o alimentos planctónicos/detríticos directamente del medio marino, y a la vez son fuentes alimenticias ricas en nutrientes, proteínas, grasas insaturadas y micronutrientes (Wright et al., 2018; Hallström et al., 2019; Naylor et al., 2021).

El presente documento tiene por objeto simplificar la información, amplia y compleja, sobre la acuicultura de BNT y de BIA europea y ofrecer una definición común del concepto, así como recomendar medidas, acciones y políticas que promuevan su desarrollo. **En primer lugar, presentamos los principales ámbitos de aplicación de la acuicultura de BIA y definimos qué es la acuicultura de BNT en relación con el concepto más avanzado de «nivel trófico», tanto en las redes tróficas naturales como en los sistemas acuícolas. Después de examinar los principales tipos de acuicultura de BIA, exploramos cómo aprovechar todo su potencial.**

¹ <https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/strategic-guidelines-sustainable-development-eu-aquaculture>

² <https://www.eca.europa.eu/es/publications/JOURNAL-2024-02>

³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:52022IP0334>

⁴ <https://aquavitaeproject.eu/low-trophic-aquaculture-on-the-spotlight-in-new-eu-funded-project/>

⁵ <https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/projects/circular-low-trophic-offshore-aquaculture-wind-farms-and-restoration-marine-space>



2. Justificación

A. Acuicultura de bajo impacto ambiental

Podemos afirmar que la acuicultura de BIA engloba **todas las actividades acuícolas cuyo impacto ambiental sea negativo o bajo, según los indicadores comunes de sostenibilidad**. La mayoría de estos sistemas también ofrecen «servicios ecosistémicos» que se deben evaluar, medir y reconocer⁶. La acuicultura de BIA abarca los siguientes sistemas principales, entre otros:

- **Acuicultura de BNT** (especies no alimentadas pertenecientes a los niveles inferiores de la cadena trófica). Este concepto se refiere principalmente a los monocultivos, que por lo general se producen directamente en entornos naturales (véase la cartografía correspondiente **más abajo**).
- **Sistemas de acuicultura terrestre extensiva y/o integrada**, cuyo impacto final es bajo sea cual sea la posición en la cadena alimentaria de las especies cultivadas y recolectadas e independientemente de los piensos utilizados.
- **Sistemas integrados (por ejemplo, AMTI)** en condiciones costeras, de alta mar o de agua dulce.
- **Acuicultura restauradora y regenerativa**.
- **Sistemas de cultivo de peces alimentados que tienen baja huella ambiental, como la mayoría de los sistemas ecológicos y otros sistemas cuyas prácticas producen un impacto ambiental especialmente bajo**.

Cabe mencionar que estas consideraciones distintas pueden estar interconectadas.

Aunque el sector marisquero respeta las normas sanitarias más estrictas y destina importantes esfuerzos a prevenir las intoxicaciones de los consumidores invirtiendo en mejores soluciones de control y depuración, es indispensable atajar el problema en su origen, en consonancia con el principio de que quien contamina paga.

La contaminación del marisco por norovirus es tan solo un ejemplo del impacto de la contaminación del agua en los moluscos. Los contaminantes químicos como las dioxinas, los bifenilos policlorados, los metales pesados (sobre todo plomo, mercurio, cadmio y arsénico) y los hidrocarburos aromáticos policíclicos procedentes de las aguas circundantes también son problemáticos para la salud de los moluscos y su calidad sanitaria. También existen cada vez más pruebas del impacto de los microcontaminantes en la salud y el crecimiento de los moluscos⁷.

⁶ Recomendación del CCA sobre los servicios ecosistémicos, Junio de 2021 - (CCA 2021-08). <https://aac-europe.org/es/publication/recomendacion-del-cca-sobre-los-servicios-ecosistemicos/>

⁷ [Microplastics and seafood: lower trophic organisms at highest risk of contamination \(Microplásticos y marisco: los organismos tróficos inferiores, en mayor riesgo de contaminación\)](#), 2020, Chris Walkinshaw et al. [Impact of polyester and cotton microfibers on growth and sublethal biomarkers in juvenile mussels \(Efectos de las microfibras de poliéster y algodón en el crecimiento y los biomarcadores subletales de los mejillones juveniles\)](#), 2023, Chris Walkinshaw et al. [On the horns of a dilemma: Evaluation of synthetic and natural textile microfibre effects on the physiology of the pacific oyster *Crassostrea gigas* \(En los límites de un dilema: evaluación de los efectos de las microfibras textiles sintéticas y naturales en la fisiología de la ostra del Pacífico *Crassostrea gigas*\)](#), 2023, Camille Détrée et al.



Un tratamiento adecuado de las aguas residuales urbanas y la prevención de los vertidos al medio ambiente de aguas residuales no tratadas o insuficientemente tratadas podría atajar estos problemas y mejorar en gran medida la calidad del agua en las zonas de producción de moluscos.

B. Bajo nivel trófico: Contexto y aplicación al contexto de la acuicultura

El término «nivel trófico» se originó en diversos estudios sobre la caracterización de las cadenas alimentarias naturales. Estas cadenas abarcan todas las transferencias, las transformaciones y el almacenamiento de energía entre cada miembro de la red de un ecosistema (Elton, 1927; Lindeman, 1942).

El «*nivel trófico*» corresponde al número de intermediarios entre un organismo y las fuentes de materia orgánica en la red alimentaria. Por lo tanto, se puede utilizar para describir según su proximidad a las fuentes de materia orgánica. Las fuentes de materia orgánica constituyen el primer nivel trófico, seguido por los consumidores primarios, que ocupan el segundo nivel, y así sucesivamente.

(Hette-Tronquart y Belliard, 2014).

En las redes tróficas naturales, la mayor parte de la energía captada por los productores primarios (alrededor del 90%, en promedio) se pierde en desgaste energético (como el crecimiento, la reproducción, la evitación de la depredación y otros mecanismos) y sólo una pequeña fracción pasa al nivel trófico superior. Dada la ineficacia intrínseca de las transferencias tróficas a través de las redes alimentarias naturales, cabe afirmar que cuanto más alto es el nivel trófico de los animales que consumimos, más energía ecosistémica queda incorporada en su producción (Aubin et al., 2021).

Hay consenso en la bibliografía sobre la clasificación de las especies acuícolas de BNT en nivel 1 y 2 (o poco más de dos). Estos son los productores primarios y los primeros consumidores de las cadenas tróficas.

Aplicación a la acuicultura

Según la estimación de varias publicaciones científicas, la acuicultura de BNT abarca especies no alimentadas en un nivel trófico bajo y/o de cultivo extensivo (Tang et al., 2018; Krause et al., 2022).

Entre estas formas de acuicultura se encuentran, por niveles tróficos crecientes, los cultivos de algas, los cultivos de moluscos bivalvos y ciertas especies de peces. En este último caso, cabe señalar que el límite superior del «nivel trófico» puede ser más difícil de definir con precisión. No hay que olvidar otras especies nuevas que resultan prometedoras, como los equinodermos o ciertos invertebrados. De hecho, además de cumplir plenamente los criterios de los niveles tróficos bajos, estas especies ocupan un lugar en la acuicultura europea actual y futura.⁸

Es importante señalar que, si bien la acuicultura de BNT es por naturaleza la que mejor representa la acuicultura de BIA debido a la no utilización de piensos, también hay otras formas de acuicultura que se pueden incluir en esta categoría, según los indicadores ambientales que se seleccionen.

Con respecto a este último punto, cabe mencionar que la métrica del «nivel trófico» no siempre es aplicable a todos los sistemas acuícolas. Además, esta métrica basada en las especies no siempre es

⁸ https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/news/new-sustainable-food-oceans-eu-funds-holofarm-sea-cucumber-farming-2021-03-26_en



Recomendación sobre el fomento de la acuicultura de bajo nivel trófico (BNT) y la acuicultura de bajo impacto ambiental (BIA)

compatible con el sistema acuícola, sino con la especie de un sistema acuícola específico. Por eso resulta más fácil aplicar el concepto de «nivel trófico» a los monocultivos.

Por tanto, para que la política acuícola sea eficaz debe evitar, en el caso de **especies alimentadas**, indicadores de sostenibilidad demasiado simplistas, como el «nivel trófico». Por el contrario, el uso de parámetros empíricos que consideren las características de los grupos de especies cultivadas, las técnicas de gestión y las fórmulas avanzadas de los piensos será fundamental para lograr opciones realmente sostenibles en la producción de marisco de piscifactoría mediante prácticas de bajo impacto.

Al mismo tiempo, el presente documento del CCA tiene por objeto comunicar a la Comisión Europea y los Estados miembros que los peces de piscifactoría y las especies de invertebrados alimentados se cultivan en entornos controlados con piensos compuestos artificiales que difieren notablemente de la dieta de las mismas especies en estado salvaje, lo que altera su posición trófica natural. Por ello resulta inadecuado aplicar el concepto de «nivel trófico» a las especies acuícolas alimentadas. Utilizar su valor para evaluar la sostenibilidad se complica aún más por la continua reformulación de los piensos. Por tanto, las políticas destinadas a desarrollar este tipo de especies acuícolas alimentadas deben promover la mejora de las prácticas de la acuicultura de BIA.

Las especies acuícolas alimentadas clasificables como BIA dejan una huella ambiental menor y, al mismo tiempo, el control de la alimentación de los animales contribuye a garantizar su seguridad alimentaria y sus valores nutricionales. En consecuencia, si la orientación de la política se basa en la posición trófica en estado salvaje o en el uso histórico de los recursos puede resultar engañosa para la acuicultura de especies alimentadas.

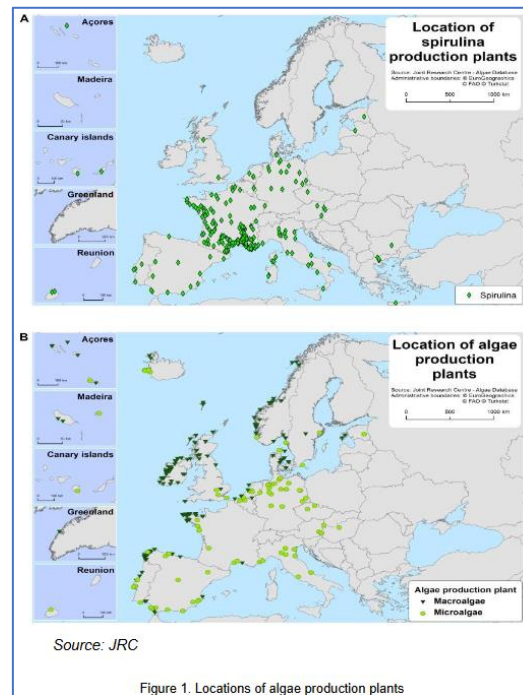
C. Cartografía de la acuicultura de BNT y de los sistemas de BIA

i. Cartografía de algas y plantas acuáticas (p.ej., acuicultura de BNT)

Esta categoría abarca todas las especies de algas y plantas marinas producidas por la alguicultura. Se incluyen las macroalgas (rojas, pardas y verdes) y el fitoplancton (microalgas y cianobacterias). Se consideran el nivel trófico más bajo, en el Nivel 1 (Trites, 2019). Algunas microalgas y fitoplancton tienen niveles tróficos inferiores. Este nivel inferior está formado por algas verdes y plantas (los productores), también conocidos como autótrofos. Utilizan la energía solar mediante la fotosíntesis y no dependen de otros animales o fuentes de energía para satisfacer sus necesidades alimentarias.

Cartografía de la producción de algas

Nos basamos principalmente en los últimos trabajos de la Comisión para ilustrar lo que se sabe de la espirulina y la producción de microalgas y macroalgas a escala europea.



Mapa extraído de la Dirección General de Investigación e Innovación ([Horizonte 2020](#), Comisión Europea) et al. (2023):

Aunque la producción de algas está distribuida en 23 países, algunos cuentan con un número de instalaciones mucho mayor. España, Francia e Irlanda son los países de Europa con mayor número de empresas de macroalgas (más de 20 productores cada uno)⁹.

Francia, Irlanda y España cuentan con el mayor número de unidades de producción de macroalgas (más de 20 productores cada uno). Noruega, Francia e Irlanda producen los mayores volúmenes de biomasa de algas, mientras que Alemania, España e Italia son los mayores productores de microalgas.

Los productores de espirulina se localizan predominantemente en Francia, Italia, Alemania y España (Dirección General de Investigación e Innovación (Comisión Europea) et al., 2023). En este mismo estudio se recogieron datos sobre volúmenes de producción a escala europea, que muestran una producción aproximada de 182 toneladas de peso seco (PS) de microalgas y 142 toneladas de peso seco (PS) de espirulina.

⁹ Cabe señalar que este estudio se llevó a cabo para varios países de EUROPA y no para Estados miembros.

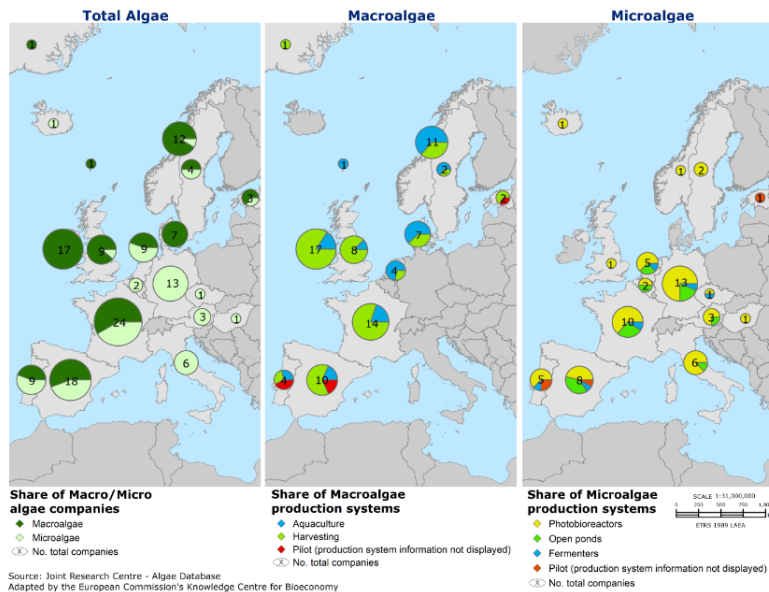


Figure 13: Number of companies producing algae biomass in Europe, (a) share between macroalgae and microalgae and production systems for (b) macroalgae and (c) microalgae, as of December 2019. Source: JRC - Algae Database.

«Current Status of the Algae Production Industry in Europe: An Emerging Sector of the Blue Bioeconomy» (Situación actual de la industria de producción de algas en Europa: Un sector emergente de la bioeconomía azul) (Araújo R, et al., 2021). *Front. Mar. Sci.* 7:626389. doi: 10.3389/fmars.2020.626389

La producción de algas en Europa (teniendo en cuenta la recolección de poblaciones silvestres y la acuicultura) se concentra principalmente en la región atlántica. En la zona mediterránea, el número de empresas productoras de macroalgas es limitado.

La acuicultura de algas se considera una posible vía para satisfacer la creciente demanda de la industria transformadora de obtener rendimientos de biomasa trazables, de alta calidad y predecibles. Además, se reconoce ampliamente la necesidad de una transición de la recolección de algas silvestres a la acuicultura para satisfacer la creciente demanda y a la vez evitar la sobreexplotación de los recursos de algas silvestres.

Limitaciones de la cartografía

Prácticamente no hay estadísticas oficiales sobre el volumen de producción de algas (microalgas y macroalgas) a escala europea y los datos disponibles de la FAO o Eurostat son limitados y están fragmentados.

Por lo tanto, sigue siendo difícil estimar la cantidad de producción de algas debido a la falta de datos.

El CCTEP 2022 tuvo problemas para identificarlas (Comisión Europea. Centro Común de Investigación. y Comité científico, técnico y económico de pesca, 2023).

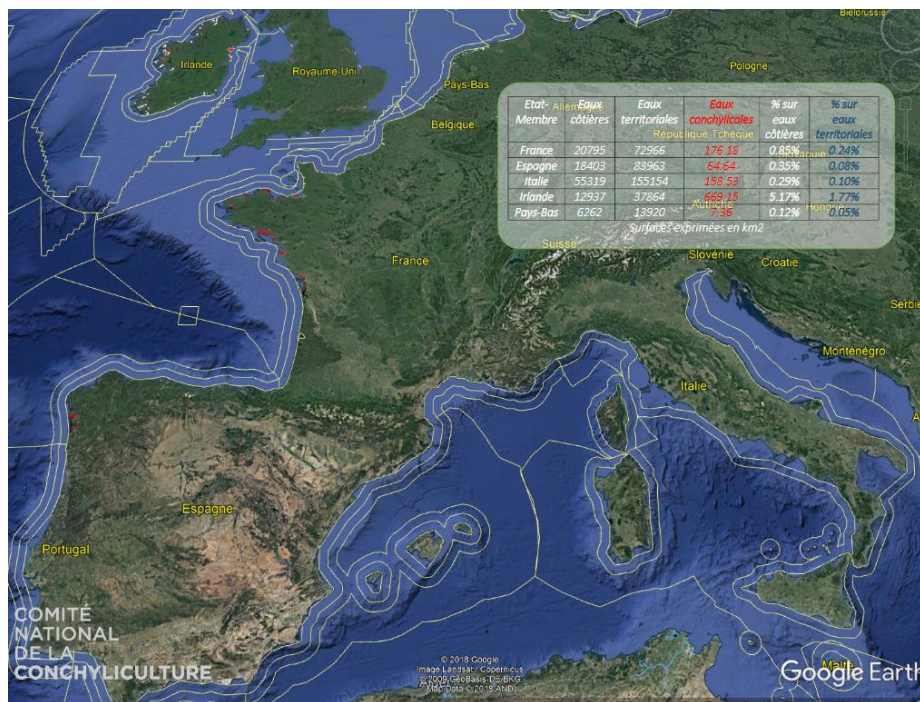
Una de las razones es la falta de un sector estructurado en los Estados miembros y las dificultades para cuantificar el mosaico de iniciativas y estrategias diferentes en esos mismos Estados miembros.

ii. Cartografía de la conchicultura (BNT)

Esta categoría incluye a todas las especies conquícolas cultivadas por los conchicultores, como los moluscos bivalvos (mejillones, ostras, berberechos, almejas, abalones, etc.), pero también otros invertebrados (holoturias, gambas, etc.). Casi toda la producción conquícola pertenece a la acuicultura marina de bajo nivel trófico.

Los moluscos bivalvos son filtradores, por lo tanto son especies no alimentadas. Por ello, muchos autores les asignan un nivel cercano a 2 (Arbach Leloup et al., 2008), mientras que otros han demostrado que algunas especies también ingieren zooplancton. Este dato sugiere que el nivel puede ser ligeramente superior a 2 (Lehane y Davenport, 2006).

Otras especies conquícolas e invertebradas (gambas, holoturias, etc.) pueden tener niveles tróficos superiores en función de su alimentación. Estas últimas no siempre son especies no alimentadas.



Mapa de las aguas para la producción conquícola (las cifras en rojo representan la superficie de aguas de conchicultura en 2018) (Fuente: EMPA)

Las aguas para la producción conquícola de los principales Estados miembros productores representan un porcentaje minúsculo de las aguas costeras (menos del 1%, salvo Irlanda), pese a ser el segmento más importante de toda la acuicultura europea, con una producción superior a 584.000 toneladas en 2020 y un valor total de 1.170 millones. También es el sector de la acuicultura que más personas emplea directamente (40.620 empleados) en 6.183 empresas (Comisión Europea. Centro Común de Investigación y Comité científico, técnico y económico de pesca, 2023).

Sin embargo, es importante señalar que esta marca líder del mercado experimenta un lento declive desde hace más de dos décadas y ha reducido su producción a la mitad. Además, este sector afronta actualmente una crisis de producción sin precedentes (proliferación de especies invasoras y efectos del cambio climático/disminución drástica de la población de mejillones), sobre todo en el Atlántico Sur y el mar Mediterráneo.



Recomendación sobre el fomento de la acuicultura de bajo nivel trófico (BNT) y la acuicultura de bajo impacto ambiental (BIA)

iii. Cartografía de la piscicultura de BNT (BNT)

Esta categoría incluye las especies de peces cultivadas que ocupan una posición baja en la cadena alimentaria, como los peces herbívoros o detritívoros no alimentados, o parcialmente alimentados, generalmente continentales. Pueden caracterizarse por una baja explotación del ecosistema y, en el caso de la piscicultura en estanques, por el uso de un policultivo de especies para utilizar todos los niveles tróficos y replicar el ecosistema natural. Sus niveles tróficos se sitúan entre 2 y 3. Por ejemplo, algunos cultivos de ciprínidos en un «cultivo en estanque» tradicional y la gestión de ecosistemas en «Vallicultura» (Italia) o en «Esteros» (sur de España) pueden reconocerse como acuicultura de BNT.

iv. Otros sistemas de acuicultura de BIA (BIA)

La elaboración de una lista exhaustiva de acuicultura de BIA está fuera del ámbito de esta recomendación.

Como ya dijimos, la asignación de niveles tróficos a especies de peces alimentadas es muy compleja. Por consiguiente, cabe recordar que para que un sistema se considere de BIA también es necesario que tenga un buen desempeño en los indicadores de sostenibilidad asociados.

Además, la AMTI o la acuicultura restauradora y regenerativa, o algunos sistemas de alimentación de peces pueden tener una huella ambiental baja y ofrecer servicios ecosistémicos. Por lo tanto, si el nivel trófico es relevante para las especies no alimentadas, también es importante destacar que deben tenerse en cuenta otros criterios para los sistemas acuícolas de especies alimentadas.

v. Debate sobre el desarrollo de la acuicultura de BNT y otros sistemas acuícolas de BIA en la UE

En enero de 2023 se presentaron al CCA los primeros resultados del estudio «Biomass production, supply, uses and flows in the European Union. First results from an integrated assessment» (Producción, suministro, usos y flujos de biomasa en la Unión Europea. Primeros resultados de una evaluación integrada) para debatir el potencial de la acuicultura de BNT en la UE.

El CCA comentó los siguientes puntos:

- El CCA coincidió con los puntos tratados en el debate mantenido y subrayó que el resultado de 10 millones de toneladas de productos acuícolas de BNT **es una sobreestimación**. De hecho, parece casi imposible alcanzar este volumen de producción cuando la conchicultura (el mayor segmento de la acuicultura europea) apenas llega a las 600 mil toneladas.
- El CCA también señaló la importancia de considerar la viabilidad de otros parámetros. Por ejemplo, los parámetros locales (socioeconómicos y ambientales), así como las limitaciones de los asuntos marítimos (seguridad, corredores navegables, etc.) son especialmente relevantes y decisivos para el desarrollo de la acuicultura de BNT.
- El CCA coincidió con la falta de datos disponibles sobre la producción conchícola y de algas.



El CCA añade lo siguiente:

- Los sistemas acuícolas de BNT ofrecen múltiples servicios ecosistémicos¹⁰ aunque sean difíciles de cuantificar con precisión.
- La acuicultura de BNT puede mejorar la contribución de fitoplancton y aumentar la transferencia de energía a los ecosistemas (Han et al., 2017).
- El desarrollo de la acuicultura de BNT sólo será posible con procesos de participación y consulta de la comunidad local.

3. Recomendaciones

El CCA recomienda:

Para la Comisión Europea:

- **En relación con las directrices estratégicas/plan estratégico nacional plurianual (PENP):**
 - Supervisar el progreso de la evaluación del PENP y las directrices estratégicas relativas al desarrollo de la acuicultura de BNT;
 - Establecer objetivos cuantitativos de producción a corto y largo plazo para cada Estado miembro en acuicultura de BNT y de BIA, e incluir indicadores clave para supervisar su oportuno cumplimiento;
 - Incorporar indicadores cuantificables de sostenibilidad ambiental a todos los tipos de acuicultura, incluidas las formas actuales y posibles de acuicultura de BNT y BIA.
- **En relación con las prioridades de investigación en la acuicultura**
 - Mejorar la recogida de datos sobre la viabilidad de la acuicultura de BNT, teniendo en cuenta la capacidad del campo, las necesidades del sector y los efectos del calentamiento global en los ecosistemas acuícolas de BNT y BIA.
 - Promover y financiar la cuantificación de los servicios ecosistémicos (como el secuestro de nitrógeno¹¹) que ofrecen la acuicultura de BNT y de BIA.
 - Apoyar la ampliación de las actividades de acuicultura de BNT y otros sistemas de BIA desde el punto de vista técnico (cuando sea posible).
 - Promover y financiar la investigación sobre acuicultura de BNT y BIA, incluido el rendimiento de los piensos para especies acuáticas y la reducción de la huella de carbono general.

¹⁰ https://aac-europe.org/wp-content/uploads/2021/07/ES_AAC_Recommendation_-_Ecosystem_Services_2021_o8_revised.pdf

¹¹ https://aac-europe.org/wp-content/uploads/2021/07/ES_AAC_Recommendation_-_Ecosystem_Services_2021_o8_revised.pdf



Recomendación sobre el fomento de la acuicultura de bajo nivel trófico (BNT) y la acuicultura de bajo impacto ambiental (BIA)

- **Para los Estados miembros:**

➤ **En relación con el plan estratégico nacional plurianual (PENP):**

- Establecer objetivos cuantificados en el PENP basados en las recomendaciones de las directrices estratégicas para desarrollar la acuicultura de BNT y otros sistemas de BIA a escala nacional.
- Identificar zonas actuales y posibles adecuadas para la acuicultura, incluidas las zonas de la red Natura 2000 para la acuicultura de BNT y BIA.
- Crear un marco administrativo nacional para las algas y las plantas acuáticas que sea coherente con el sector de la acuicultura.

➤ **En relación con el apoyo nacional**

- Apoyar la evaluación de impacto ambiental exigida para la acuicultura de BNT y de BIA y adoptar un «planteamiento de cuenca»¹² cuando proceda.

¹² Es decir, una estrategia de gestión de cuencas hidrográficas que contemple el funcionamiento natural y la continuidad de los ecosistemas acuáticos terrestres y marinos



Recomendación sobre el fomento de la acuicultura de bajo nivel trófico (BNT) y la acuicultura de bajo impacto ambiental (BIA)

BIBLIOGRAFÍA

Arbach Leloup, F. *et al.* (2008) «Interactions between a natural food web, shellfish farming and exotic species: The case of the Bay of Mont Saint Michel (France)» (Interacciones entre una red trófica natural, la conchicultura y las especies exóticas: El caso de la bahía del Mont Saint Michel (Francia)), *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 76(1), págs. 111–120. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2007.06.011>.

Aubin, J. *et al.* (2021) «Modeling trophic webs in freshwater fishpond systems using Ecopath: towards better polyculture management» (Modelización de redes tróficas en sistemas de estanques de agua dulce utilizando Ecopath: hacia una mejor gestión del policultivo), *Aquaculture Environment Interactions*, 13, págs. 311–322. Disponible en: <https://doi.org/10.3354/aei00406>.

Elton, C.S. (1927) *Animal ecology (Ecología animal)*. Nueva York: Macmillan Co, págs. 1–256. Disponible en: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.7435>.

Comisión Europea. Centro Común de Investigación y Comité científico, técnico y económico de pesca. (2023) *Economic report on the EU aquaculture (STECF-22-17) (Informe económico sobre la acuicultura de la UE (CCTEP-22-17))*. LU: Oficina de Publicaciones. Disponible en: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/51391> (Consultado el 16 de septiembre de 2024).

Han, D. *et al.* (2017) «Evaluating impacts of intensive shellfish aquaculture on a semi-closed marine ecosystem» (Evaluación de los efectos de la conchicultura intensiva en un ecosistema marino semicerrado), *Ecological Modelling*, 359, págs. 193–200. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2017.05.024>.

Hette-Tronquart, N. y Belliard, J. (2014) «Caractérisation des réseaux trophiques en cours d'eau: éléments de contexte, bilan des activités de recherche en 2013 et projet pour l'année 2014».

Krause, G. *et al.* (2022) «Prospects of Low Trophic Marine Aquaculture Contributing to Food Security in a Net Zero-Carbon World» (Perspectivas de la acuicultura marina de bajo nivel trófico como contribución a la seguridad alimentaria en un mundo sin emisiones netas de carbono), *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.875509>.

Lehane, C. y Davenport, J. (2006) «A 15-month study of zooplankton ingestion by farmed mussels (*Mytilus edulis*) in Bantry Bay, Southwest Ireland» (Un estudio de 15 meses sobre la ingesta de zooplancton de mejillones cultivados (*Mytilus edulis*) en Bantry Bay, en el suroeste de Irlanda), *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 67(4), págs. 645–652. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2005.12.015>.

Lindeman, R.L. (1942) «The Trophic-Dynamic Aspect of Ecology» (El aspecto trófico-dinámico de la ecología), *Ecology*, 23(4), págs. 399–417. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/1930126>.

Tang, Q. *et al.* (2018) «Species Composition in Chinese Aquaculture with Reference to Trophic Level of Cultured Species» (Composición de las especies en la acuicultura china con referencia al nivel trófico de las especies cultivadas), en *Aquaculture in China (Acuicultura en China)*. John Wiley & Sons, Ltd., págs. 70–91. Disponible en: https://doi.org/10.1002/9781119120759.ch1_5.

Trites, A.W. (2019) «Marine Mammal Trophic Levels and Trophic Interactions» (Niveles tróficos de los mamíferos marinos e interacciones tróficas), en *Encyclopedia of Ocean Sciences (Enciclopedia de Ciencias Oceánicas)*. Elsevier, págs. 589–594. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.11618-5>.



Consejo Consultivo de Acuicultura (CCA)

Rue Montoyer 31, 1000 Bruselas, Bélgica

Tel: +32 (0) 2 720 00 73

E-mail: secretariat@aac-europe.org

www.aac-europe.org/es