



# Lanbide

Euskal Enplegu Zerbitzua  
Servicio Vasco de Empleo



MARITIMO  
PESQUERA

## Certificado de Profesionalidad PRODUCCIÓN DE ALIMENTO VIVO [Nivel 2]



EUSKO JAURLARITZA  
GOBIERNO VASCO

ENPLEGU ETA GIZARTE  
GAIETAKO SAILA  
DEPARTAMENTO DE EMPLEO  
Y ASUNTOS SOCIALES



kualifikazioen eta  
lanbide heziketaren  
euskal institutua  
Instituto vasco de  
cualificaciones y  
formación profesional





# Contenidos

## I IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

DENOMINACIÓN .....	6
CÓDIGO .....	6
FAMILIA PROFESIONAL .....	6
ÁREA PROFESIONAL .....	6
CUALIFICACIÓN PROFESIONAL DE REFERENCIA .....	6
NIVEL DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL .....	6
COMPETENCIA GENERAL .....	6
RELACIÓN DE UNIDADES DE COMPETENCIA QUE CONFIGURAN EL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD .....	6
ENTORNO PROFESIONAL .....	6
RELACIÓN DE MÓDULOS, UNIDADES FORMATIVAS Y DURACIONES .....	7

## II PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

<b>1</b>	Unidad de competencia 1 .....	10
	<b>CULTIVAR FITOPLANCTON</b>	
<b>2</b>	Unidad de competencia 2 .....	11
	<b>CULTIVAR ZOOPLANCTON</b>	

## III FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

<b>1</b>	Módulo Formativo 1: .....	16
	<b>PRODUCCIÓN DE FITOPLANCTON</b>	
<b>2</b>	Módulo Formativo 2: .....	18
	<b>PRODUCCIÓN DE ZOOPLANCTON</b>	
<b>3</b>	Módulo Formativo 3: .....	22
	<b>PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTO VIVO</b>	

## IV PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES, REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS Y CRITERIOS DE ACCESO

FORMADORES .....	26
ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS .....	27
CRITERIOS DE ACCESO .....	28





# I IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD



## DENOMINACIÓN

PRODUCCIÓN DE ALIMENTO VIVO

## CÓDIGO

MAPU0409

## FAMILIA PROFESIONAL

Marítimo-pesquera.

## ÁREA PROFESIONAL

Acuicultura

## CUALIFICACIÓN PROFESIONAL DE REFERENCIA

MAP007\_2 Producción de alimento vivo (RD 295/2004 de 20 de febrero)

## NIVEL DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL

2

## COMPETENCIA GENERAL

Supervisar y/o realizar la producción de fitoplancton y zooplancton necesaria para su aplicación en diferentes fases del cultivo de peces, moluscos y crustáceos consiguiendo la calidad requerida, en condiciones de seguridad e higiene y protegiendo el medio ambiente.

## RELACIÓN DE UNIDADES DE COMPETENCIA QUE CONFIGURAN EL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

- UC0017\_2: Cultivar fitoplancton
- UC0018\_2: Cultivar zooplancton

## ENTORNO PROFESIONAL

### Ámbito profesional

Desarrolla su actividad en el área de producción de alimento vivo como trabajador por cuenta ajena, en pequeñas, medianas y grandes empresas, centros de investigación y cofradías de mariscadores.

### Sectores productivos

Esta cualificación profesional se sitúa en el sector de acuicultura, criaderos de peces, moluscos y crustáceos donde se desarrollen procesos de producción de alimento vivo.

### Ocupaciones o puestos de trabajo

- 6421.1042 Trabajador del cultivo de fitoplancton
- 6421.1093 Trabajador del cultivo de zooplancton.



## RELACIÓN DE MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS Y SUS DURACIONES

MÓDULO FORMATIVO	HORAS	UNIDADES FORMATIVAS	HORAS
MF0017_2 Producción de fitoplancton	140	UF1218: Programación de la producción de fitoplancton.	50
		UF1219: Técnicas de cultivo de fitoplancton.	90
MF0018_2 Producción de zooplancton.	140	UF1220: Organización de los recursos en una instalación de cultivo de zooplancton.	50
		UF1221: Técnicas de cultivo de zooplancton.	90
MP0256 Prácticas profesionales no laborales de Producción de alimento vivo	80		
<b>DURACIÓN TOTAL</b>	<b>360</b>		





## II PERFIL PROFESIONAL

Unidad de competencia 1  
CULTIVAR FITOPLANCTON

---

1

Unidad de competencia 2  
CULTIVAR ZOOPLANCTON

---

2



# 1

## Unidad de competencia 1: CULTIVAR FITOPLANCTON

---

Código: UC0017\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Verificar que las instalaciones, sistemas de control, equipos y material para el cultivo están preparados para iniciar y desarrollar las actividades del cultivo de microalgas siguiendo las pautas de la empresa.

CR1.1 Las necesidades de producción se prevén en función de los objetivos preestablecidos.

CR1.2 El inventario de existencias se comprueba proponiendo las compras necesarias para actualizar las instalaciones, sistemas de control, equipos y material para el cultivo.

CR1.3 Los estadillos de mantenimiento de los sistemas y equipos se supervisan para comprobar que aquel se realiza en el tiempo y forma adecuados.

CR1.4 La desinfección en las instalaciones se controla para verificar que se reduce la contaminación microbiana.

CR1.5 La aplicación de tratamientos/ esterilización sobre el agua, aire, recipientes de cultivo, nutrientes y materiales de siembra se controla para verificar que el tratamiento opera adecuadamente.

RP2: Desarrollar el programa de trabajo para cumplir el plan de producción optimizando los recursos materiales y humanos.

CR2.1 La distribución de las tareas a corto y medio plazo se planifica teniendo en cuenta los medios y el personal disponibles, las actividades a realizar y el plan de producción.

CR2.2 Las operaciones realizadas por el personal a su cargo se comprueba que se llevan a cabo sincronizadamente en su área de trabajo, evitando desajustes en la producción.

CR2.3 Las actividades se realizan aplicando la normativa vigente en prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CR2.4 Los registros generados durante el cultivo se recopilan y organizan de manera adecuada para su análisis posterior.

CR2.5 Los informes, tanto parciales como finales, sobre los resultados e incidencias del cultivo se realizan de forma clara y precisa.

CR2.6 En base a los resultados de producción e incidencias ocurridas y contraste con datos históricos se proponen las modificaciones oportunas para optimizar los recursos teniendo en cuenta criterios técnicos y de eficacia.

RP3: Supervisar y/o realizar las actividades de mantenimiento de cultivos puros aplicando las correctas medidas de higiene y profilaxis.

CR3.1 Los replicados de los cultivos se programan y realizan conforme al plan de producción.

CR3.2 Las purificaciones de los cultivos axénicos se realizan mediante los métodos establecidos para cada especie.

CR3.3 Los medios de cultivos se seleccionan y elaboran en función de las necesidades de la especie.

CR3.4 El mantenimiento de las cepas-madre o de producción se realiza verificando que la calidad del cultivo se mantiene en los límites definidos por el plan de producción.

CR3.5 Los parámetros físico-químicos del cultivo se analizan comprobando que se ajustan a los límites óptimos para cada especie y determinando las modificaciones oportunas.

RP4: Organizar la producción de microalgas para conseguir las cantidades programadas en cada ciclo de producción, seleccionando si procede el sistema de cultivo y controlando los diferentes parámetros.

CR4.1 La producción de microalgas se prevé dependiendo del consumo programado de las mismas por las áreas de producción de zooplancton o moluscos.

CR4.2 Los sistemas de cultivo establecidos se aplican y controlan en función de las necesidades de producción y de las disponibilidades del personal.

CR4.3 El tipo y cantidad de inóculo, así como las condiciones de cultivo, se determinan dependiendo de las prioridades de cada especie.

CR4.4 Los estadillos rutinarios de producción se revisan realizando las oportunas modificaciones en las condiciones de cultivo en caso necesario.

CR4.5 La tasa y la curva de crecimiento de los cultivos se verifica que se mantiene en los límites definidos por el plan de producción.

CR4.6 La cosecha se decide teniendo en cuenta la calidad de las microalgas y el medio, las curvas de crecimiento y el sistema de cultivo empleado.



RP5: Detectar la existencia de indicadores de problemas de contaminación microbiológica para su comunicación al superior jerárquico, y supervisar y/o realizar la aplicación de las medidas de prevención y control necesarias según los protocolos establecidos.

CR5.1 Las contaminaciones microbiológicas se detectan por la presencia de organismos contaminantes o a través de indicadores fenotípicos y de comportamiento de las microalgas, comunicándolo a sus superiores.

CR5.2 Las técnicas básicas de siembra para el aislamiento de bacterias se realizan siguiendo los protocolos

CR5.3 La aplicación y seguimiento de los tratamientos necesarios para el cultivo, así como la introducción de medidas correctoras en el sistema, se controla según los protocolos establecidos

## Contexto profesional:

### Medios de producción y/o creación de servicios

Equipamiento general de una unidad de producción de fitoplancton. Equipos de medición de las condiciones del medio de cultivo. Utensilios y equipos para el aislamiento, elaboración de cepas y cultivos en masa. Material de laboratorio. Material para la toma y procesado de las muestras. Material para la conservación de muestras, materias primas y productos. Material para el control microbiológico y la administración de tratamientos terapéuticos. Sistemas de limpieza y desinfección. EPIS. Equipo informático.

### Productos o resultado del trabajo

Células de fitoplancton aptas para su utilización como alimento vivo.

### Información utilizada o generada

Esquema general del funcionamiento de la instalación. Manuales técnicos de mantenimiento de uso de equipos y sistemas. Instrucciones de uso de productos químicos. Plan de producción específico del área. Productividad natural de la zona y especies presentes. Inventario de material, productos químicos y equipamiento. Manual de control sanitario. Criterios de calidad.

# 2

## Unidad de competencia 2: CULTIVAR ZOOPLANCTON

Código: UC0018\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Verificar que las instalaciones, sistemas de control, equipos y material para el cultivo están preparados para el inicio, así como durante el desarrollo de las actividades de cultivo de zooplancton según lo establecido en los protocolos.

CR1.1 La previsión de necesidades de equipos y materiales se lleva a cabo proponiendo las compras oportunas, en función de los objetivos de producción.

CR1.2 La desinfección de las instalaciones se verifica que se ha realizado siguiendo el protocolo establecido.

CR1.3 La aplicación de los tratamientos del agua, aire, recipientes y utensilios de cultivo se controla verificando que opera adecuadamente.

CR1.4 Los estadillos de mantenimiento de los sistemas y equipos se supervisan para comprobar que se cumplimentan de forma correcta, y actuando en consecuencia siguiendo los criterios de la empresa.

RP2: Desarrollar el programa de trabajo para cumplir el plan de producción optimizando los recursos materiales y humanos.

CR2.1 La distribución de las tareas a corto y medio plazo se planifica teniendo en cuenta los medios y el personal disponibles, las actividades a realizar y el plan de producción.

CR2.2 Las operaciones realizadas por el personal a su cargo se comprueba que se llevan a cabo sincronizadamente en su área de trabajo, evitando desajustes en al producción.

CR2.3 Los datos registrados durante el cultivo se recopilan y organizan de forma adecuada para su análisis.



CR2.4 Los informes parciales que soliciten los superiores sobre condiciones de cultivo, estado sanitario, calidad, se realizan con la frecuencia requerida a lo largo del cultivo.

CR2.5 Los informes sobre resultados finales de producción: crecimiento, supervivencia, entradas y salidas, biomasa producida, índices de conversión e incidencias patológicas, se realizan claros y precisos para su análisis posterior.

CR2.6 En base a los resultados de producción, a las incidencias ocurridas y a su contraste con datos históricos se proponen las modificaciones oportunas para optimizar los recursos teniendo en cuenta criterios técnicos y de eficacia.

RP3: Supervisar y/o realizar el cultivo y mantenimiento de cepas de zooplancton, aplicando métodos de aislamiento, purificación y control.

CR3.1 La recolección de zooplancton natural se supervisa y/ o realiza con los equipos adecuados y en las zonas predeterminadas.

CR3.2 Los replicados de los cultivos se programan y realizan conforme al plan de producción y a los protocolos de la empresa.

CR3.3 Los tratamientos para la purificación de cepas se determinan en función del tipo de contaminación y de acuerdo con los protocolos establecidos para cada caso.

CR3.4 Las dietas y medios de cultivo se determinan y elaboran en función de las necesidades de la especie.

CR3.5 El seguimiento de las cepas se realiza verificando que los parámetros físico-químicos, la calidad y el crecimiento de los cultivos se mantienen dentro de los límites definidos.

RP4: Organizar la producción de zooplancton para obtener las cantidades programadas en cada ciclo de producción.

CR4.1 La producción de zooplancton a corto plazo se prevé dependiendo del consumo programado del mismo por el área de producción de cultivo larvario.

CR4.2 Los sistemas de cultivo establecidos para cada especie de zooplancton se aplican y controlan en función de las necesidades de producción.

CR4.3 Las dietas de mantenimiento se ajustan de modo que se consigan crecimientos exponenciales de la población, y las dietas/ medios de enriquecimiento se ajustan para obtener la cosecha en condiciones nutritivas adecuadas para las larvas.

CR4.4 La densidad de siembra y las condiciones de cultivo se determinan dependiendo de las necesidades de cada especie de zooplancton y del plan de producción del criadero.

CR4.5 Los registros de zooplancton y alimento administrado se supervisan comprobando que se ajustan a los valores establecidos en los protocolos.

CR4.6 La descapsulación de los cistes de artemia se supervisa para iniciar cultivos comprobando tasa de eclosión.

CR4.7 Los parámetros físico-químicos del cultivo se analizan verificando si se mantienen dentro de los límites óptimos para cada especie y, en su caso, se determinan las modificaciones oportunas

CR4.8 La cosecha se decide teniendo en cuenta las curvas de crecimiento y el sistema de cultivo empleado.

RP5: Supervisar y/o realizar tareas necesarias para el enriquecimiento del zooplancton, según protocolos establecidos.

CR5.1 El enriquecimiento del zooplancton se supervisa o realiza de modo que se consigan cantidades programadas en condiciones de nutrición óptimas.

CR5.2 El suministro de las dietas enriquecidas con productos comerciales y/o microalgas, así como los tratamientos se supervisa comprobando que se realizan siguiendo los protocolos establecidos.

CR5.3 El buen estado de los productos utilizados se verifica teniendo en cuenta las características de cada producto

RP6: Detectar la existencia de indicadores de problemas de contaminación microbiológica y supervisar y/o realizar la aplicación de las medidas de prevención y control necesarias según los protocolos establecidos, previa comunicación al superior jerárquico.

CR6.1 Las posibles contaminaciones microbiológicas se detectan por la presencia de organismos contaminantes, o a través de la observación de estados anómalos del zooplancton, comunicándolo a sus superiores.

CR6.2 La aplicación y el seguimiento de los tratamientos necesarios en el cultivo o de las medidas correctoras en el sistema se controlan siguiendo los protocolos establecidos.

## Contexto profesional:

### Medios de producción y/o creación de servicios

Equipamiento general de una unidad de producción de zooplancton. Equipos de medición de las condiciones del medio de cultivo. Utensilios y equipos para el aislamiento, elaboración de cepas y cultivos en masa y para los sistemas de cosecha y transferencia de zooplancton. Material de laboratorio. Material para la toma y procesado de las muestras. Material para el control microbiológico y la administración de tratamientos terapéuticos. Sistemas de limpieza y desinfección. EPIS. Equipo informático.



### **Productos o resultado del trabajo**

Zooplankton apto para su utilización como alimento vivo.

### **Información utilizada o generada**

Esquema general del funcionamiento y mantenimiento de la instalación. Instrucciones de uso de productos químicos. Plan de producción específico del área. Productividad natural de la zona y especies presentes. Inventario de material, productos químicos y equipamiento. Protocolos de trabajo. Manual de control sanitario. Criterios de calidad.



## III FORMACIÓN

Módulo Formativo 1:  
PRODUCCIÓN DE FITOPLANCTON

---

1

Módulo Formativo 2:  
PRODUCCIÓN DE ZOOPLANCTON

---

2

Módulo Formativo 3:  
PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE PRODUCCIÓN DE  
ALIMENTO VIVO

---

3



# 1

## Módulo Formativo 1: PRODUCCIÓN DE FITOPLANCTON

---

**Código:** MF0017\_2

**Asociado a la Unidad de Competencia:** UC0017\_2 Cultivar fitoplancton.

**Duración:** 140 horas

Unidad formativa 1.1

### PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE FITOPLANCTON

**Código:** UF1218

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 Y RP2 de la UC0017\_2.

#### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Adecuar la dotación de la instalación a cada fase del cultivo del fitoplancton en función de las previsiones de producción.

- CE1.1 Describir las características de una instalación de cultivo de microalgas teniendo en cuenta una producción final.
- CE1.2 Realizar un inventario de los materiales y equipos requeridos para aplicar los protocolos en cada fase de cultivo de las microalgas.
- CE1.3 Revisar los materiales y equipos para comprobar su operatividad.
- CE1.4 Identificar las medidas de seguridad y mantenimiento con relación al uso de instalaciones, equipos y utensilios en el área de producción de fitoplancton.
- CE1.5 Valorar los aspectos medioambientales generados durante el cultivo de microalgas.

C2: Adaptar el desarrollo del plan de producción a la disponibilidad de personal, materiales y medios de cultivo.

- CE2.1 Identificar y caracterizar las distintas fases del proceso productivo.
- CE2.2 Describir actividades que deben ser realizadas para alcanzar los objetivos establecidos para cada fase de cultivo.
- CE2.3 Enumerar los recursos humanos necesarios para la realización de cada tarea.
- CE2.4 Interpretar un cronograma del proceso productivo.
- CE2.5 Elaborar estadillos que sintetizan el desarrollo de las diferentes fases de cultivo.
- CE2.6 Identificar los puntos críticos de control en el área de cultivo de fitoplancton.

#### Contenidos:

##### 1. Instalaciones y equipamiento de una unidad de cultivo de microalgas.

- Áreas de producción de microalgas en un criadero.
- Sistemas de tratamiento del agua utilizada en cultivos de microalgas (filtración mecánica, microfiltración, desinfección, esterilización, pasteurización, calentamiento, enfriamiento).
- Equipamiento de las instalaciones: bombas, filtros, automatismos, material de laboratorio, entre otros.
- Sistemas de aireación y de gases. Tipos de gases. Concentraciones de cultivo.
- Sistemas de dosificación de nutrientes.
- Productos químicos empleados durante el cultivo.
  - Fichas de seguridad.
  - Repercusión en el medio ambiente.
- Cronograma del mantenimiento de uso de maquinaria, circuitos, equipos y materiales.
- Registro de parámetros:
  - Instrumentos. Sistemas de medición.





- Calibración y verificación de la operatividad de equipos de medición.
  - Control de existencias e inventariado de material.
  - Elaboración de formularios y estadillos de producción de microalgas.
  - Aspectos medioambientales generados por el cultivo de microalgas.
  - Plan de recogida de residuos, y tratamiento de los vertidos.
- 2. Organización de los recursos en la sección de producción de microalgas.**
- Secuenciación de un cultivo: Inicio–seguimiento–cosecha.
  - Interacción con otras secciones/áreas de producción.
  - Cronograma de producción en una unidad de cultivo de microalgas.
  - Secuenciación de tareas.
  - Dinámica de grupos en una unidad de cultivo de microalgas.
  - Manual de puntos críticos de control en una instalación de cultivo de microalgas.
- 3. Control de inventarios en las instalaciones de fitoplancton.**
- Sistemas de almacenamiento de los diferentes equipos y materiales.
  - Estadillos de control: existencias, altas y bajas.
  - Sistemas de reposición de equipos, materiales y nutrientes.

## Unidad formativa 1.2

### TÉCNICAS DE CULTIVO DE FITOPLANCTON

**Código:** UF1219

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3, RP4 y RP5 de la UC0017\_2.

### Capacidades y criterios de evaluación:

- C1: Controlar la evolución de los cultivos para conseguir una producción programada.
- CE1.1 Describir métodos de purificación y mantenimiento de cepas madre y de producción.
  - CE1.2 Enumerar los sistemas de cultivo de microalgas y los procedimientos asociados a cada sistema de producción.
  - CE1.3 Asociar el tipo de abono y la dosificación del mismo, con la especie y el sistema de cultivo.
  - CE1.4 Determinar los parámetros que afectan a los cultivos de fitoplancton; así como la frecuencia de los controles.
  - CE1.5 En un supuesto práctico de control de la evolución de cultivos de fitoplancton:
    - Preparar los medios de cultivo.
    - Suministrar los nutrientes.
    - Inocular el cultivo en pequeños y grandes volúmenes.
- C2: Interpretar la calidad del fitoplancton aplicando las técnicas preestablecidas.
- CE2.1 Describir las técnicas de toma de muestras de microalgas en diferentes tipos de cultivo.
  - CE2.2 Identificar las características de las diferentes especies de microalgas.
  - CE2.3 Definir los criterios de calidad del cultivo de las distintas especies de microalgas.
  - CE2.4 Describir las técnicas de recuento de fitoplancton.
  - CE2.5 Determinar el momento óptimo para realizar la cosecha en los diferentes sistemas de cultivo de microalgas.
  - CE2.6 En un supuesto práctico de cultivo de microalgas.
    - Identificar la/las especies de microalgas.
    - Realizar el contaje de las microalgas de la muestra.
    - Calcular la densidad celular.
    - Reconocer la calidad del cultivo.
- C3: Aplicar las medidas de profilaxis en el cultivo, instalaciones y equipos.
- CE3.1 Identificar las alteraciones del medio durante el cultivo de las microalgas.
  - CE3.2 Describir las técnicas de elaboración, esterilización y/o desinfección de medios de cultivo empleados para el cultivo de microalgas.
  - CE3.3 Enumerar las técnicas de esterilización y/o desinfección de materiales, equipos e instalaciones en el área de producción de fitoplancton.



- CE3.4 Enumerar las principales fuentes de contaminación, sus riesgos y consecuencias en el proceso productivo.
- CE3.5 Describir las especificaciones de higiene y profilaxis de las instalaciones, materiales y equipos para minimizar el impacto de contaminantes.
- CE3.6 Enumerar los métodos de identificación de microorganismos con los cultivos de microalgas.

## Contenidos:

### 1. Biología del fitoplancton:

- Ultraestructura celular.
- Taxonomía.
- Reproducción y crecimiento.
- Fotosíntesis.

### 2. Cultivo del fitoplancton:

- Especies cultivadas y valor nutritivo.
- Principales especies componentes del bloom microalgal.
- Requerimientos del fitoplancton:
  - Nutrientes. Parámetros fisicoquímicos.
  - Medios de cultivo de microalgas asociados a los sistemas de cultivo. Preparación, tratamientos y dosificación de los medios de cultivo.
- Abonos comerciales para microalgas. Dosificación.
- Aislamiento y purificación de microalgas. Cultivos axénicos de cepas madre.
- Sistemas de Cultivo de fitoplancton en pequeños volúmenes.
- Sistemas de Cultivo de fitoplancton en grandes volúmenes. Sistemas continuo, discontinuo, blooms.
- Dinámica de los cultivos. Siembra-seguimiento-cosecha.
- Seguimiento del cultivo:
  - Recogida de muestras.
  - Interpretación de muestras.
- Técnicas de recuento.
- Criterios de calidad del cultivo.

### 3. Profilaxis en el cultivo de microalgas

- Limpieza en las áreas de trabajo y de paso.
- Esterilización/desinfección del material empleado en el cultivo de microalgas.
- Contaminaciones cruzadas.
- Indicadores de incidencias en los cultivos de microalgas.
- Fuentes de contaminación. Microbiología asociada a los cultivos microalgas.
- Descarte de cultivos microalgas.

## 2 Módulo Formativo 2: PRODUCCIÓN DE ZOOPLANCTON

---

**Código:** MF0018\_2

**Asociado a la Unidad de Competencia:** UC0018\_2: Cultivar zooplancton.

**Duración:** 140 horas



## Unidad formativa 2.1

# ORGANIZACIÓN DE LOS RECURSOS EN UNA INSTALACIÓN DE CULTIVO DE ZOOPLANCTON

**Código:** UF1220

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 Y RP2 de la UC0018\_2.

## Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Determinar la dotación de la instalación y adaptarla a cada fase del cultivo del zooplancton

CE1.1 Describir las características y equipamiento de la instalación teniendo en cuenta el producto final de cada fase del cultivo de zooplancton.

CE1.2 Realizar un esquema de una distribución en planta, en donde figuren las áreas de cultivo, maquinaria e instalaciones.

CE1.3 Enumerar las medidas de seguridad y mantenimiento de uso de las instalaciones y equipos del área de producción de zooplancton

CE1.4 Asociar los equipos y materiales con la especie y la fase de cultivo del zooplancton

CE1.5 Identificar los aspectos medioambientales generados durante el cultivo de zooplancton

CE1.6 En un supuesto práctico:

- Seleccionar los equipos y materiales para el cultivo de la especie de zooplancton
- Distribuir ordenadamente los equipos
- Comprobar la operatividad

C2: Organizar el programa de trabajo teniendo en cuenta los materiales, equipos y personal necesario

CE2.1 Describir distintas etapas del proceso productivo de cada especie de zooplancton.

CE2.2 Elaborar una programación de actividades que deben ser realizadas para conseguir una producción de una especie de zooplancton

CE2.3 Asociar los recursos humanos con las tareas de cada fase de cultivo

CE2.4 Interpretar un cronograma del proceso productivo

CE2.5 Elaborar estadillos para registrar los parámetros del cultivo.

CE2.6 Identificar los puntos críticos de control en el área de cultivo de zooplancton.

## Contenidos :

### 1. Instalaciones de cultivo de zooplancton

- Sistemas de tratamiento del agua y aire (filtración, desinfección/esterilización, calentamiento, enfriamiento).
- Operatividad de los equipos y maquinaria, y vida útil de los consumibles.
- Sistemas de aireación y oxigenación.
- Equipos de medición de parámetros del cultivo de zooplancton
  - Funcionamiento.
  - Calibración y verificación de la operatividad.
- Protocolos del mantenimiento de uso de maquinaria, equipos y materiales de una instalación para el cultivo de zooplancton. Cronograma de actividades de mantenimiento.
- Control de almacenes del material empleado en tareas de producción de zooplancton.
- Instalaciones y equipamiento de una unidad de cultivo de artemia.
- Instalaciones y equipamiento de una unidad de cultivo de rotífero.
- Automatismos de control de unidades de cultivo:
  - Caudales.
  - Control de parámetros fisicoquímicos.
  - Equipos de tratamiento de fluidos.
- Formularios y estadillos de producción



- Aspectos medioambientales generados por el cultivo de zooplancton. Plan de recogida de residuos. Control de residuos y vertidos
- 2. **Organización de recursos en la sección de producción de zooplancton**
  - Actividades en una unidad de cultivo de artemia.
  - Actividades en una unidad de cultivo de rotífero.
  - Dinámica de grupos en la sección de cultivo de zooplancton.
  - Cronograma de producción del zooplancton. Interacción entre producción de zooplancton y mantenimiento de uso.
  - Interacción con otras secciones/áreas de producción (cultivo de microalgas/cultivo larvario).
  - Interacción entre producción de zooplancton y mantenimiento de uso.
  - Manual de puntos críticos en una instalación de zooplancton.

## Unidad formativa 2.2

### TÉCNICAS DE CULTIVO DE ZOOPLANCTON

**Código:** UF1221

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3, RP4 Y RP5 de la UC0018\_2

#### Capacidades y criterios de evaluación:

- C1: Controlar el desarrollo del cultivo para conseguir una producción programada.
- CE1.1 Relacionar el tipo de dieta con la etapa de cultivo y la especie
  - CE1.2 Enumerar los parámetros que limitan la producción de los cultivos de las distintas especies de zooplancton.
  - CE1.3 Describir el mantenimiento de las cepas madre.
  - CE1.4 Describir las técnicas de cultivo del zooplancton.
  - CE1.5 Describir la técnica de descapsulación de la artemia.
  - CE1.6 Asociar las condiciones de cultivo y medios con la especie a cultivar.
  - CE1.7 Identificar el método de cosecha de zooplancton para cada especie.
  - CE1.8 En un supuesto práctico de seguimiento del cultivo de zooplancton:
    - Medir y registrar los parámetros físico-químicos
    - Calcular, preparar y suministrar el alimento
    - Realizar la cosecha
- C2: Identificar la calidad del zooplancton.
- CE2.1 Enumerar las técnicas de toma de muestras de zooplancton.
  - CE2.2 Describir las técnicas de recuento de zooplancton.
  - CE2.3 Identificar las condiciones ambientales que influyen en la evolución del cultivo.
  - CE2.4 Enumerar los criterios de calidad del zooplancton para las distintas especies cultivadas.
  - CE2.5 En un supuesto práctico de reconocimiento de la calidad del zooplancton:
    - Tomar la muestra
    - Realizar el recuento
    - Calcular el número total de individuos
    - Reconocer alteraciones del comportamiento del zooplancton
- C3: Aplicar las técnicas para el enriquecimiento del zooplancton.
- CE3.1 Describir las operaciones para el enriquecimiento del zooplancton
  - CE3.2 Enumerar los diferentes tipos de enriquecedores de zooplancton
  - CE3.3 Identificar los estadios de desarrollo de la artemia.
  - CE3.4 Asociar los parámetros fisicoquímicos con las condiciones de enriquecimiento.
  - CE3.5 En un supuesto práctico del enriquecimiento del zooplancton:
    - Estimar y suministrar el enriquecedor.
    - Medir los parámetros fisicoquímicos.
    - Realizar la cosecha.
    - Valorar el nivel de enriquecimiento del zooplancton.



C4: Identificar las medidas de prevención y profilaxis en relación al cultivo, instalaciones y equipos.

CE4.1 Enumerar las principales fuentes de contaminación, sus riesgos y consecuencias en el desarrollo del cultivo.

CE4.2 Describir medidas de higiene y desinfección de las instalaciones, materiales y equipos empleados en el cultivo del zooplancton.

CE4.3 Describir los tratamientos de profilaxis en los cultivos de zooplancton.

CE4.4 Identificar los productos de desinfección usados en un área de cultivo de zooplancton y los riesgos de su aplicación.

## Contenidos:

### 1. Biología de la artemia.

- Morfología y anatomía externa.
- Anatomía interna.
- Reproducción y crecimiento.

### 2. Cultivo de la artemia.

- Importancia del valor nutricional de la artemia.
- Origen de los cistes.
- Descapsulación.
- Incubación.
- Parámetros del cultivo.
- Eficiencia de eclosión.
- Cosecha de los diferentes estadios.
- Recuento de nauplios y metanauplios.

### 3. Biología de los rotíferos.

- Ecología
- Sistemática de rotíferos.
- Morfología y anatomía externa.
- Anatomía interna.
- Reproducción y crecimiento.

### 4. Cultivo de los rotíferos.

- Cepas madre
- Sistemas de cultivo: continuo y discontinuo.
- Parámetros del cultivo.
- Fases del cultivo: siembra, mantenimiento y cosecha.
- Tipos de dietas
- Preparación y suministro de dietas.
- Control de la evolución del cultivo.
- Técnicas de recuento.
- Criterios de calidad del medio de cultivo del rotífero
- Cambio del medio de cultivo.
- Calidad nutritiva del rotífero.

### 5. Sistemas de enriquecimiento de zooplancton.

- Dietas de enriquecimiento: microalgas y productos comerciales.
- Preparación y suministro de las dietas de enriquecimiento.
- Parámetros de cultivo que influyen en el proceso de enriquecimiento.
- Cosecha del zooplancton enriquecido.
- Calidad del zooplancton enriquecido.
- Valorar la importancia del enriquecimiento en la viabilidad larvaria.

### 6. Profilaxis y prevención del cultivo.

- Importancia de la higiene y desinfección en las áreas de producción y de paso.
- Contaminaciones cruzadas.
- Desinfección de las instalaciones, equipos, materiales y utensilios.
- Desinfección del medio de cultivo.
- Tratamientos profilácticos.
- Fuentes de contaminación del cultivo. Indicadores.
- Eliminación de cultivos descartados.



# 3 Módulo formativo 3

## PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTO VIVO

---

**Código:** MP0256

**Duración:** 80 horas

### Capacidades y criterios de evaluación:

- C1: Identificar y manejar los equipos y maquinaria en las instalaciones de producción de alimento vivo.
- CE1.1 Secuenciar las tareas teniendo en cuenta los medios y el personal disponibles.
  - CE1.2 Manejar los equipos y maquinaria de las instalaciones.
  - CE1.3 Identificar los factores que puedan inducir procesos de contaminación en el cultivo.
  - CE1.4 Realizar operaciones de limpieza/tratamiento sanitario en las instalaciones teniendo en cuenta la higiene requerida y los productos y equipos de desinfección.
- C2: Realizar las tareas de inoculación, seguimiento y cosecha en función del sistema de cultivo de microalgas.
- CE2.1 Reconocer las diferentes especies de microalgas .
  - CE2.2 Llevar a cabo las tareas para la preparación de los medios de cultivo.
  - CE2.3 Participar en las tareas de inoculación de los cultivos de microalgas.
  - CE2.4 Realizar las operaciones para calcular la densidad celular de fitoplancton.
  - CE2.5 Realizar las operaciones de cosecha en los diferentes sistemas de producción de microalgas.
- C3: Realizar las operaciones requeridas en el cultivo de zooplancton según sistema y especie de cultivo.
- CE3.1 Calcular las necesidades de zooplancton para alimentar un cultivo larvario.
  - CE3.2 Reconocer la calidad del zooplancton alimentado con diferentes dietas.
  - CE3.3 Realizar los recuentos de las muestras de zooplancton y calcular el número total de individuos en las unidades de producción.
  - CE3.4 Llevar a cabo las tareas de cosecha de las diferentes especies de zooplancton.
  - CE3.5 Realizar las operaciones de enriquecimiento del zooplancton con diferentes dietas.
- C4: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.
- CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.
  - CE4.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.
  - CE4.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.
  - CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
  - CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.
  - CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

### Contenidos:

#### 1. Infraestructuras y recursos asociados a los cultivos de alimento vivo.

- Áreas de cultivo para la producción de alimento vivo.
- Organización de actividades en las secciones de alimento vivo. Recursos humanos y materiales.
- Mantenimiento de uso de las instalaciones, equipos y maquinaria.
- Equipos de dosificación de nutrientes.
- Equipos de medición de parámetros.
- Protocolos de higiene sanitaria en las instalaciones, materiales y utensilios.
- Contaminación cruzada.
- Productos de desinfección y limpieza. Fichas técnicas de los productos.
- Idoneidad de Normas internas para prevenir riesgos laborales.
- Idoneidad de Normas internas para la protección del medioambiente: Identificación de aspectos medioambientales.
- Organización de la retirada de residuos originados por el mantenimiento de uso y durante el proceso productivo.



## 2. Seguimiento y cosecha de los cultivos de alimento vivo

- Cronogramas de producción de alimento vivo.
- Estimación de producciones de alimento vivo.
- Trazabilidad de lotes de alimento vivo.
- Registro de los parámetros físico-químicos que influyen en el cultivo.
- Abonos comerciales para microalgas y ajuste de dosificaciones
- Dietas y enriquecedores comerciales para zooplancton y ajuste de dosificaciones.
- Criterios de calidad del alimento vivo.
- Sistemas de cosecha del fitoplancton y del zooplancton.

## 3. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.





# IV PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES, REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS Y CRITERIOS DE ACCESO PARA EL ALUMNADO

PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

---

REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS,  
INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS

---

CRITERIOS DE ACCESO PARA EL ALUMNADO

---



## PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

MÓDULO FORMATIVO	ACREDITACIÓN REQUERIDA	EXPERIENCIA PROFESIONAL REQUERIDA
MF0017_2 Producción de fitoplancton	<ul style="list-style-type: none"><li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li><li>• Diplomado, Ingeniero técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li><li>• T. Superior de Producción acuícola.</li><li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de acuicultura de la familia profesional de Marítimo-pesquera</li></ul>	2 años
MF0018_2 Producción de zooplancton	<ul style="list-style-type: none"><li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li><li>• Diplomado, Ingeniero técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li><li>• T. Superior de Producción acuícola.</li><li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de acuicultura de la familia profesional de Marítimo-pesquera</li></ul>	2 años

De acuerdo con la normativa, para acreditar la competencia docente requerida, el formador o la formadora, experto o experta deberá estar en posesión bien del certificado de profesionalidad de Formador Ocupacional o formación equivalente en metodología didáctica de formación profesional para adultos. Estarán exentos:

- Quienes estén en posesión de las titulaciones de Pedagogía, Psicopedagogía o de Maestros en todas sus especialidades, o título de graduado en Psicología o título de graduado en Pedagogía o postgrado de especialización en Psicopedagogía
- Quienes posean una titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del título de Especialización didáctica expedido por el Ministerio de Educación o equivalentes.
- Quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en los últimos siete años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.



## ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M2 15 ALUMNOS	SUPERFICIE M2 15 ALUMNOS
Aula de gestión	45	60
Laboratorio de análisis de acuicultura	60	60
Instalaciones de acuicultura para cultivo de fitoplancton <sup>(1)</sup>	100	150
Instalación de acuicultura para cultivo de zooplancton <sup>(1)</sup>	80	100

(1) Instalaciones singulares no necesariamente ubicadas en el centro de formación

ESPACIO FORMATIVO	M1	M2
Aula de gestión	X	X
Laboratorio de análisis de acuicultura	X	X
Instalaciones de acuicultura para cultivo de fitoplancton	X	
Instalación de acuicultura para cultivo de zooplancton		X

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales.</li> <li>- Pizarras para escribir con rotulador.</li> <li>- Rotafolios o pizarra digital.</li> <li>- Material de aula.</li> <li>- PCs instalados en red, cañón con proyección e Internet.</li> <li>- Mesa y silla para formador.</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos.</li> <li>- Software específico de la especialidad.</li> </ul>
Laboratorio de análisis de acuicultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microscopios.</li> <li>- Lupas.</li> <li>- Estufa.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Autoclave.</li><li>- Agitadores.</li><li>- Nevera.</li><li>- Oxímetro.</li><li>- Refractómetro.</li><li>- Phmetro.</li><li>- Kits de medición de amonio, nitritos, nitratos.</li><li>- Balanza.</li><li>- Cámaras de contaje.</li><li>- Material de vidrio.</li><li>- Placas petri.</li><li>- Productos químicos.</li><li>- Productos para desinfección.</li><li>- Enriquecedores.</li><li>- Bomba de vacío.</li></ul>
<b>Instalaciones de acuicultura para cultivo de fitoplancton</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cámara isoterma.</li><li>- Instalación de aire, agua dulce y salada y CO2.</li><li>- Material de limpieza.</li><li>- Soportes bolsas fitoplancton.</li><li>- Bolsas de fitoplancton.</li><li>- Mesas de trabajo.</li><li>- Tanques de plástico.</li><li>- Bombas de trasiego.</li></ul>
<b>Instalación de acuicultura para cultivo de zooplancton</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Instalación de aire, agua dulce y salada y O2.</li><li>- Tanques de cultivo de zooplancton.</li><li>- Material de limpieza.</li><li>- Salabres.</li><li>- Mesa de trabajo.</li><li>- Termocalentadores.</li></ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## CRITERIOS DE ACCESO PARA EL ALUMNADO

Deberá cumplir alguno de los requisitos siguientes:

- Estar en posesión del título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria.
- Estar en posesión de algún certificado de profesionalidad de nivel 2.
- Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional.
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio o haber superado las correspondientes pruebas de acceso a ciclos de grado medio.



- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
- Tener, de acuerdo con la normativa que se establezca, los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación.



**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

EMPLEGU ETA GIZARTE  
GAIETAKO SAILA

DEPARTAMENTO DE EMPLEO  
Y ASUNTOS SOCIALES