



## Hoja Técnica de EcoPro

EcoPro es un inoculante microbiológico para uso en acuicultura. EcoPro contiene cepas benéficas seleccionadas de bacterias y levaduras listadas por AFFCO para su uso en alimentos para animales en los USA. EcoPro también contiene una fórmula de nutrientes balanceados 100% orgánicos que permiten que las bacterias de EcoPro se multipliquen y produzcan los metabólicos activos que hacen que el producto sea eficiente. Como tercer componente, EcoPro tiene un neutralizador orgánico de cloro. El conteo total de microbios benéficos es  $1 \times 10^{12}$  cels /kg.

EcoPro es un producto microbiológico formulado para llevar a cabo procesos esenciales en el cultivo de animales en agua dulce, salobre o salada.

EcoPro funciona por varios mecanismos:

- Degrada la materia orgánica en forma de partículas por medio de exo-enzimas
- Degrada muco-polisacáridos, producidos por algunas bacterias Gram negativas, causantes de las condiciones anaerobias en los sedimentos
- Absorbe la materia orgánica disuelta más eficientemente que las bacterias Gram negativas que abundan en los sistemas de cultivo, y que las algas verde-azules que dan mal sabor a peces y camarones.
- Reduce las poblaciones de bacterias deletéreas y patógenas por medio de competencia por nutrientes disueltos y por la producción de metabolitos activos
- Incrementa la producción de enzimas digestivas (amilasa, lipasa y tripsina) en el intestino, lo cual mejora la conversión alimenticia y eficiencia de utilización de proteína, y por ende mejora el crecimiento de los organismos cultivados acortando la duración del ciclo de producción.
- Reduce o elimina la necesidad de cambio de agua, reduciendo costos y el riesgo de introducir microbios no deseados al sistema de producción.

EcoPro está registrado para uso en la producción de alimentos orgánicos por el Organic Materials Review Institute (OMRI).

## Método de aplicación

Para llevar a cabo cualquier proceso microbiológico en sistemas de cultivo se requiere de cepas específicas de bacterias presentes en concentraciones suficientes para llevar a cabo el proceso eficientemente. Para obtener las densidades de bacterias necesarias para limpiar un sistema de cultivo acuático a bajo costo necesitamos multiplicar las células por medio de un proceso de incubación.

## Procedimiento para incubar EcoPro

Lavar un recipiente plástico y su tapa con jabón líquido de lavar vajilla, enjuagar bien el recipiente con agua, agregar agua potable, agregar hipoclorito de sodio o calcio hasta llegar a una concentración final de cloro de 10 ppm (la tabla presentada abajo permite determinar el volumen de hipoclorito de sodio requerido por litro de agua) y dejar desinfectando por una hora. Si se tiene disponibilidad de una bomba de aire de acuario, burbujee el agua con aire durante el proceso de desinfección. Mejor aun si puede poner un filtro de 0.2 micras para desinfectar el aire utilizado en el proceso de incubación.

Concertación de hipoclorito de sodio comercial	5.00%	6.00%	7.00%	8.00%
ml de hipoclorito de sodio para obtener 1 litro de agua a una concertación de cloro de 10 ppm	0.42	0.35	0.3	0.26

Después del proceso de desinfección agregue EcoPro al agua a una concentración de 10 gramos por litro, coloque la tapa y encube la solución por 18 a 24 horas a una temperatura de 25 a 35° C, con aireación si es posible. Al cabo de este periodo de incubación el número de bacterias se habrá incrementado entre 400 y 1000 veces dependiendo de la temperatura y otros factores.

Al culminar el periodo de incubación, verter el encubado en el agua del sistema de producción. Si se usa sistema de aireación de paletas conviene poner el producto en frente de la corriente creada por el aireador para que disperse el producto. Conviene aplicar el producto después de agregar agua al sistema de producción en caso de hacer recambios de agua. La dosificación y frecuencia de aplicación depende de la densidad de siembra.

## Dosificación de EcoPro

La dosificación de EcoPro depende de varios factores:

**Densidad de siembra:** Seguir sugerencias de las tablas adjuntas. En estas tablas se da un rango de concentraciones, con las cantidades bajas para condiciones medio ambientales buenas y las más elevadas para condiciones adversas.

**Calidad del alimento:** Un alimento de baja calidad tiene generalmente más fibra y por no estar bien balanceado, los peces consumen más cantidad y excretan mas cantidad al no tener buena asimilación. Entre más fibra y mas cantidad de heces mas probiótico se necesita para degradar esta materia orgánica. Se recomienda el uso de alimentos de alta calidad para mejorar la conversión alimenticia, reducir la cantidad de alimento aportado y disminuir el impacto medio ambiental.

**Calidad del agua:** Aguas con alto contenido de materia orgánica particulada o disuelta requerirán de mas cantidad de probiótico para la depuración. Aguas con residuos de pesticidas o antibióticos requerirán mas cantidad de probiótico. Aguas con elevadas concentraciones de metales pesados o concentraciones no balanceadas de minerales requerirán de mayor cantidad de probióticos. La formación de espuma al aportarse aireación indica un alto contenido de materia orgánica disuelta en el agua, bajo esas condiciones se recomienda el uso de dosis elevadas de probióticos hasta reducir la cantidad de espuma. Recomendamos reducir los cambios de agua. Estos cambios de agua afectan el balance ecológico del sistema y estresan los animales afectando la conversión alimenticia. Aportes de aguas sin tratar al sistema son la fuente principal de patógenos. Si se necesita hacer un recambio de agua, tratar el agua antes de incorporarla al sistema, o aplicar probiótico luego del recambio, no antes.

**Calidad de sedimentos:** Las dosis bajas recomendadas son para piscinas con suelos limpios, sin materia orgánica acumulada. Al tener materia orgánica acumulada las dosis de probióticos tendrán que ser mas elevadas para degradar estos contaminantes e incorporarlos en la red nutricional de la piscina.

**Temperatura:** EcoPro trabaja en aguas a temperaturas entre 18 y 45 grados centígrados (65 and 113°F).

## Dosis de EcoPro

Dosis presentadas en ml de producto encubado a razón de 10 gr. de EcoPro por litro de agua. Seguir instrucciones de incubación descritas en la hoja técnica. Para facilidad de determinación de cantidad de producto requerido, 1 ml de producto encubado corresponde a 10 mg de producto seco antes de incubación.

## Camarón

### Ciclo en laboratorio

Estadio de desarrollo	Dosis de EcoPro (ml/ m <sup>3</sup> /día)
Zoea 1	2
Zoea 2	3
Zoea 3	4

### Engorde en Piscinas

Dosis en ml por metro cubico por semana. Dividir este numero por el numero de aplicaciones por semana para determinar el volumen por aplicación.

Semana	< 20 PL/m <sup>2</sup>		20-50 PL/m <sup>2</sup>		50-100 PL/m <sup>2</sup>		100-200 PL/m <sup>2</sup>	
	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Alto
1 - 2	2	3	7	10	10	14	14	20
3 - 4	2.5	3.8	8	12	12	18	18	26
5 - 6	3	4.6	9	14	14	22	22	32
7 - 8	3.5	5.4	10	16	16	26	26	38
9 - 10	4.5	6.2	12	18	18	30	30	44
11 - 12	5.5	7	14	20	20	34	34	50
ml/m <sup>3</sup> /ciclo	42	60	120	180	180	288	288	420

Dosis en ml por metro cubico por semana. Dividir este numero por el numero de aplicaciones por semana para determinar el volumen por aplicación.

Semana	200-300 PL/m <sup>2</sup>		300-400 PL/m <sup>2</sup>		400-500 PL/m <sup>2</sup>		> 500 PL/m <sup>2</sup>	
	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Alto
1 - 2	20	28	30	40	40	60	60	86
3 - 4	26	36	38	53	53	78	78	112
5 - 6	32	44	46	65	65	96	96	136
7 - 8	38	52	54	77	77	114	114	162
9 - 10	44	60	66	92	92	132	132	190
11 - 12	50	68	78	105	105	150	150	220
ml/m <sup>3</sup> /ciclo	420	576	624	854	854	1260	1260	1812

Para reducir concentraciones elevadas de patógenos tales como *Vibrio* en agua salada y *Streptococcus iniae* en agua dulce se requiere aumentar la dosis de EcoPro (doblar o triplicar la dosis según densidades de patógenos presentes en el agua). Aplicar diariamente EcoPro hasta obtener reducción de conteos de patógenos.

#### Tratamientos

Condición	ml/m <sup>3</sup> /día
Choque	10 a 30
Enfermedad	50 a 120

## Peces

### Estanques en fondo de tierra

Densidad de carga a la cosecha de 1.5 a 2 kg/m<sup>3</sup>

Semana	ml/m <sup>3</sup> /semana
1 a 5	3
6 a 10	4
11 a 15	5
16 a 21	6

### Estanques con liner

DOSIS	ml/m <sup>3</sup> /semana
Laboratorio	7 a 21

Inicio antes de sembrar	2 a 20 ml/m <sup>3</sup>
<b>Biomasa de peces/m<sup>3</sup></b>	<b>ml/m<sup>3</sup>/semana</b>
100 a 300 gr.	5 a 20
300 a 500 gr.	6 a 30
500 gr. a 1 kg	8 a 40
1 a 2 kg	10 a 50
2 a 3 kg	15 a 60
3 a 4 kg	20 a 70
4 a 6 kg	25 a 80
6 a 8 kg	30 a 90
8 a 10 kg	35 a 100
< 15 kg	40 a 120
< 20 kg	50 a 150

## Cultivo con biofloc

Dosis de referencia para una densidad final de pescado de 4 a 8 kg/m<sup>3</sup> y peces de 500 gramos.

Para densidades de siembra diferentes se debe de extrapolar linealmente la dosis a razón de 1 ml por kilogramo de pez por metro cubico.

Mes	ml /m <sup>3</sup> / día
1	3 a 5
2	4 a 6
3	5 a 7
4	6 a 8
5	7 a 9
6 a 8	8 a 10

## Tratamientos

Condición	ml/m <sup>3</sup> /día
Choque	10 a 30
Enfermedad	50 a 120
Curación de heridas	20 a 200

## Sistemas de producción de algas

El reciclaje microbiano de nutrientes en cultivos de microalgas y macroalgas en agua dulce, salobre y salada se puede mejorar de manera efectiva mediante la adición de ECOPRO. La degradación de la materia orgánica y la transformación de diferentes formas inorgánicas de nitrógeno estimulan el crecimiento y desarrollo de algas y plantas.

Agregar ECOPRO al sistema de producción a concentraciones de 10 a 100 ml/m<sup>3</sup>/semana a medida que aumenta la biomasa. Añada siempre ECOPRO después de un cambio de agua. Se recomienda añadir ECOPRO en el momento de la adición de nutrientes minerales u orgánicos. Para obtener resultados óptimos, mantenga el pH entre 5 y 8.

## Sistemas integrados de producción acuicola y agricola

La integración de la acuicultura con sistemas de producción agrícola ha resultado en la forma más eficiente de manejar nutrientes en cultivos agrícolas. A medida que las fuentes naturales de agua, desde pozos hasta ríos, lagos y sistemas costeros, se están contaminando cada vez más, el cierre de los sistemas de producción ha demostrado ser eficaz para controlar el principal punto de entrada de sustancias químicas no deseadas y patógenos microbianos que dan como resultado productividad impredecible y ocurrencia de enfermedades. Los valiosos nutrientes orgánicos y mineralizados derivados de los sistemas de producción acuícola tratados con ECOPRO han demostrado ser los mejores fertilizantes para lechos hidropónicos y lechos de sustrato en sistemas cerrados de recirculación, o suelos irrigados en camas elevadas o sobre el suelo.

La cantidad de nutrientes descartados de una operación acuicola difiere ampliamente debido a varios factores, principalmente la calidad del alimento y parámetros fisicoquímicos. Según nuestra experiencia para una granja con una capacidad de carga de 10 a 20 kg de biomasa de peces o camarones por metro cúbico, podemos fertilizar 10 veces la superficie de un cultivo terrestre por superficie del sistema acuícola.

### Recomendaciones

- No agregue EcoPro sin incubar directamente al cultivo. La cantidad de nutrientes en EcoPro podrían ser utilizados por poblaciones de bacterias deletéreas presentes en el cultivo.
- Recomendamos empezar con dosis altas de EcoPro y luego reducir la dosis de acuerdo a los resultados obtenidos.
- Utilice todo el producto que se ha incubado. No agregue nutrientes para continuar multiplicando las células, ya que cambios en la proporción de cepas y en la composición de especies no solamente pueden hacer que el producto pierda su eficacia, sino que el encubado producido puede ser alterado de tal forma por organismos contaminantes que cause condiciones adversas, incluso mortalidad, en los animales cultivados.
- Almacene EcoPro en recipientes herméticos y evite exposición a humedad, rayos solares directos y temperaturas extremas.