



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

Biomarcadores fisiológicos en organismo acuáticos

Proyecto RLA 7019: Developing Indicators to Determine the Effect of Pesticides, Heavy Metals and Emerging Contaminants on Continental Aquatic Ecosystems Important to Agriculture and Agroindustry (ARCAL CXXXIX)



Karla Ruiz Hidalgo
Centro de Investigación en
Contaminación Ambiental CICA



- La toxicología ambiental estudia los daños causados al organismo por la exposición a los tóxicos que se encuentran en el medio ambiente.

El objetivo principal de la toxicología ambiental es evaluar los impactos que producen en la salud pública la exposición de la población a los tóxicos ambientales presentes en un sitio contaminado.



Ecotoxicología

La ciencia que estudia la contaminación, su origen y efectos sobre los seres vivos y sus ecosistemas

Capó, 2007



Paracelso

Todas las sustancias son tóxicas, lo que lo determina es la dosis que se utilice.



PARACELSUS



Tóxicos Son xenobióticos que aún en dosis bajas causan efectos adversos en los organismos.

Xenobiótico productos que se sintetizan a nivel industrial y que no proceden de ningún proceso biológico u organismo. Ejemplos: Drogas, plaguicidas, sustancias generadas en la industria.



XENOBIOTIC





Xenobiotico

Altera la calidad
del agua

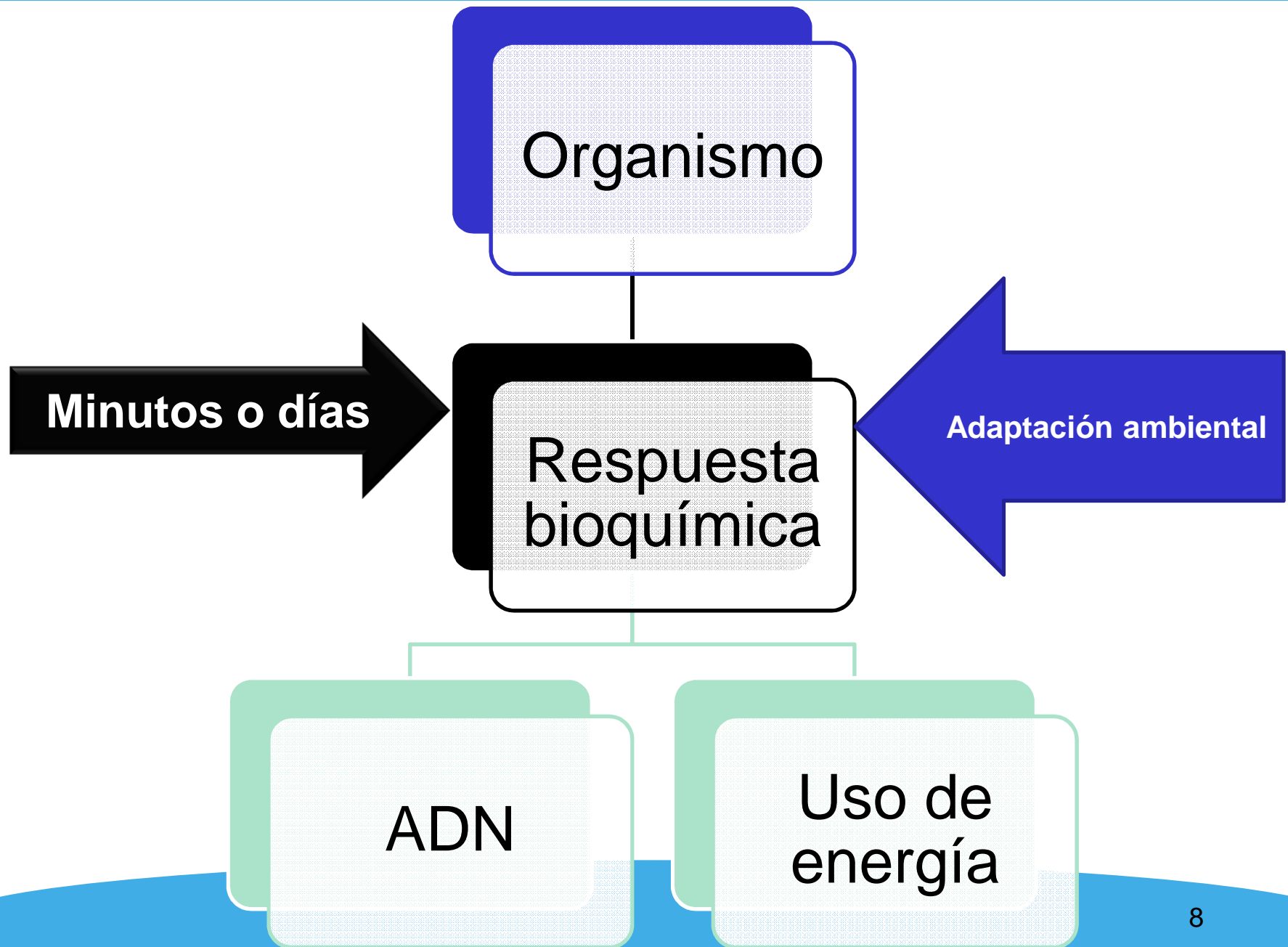
efecto inmediato

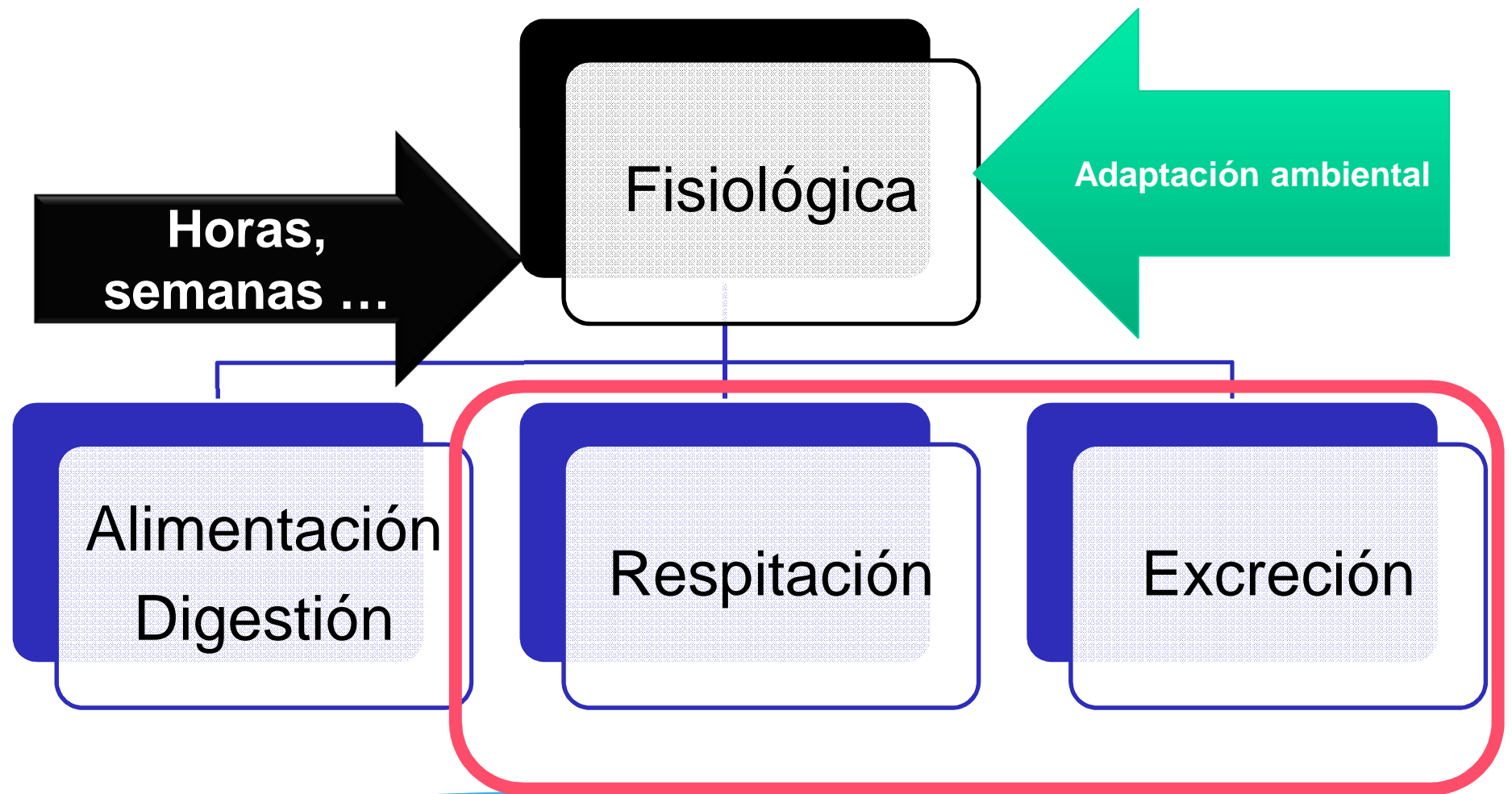
**Sensorial,
membranas celulares**

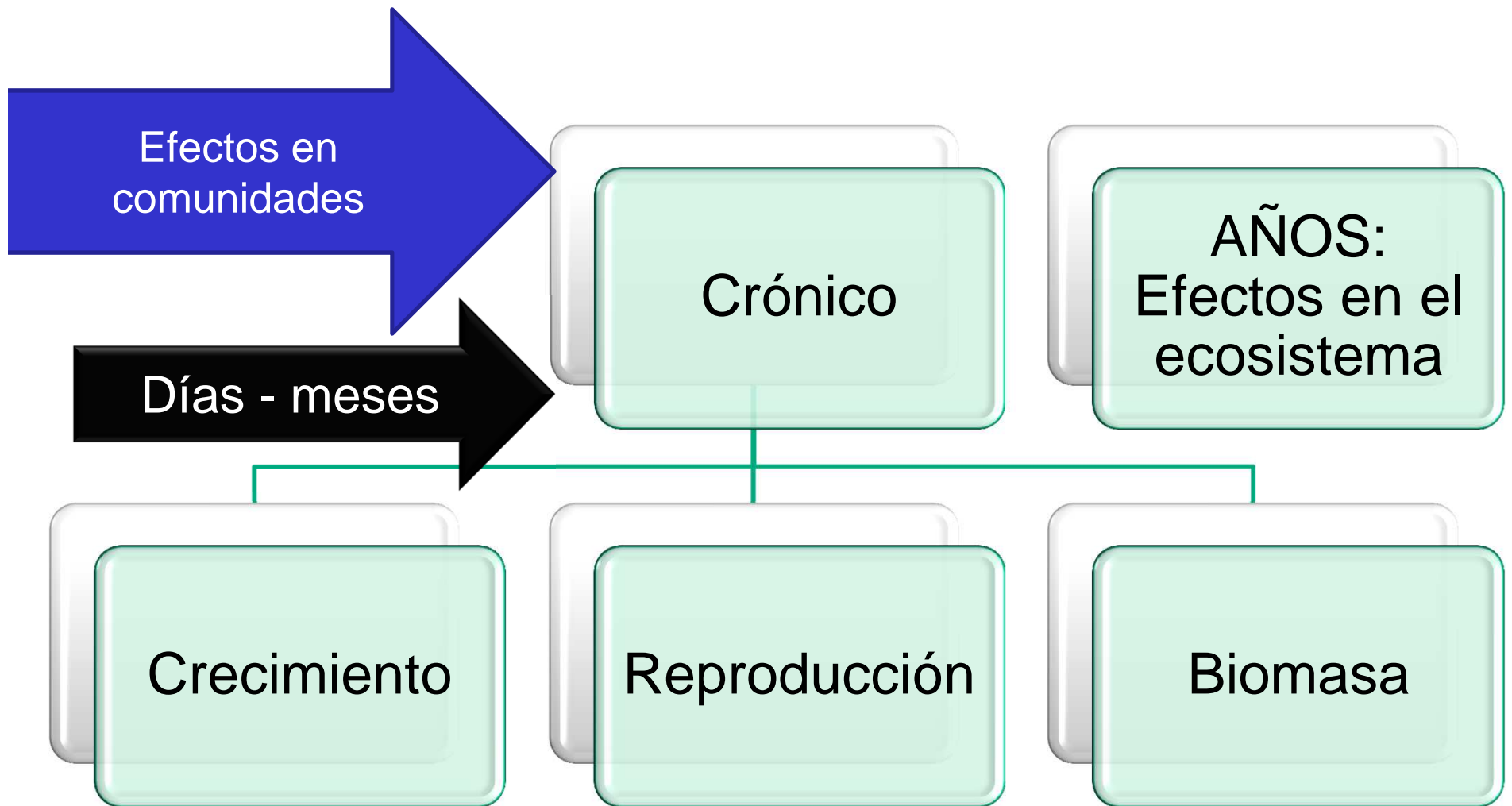
Comportamiento
organismos

Alejarse del
habitat

Adaptación









Biomarcador Fisiológico

Medida de una respuesta biológica ante un toxico.

Evidencia los efectos tempranos de un tóxico

Bioquímicas, fisiológicas, histológicas, morfológicas y de comportamiento

Biomarcador: medido dentro del organismo o en sus productos (orina, heces, pelos, plumas, escamas, etc), malformaciones, etc)

Bioindicador: es un organismo que aporta información sobre su hábitat

Indicador ecológico: estructura y la función de los ecosistemas: diversidad de especies, dinámica de poblaciones, etc).



Medición de la
producción de calor



Tasa
metabólica



Cantidad de
alimento
consumido y
desechos
generados

Medir la
cantidad de
oxígeno
consumido por
el organismo





Exposición a concentraciones subletales

- Alteraciones fisiológicas, entre ellas en el metabolismo

Tasa metabólica

- Permite determinar el consumo diario de energía de un organismo

Organismo aerobios

- La cuantificación en el consumo de oxígeno se puede relacionar con la cantidad de energía que invierte en la oxidación de los sustratos alimenticios



Excreción de amonio

- Se relaciona con el incremento del catabolismo de los amoniácidos

Histología

- La disfuncionalidad en la excreción de amonio puede producir daño en las branquias.

Desequilibrio

- Afecta el pH sanguíneo





Estatico

Sin
renovación
del medio

Semiest
ático

Renovación-
24 horas

Continu
o

Renovación
constante

Mortalidad

Crecimiento

Reproducción

Comportamiento

Metabolismo (respiración)

Reacción bioquímica (bioluminiscencia)



Laboratorio

Disponibles la mayor parte del año

Condiciones controladas

Pool genético limitado. Alejado de condiciones naturales.

Campo

Se acerca a las condiciones naturales

Facilidad de obtener en grandes cantidades

Depende de geografía, se debe contar con permisos especiales de colecta. Puede cambiar la sensibilidad

Importancia

Ecológica

Económica



Caraterísticas

- Disponibilidad
- Sensibilidad
- Tolerancia a la manipulación y algunos factores abióticos.
- Conocer sobre su ciclo de vida, ecología, comportamiento.
- Requisitos legales.



Temperatura

Variaciones en los procesos fisiológicos, se aceleran la mayoría de los procesos

El metabolismo en peces puede aumentar de 2 a 3 veces con el aumento en 10 °C.

Se debe de tomar en cuenta la etapa de aclimatación a diferentes temperatura de la especie utilizada

Un aumento puede contribuir a aumentar la disponibilidad (degradación).



Sinergético

Es mayor
que la
suma de
los efectos
individuales

$$3+3= 15$$

Antagónico

Menor que
la suma de
los efectos
individuales

$$3+3= 4$$

Aditivo

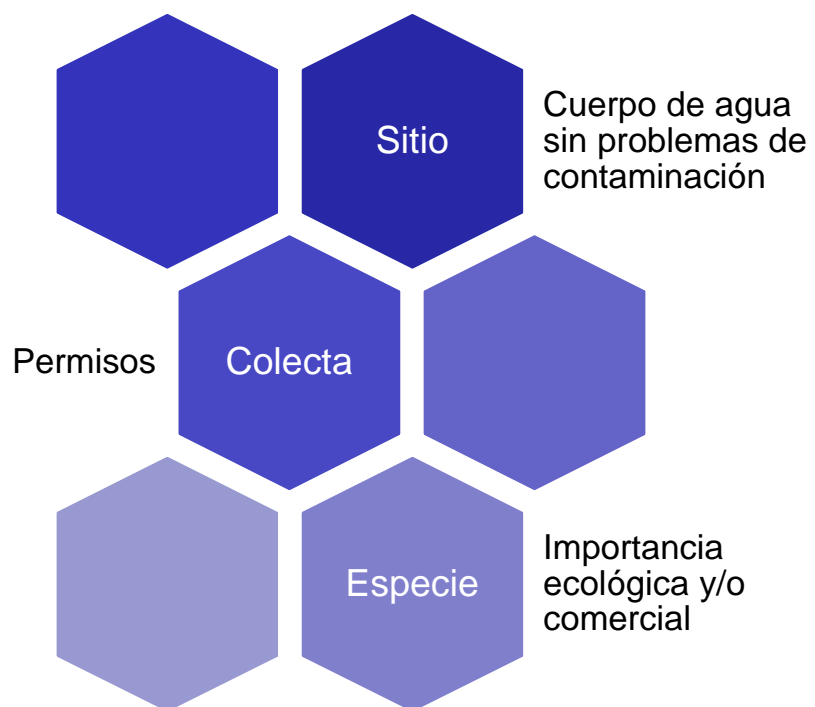
Es igual a
la suma de
los efectos
individuales

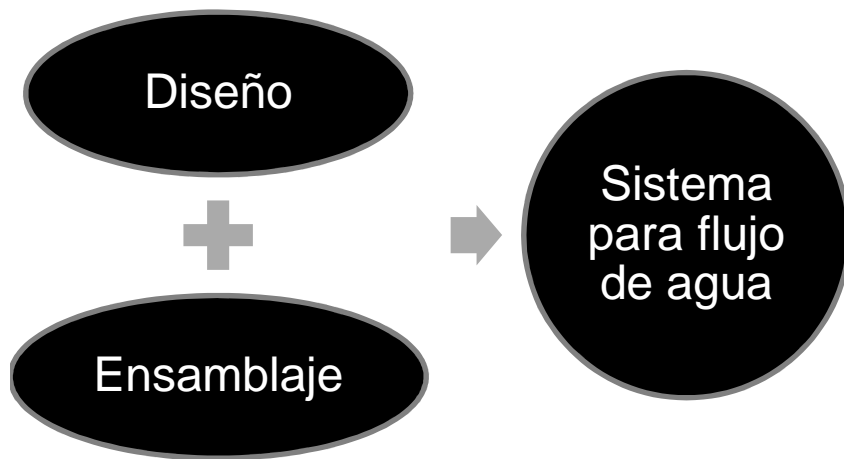
$$3+3= 6$$

Potenciación

Aumenta la
toxicidad
original

$$0+3= 7$$







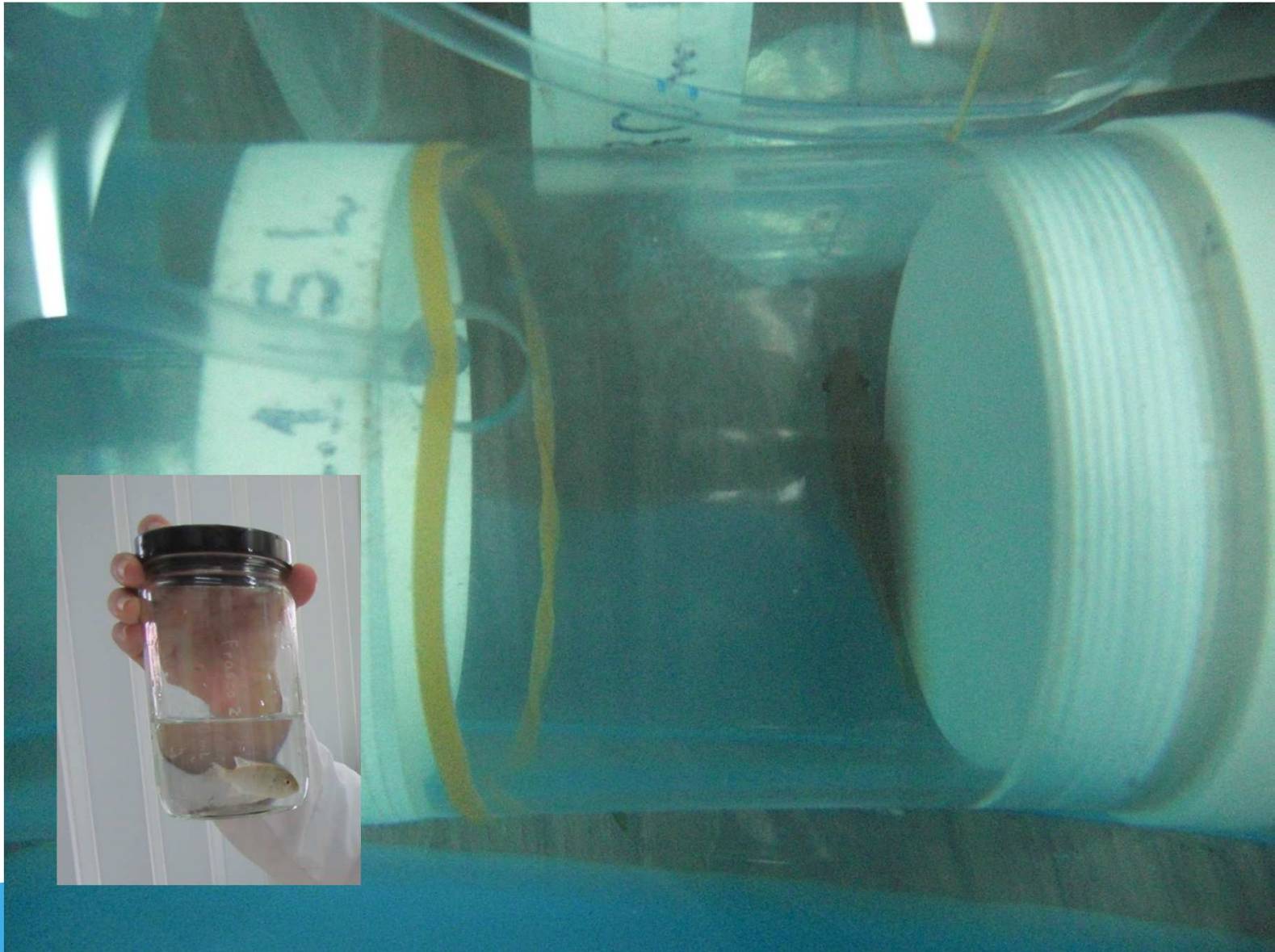
Exposición

Temperatura,
concentración,
tiempo, tipo de
flujo, especie





Rutina





Amonio en agua y Oxígeno disuelto en agua





**Extracción de
branquias**

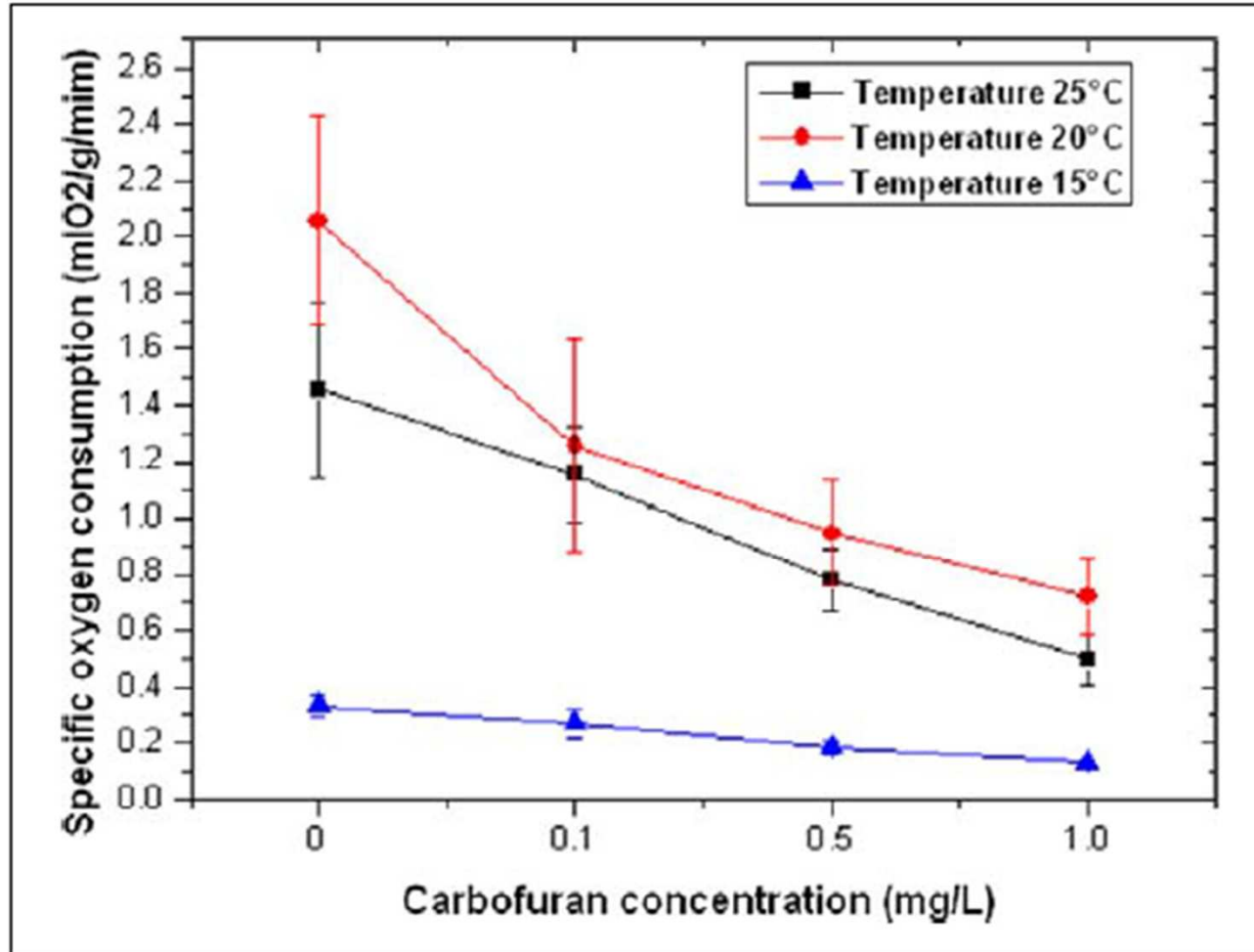


Figure I. Variation in shrimp specific oxygen consumption at different carbofuran concentrations.

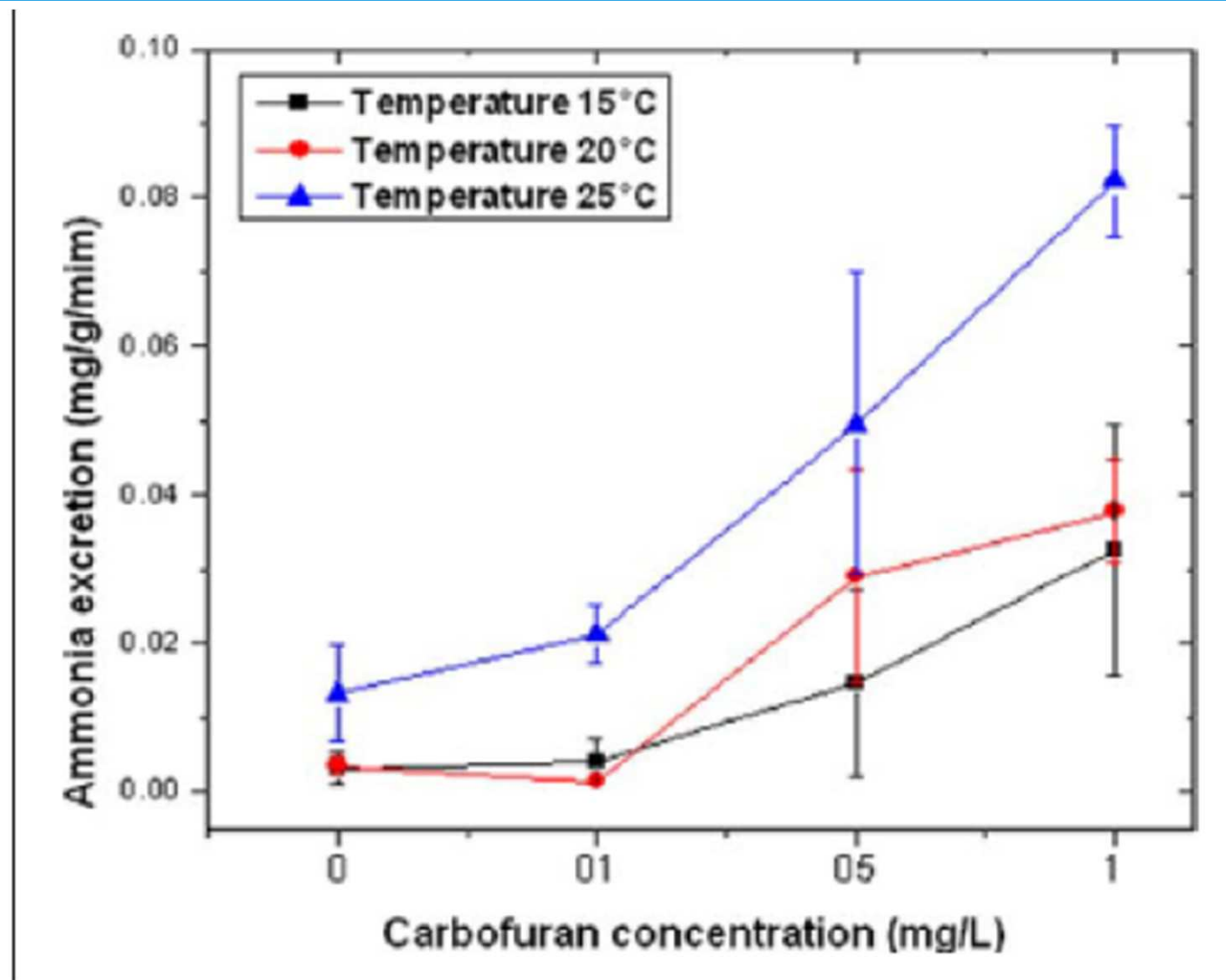


Figure 2. Variation in shrimp ammonium excreted at different carbofuran concentrations.



Muchas gracias