



Programa de Investigación en Ecotoxicología

Departamento de Ciencias Básicas

Universidad Nacional de Luján

Evaluación de la ecotoxicidad de una muestra de
lixiviado sobre el pez de agua dulce *Cnesterodon*
decemmaculatus

INFORME DE RESULTADOS

Profesionales Participantes:

Dra. María Elena SAENZ

Dr. Walter D. DI MARZIO

Organismo Consultante: INDUSER Grupo Induser SRL

11 / 07 / 2022

INDICE

	Página
Introducción	4
Ensayos de ecotoxicidad aguda utilizando <i>Cnesterodon decemmaculatus</i> como organismo de prueba	5
Conclusiones	10
Referencias y Bibliografía	11

INTRODUCCIÓN

Según el Plan de Trabajo acordado entre el Organismo Consultante, INDUSER Grupo Induser SRL y el PROGRAMA DE INVESTIGACION EN ECOTOXICOLOGIA (en adelante PRIET), Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján en el presente *Informe* se reportan los resultados alcanzados en la evaluación de la ecotoxicidad de una muestra de lixiviado suministrada por Induser SRL. La misma arribó al PRIET en adecuadas condiciones de preservación y embalaje.

La muestra recibida estaba rotulada como se indica:

Protocolo Q 349819 Barro de planta de lavado, muestra líquida lixiviado

Se realizaron ensayos con *Cnesterodon decemmaculatus* (pez de agua dulce), siguiendo los procedimientos descritos por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, US EPA citados en referencias.

El ensayo de ecotoxicidad implica la exposición de un número representativo de ejemplares de la especie de prueba seleccionada, a la muestra pura o sin diluir y si corresponde a una serie de concentraciones/diluciones crecientes de la muestra a ser evaluada, en condiciones controladas del medio de cultivo, fotoperíodo y temperatura. La duración de la exposición es una variable que depende de la condición aguda o crónica del ensayo y del ciclo de vida del organismo expuesto. Los ensayos de ecotoxicidad aguda permiten evaluar los efectos de una exposición puntual al tóxico o muestra problema, durante un corto período de tiempo en relación al ciclo de la vida de la población de prueba (entre 24 horas y pocos días). En el caso de *Cnesterodon decemmaculatus* este período es de 4 días, o 96 horas.

Evaluación de la ecotoxicidad aguda sobre peces de agua dulce

Introducción

Los peces constituyen uno de los eslabones principales en las cadenas tróficas que se establecen en los ecosistemas acuáticos. Forman parte de las baterías de especies recomendadas en los protocolos internacionales para evaluar la toxicidad de sustancias puras como de mezclas de sustancias, efluentes líquidos y muestras tomadas en los cuerpos de agua receptores. Los lineamientos y las bases para evaluar la toxicidad sobre peces están basados en trabajos de investigación publicados durante las últimas décadas y plasmados en protocolos generados por la OECD, ISO y USEPA.

Sobre la base de los protocolos USEPA (1996, 2002) se realizaron los ensayos para evaluar la toxicidad aguda sobre peces de agua dulce. El principio de los ensayos es establecer las relaciones concentración o dilución - respuesta biológica en un tiempo determinado de exposición si corresponde o exponer los individuos a la muestra pura o sin diluir (100%). En el caso de los peces la toxicidad aguda se evalúa durante 96 horas en condiciones de ensayo estáticas, semi-estáticas o de flujo continuo.

Materiales y Métodos

Se utilizaron individuos pertenecientes a la especie *Cnesterodon decemmaculatus* perteneciente a la Familia Poeciliidae (Pisces). Esta especie ha sido utilizada en distintos estudios para evaluar la toxicidad de sustancias puras, efluentes industriales y municipales y muestras de ambientes acuáticos receptores. Los individuos son cultivados en la estación de Piscicultura que posee el PRIET en el campo de la Universidad Nacional de Luján en condiciones naturales. Los mismos son capturados y aclimatados a las condiciones de ensayo finales por más de 14 días. Para la aceptación de los lotes provenientes del campo se sigue el criterio presentado en USEPA (1996, 2002). El mismo consiste en aceptar al lote para ensayo si durante la primera semana de mantenimiento la mortalidad no es mayor del 10 % de la población mantenida en condiciones semi-controladas.

Realización de los ensayos:

Las condiciones experimentales utilizadas en los ensayos de exposición aguda con peces fueron las siguientes:

1. *Tipo de ensayo*: Estático
2. *Duración del ensayo*: 96 horas
3. *Temperatura*: 21°C ± 1°C.
4. *Calidad de luz*: Cool-white.
5. *Fotoperíodo*: 12 hs luz - 12 hs oscuridad.
6. *Tamaño de la cámara para ensayo*: 300 L (máximo).
7. *Volumen de la solución para ensayo*: 1000 mL (máximo).
8. *Renovación de solución de ensayo*: sin renovación
9. *Edad de los organismos para ensayo*: individuos > 2 meses de vida
10. *Número de organismos por cámara de ensayo*: 10
11. *Número de réplicas por dilución*: 3
12. *Número de organismos por dilución*: 30
13. *Régimen de alimentación*: sin alimentación
14. *Aireación de la solución para ensayo*: sin aireación o mínima para asegurar oxígeno disuelto > 5 mg/L
15. *Agua de dilución*: agua dulce artificial dureza promedio 120 ppm
16. *Diluciones para el ensayo definitivo*: 0 % (control) y 100 % (muestra de lixiviado)
17. *Variables registradas*: mortalidad por observación mediante microscopio estereoscópico, de los movimientos operculares durante 10 segundos
19. *Criterio de aceptación del ensayo*: sobrevivencia en los controles > al 90 %, oxígeno disuelto antes de la renovación > al 60 % respecto de la saturación. Sensibilidad al tóxico de referencia.

Los parámetros de calidad de agua se determinaron como se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros físicos y químicos determinados y métodos utilizados para la determinación de los mismos en la muestra de ensayo.

Parámetro	Método
Oxígeno disuelto (Hanna)	Electrodo específico
pH (Oakton)	Electrodo específico
Dureza total (APHA, 1998)	Analítico
Cloro DPV - Hach	Analítico
DQO Hach	Analítico
Amonio – Nessler Hach (APHA, 4500C 1992)	Analítico

Resultados

En la Tabla 2 se indican los parámetros fisicoquímicos registrados en las soluciones de ensayo. Los ensayos fueron válidos considerando mortalidad en controles menor al 10 %, sensibilidad adecuada al tóxico de referencia y concentración de oxígeno disuelto al finalizar el ensayo mayor a 60% saturación.

Tabla 2. Datos físicos y químicos de la muestra de ensayo. de: desvío estándar, CV: coeficiente de variación, nd: no detectable.

Parámetro	Media	De	CV %
pH	8.23	0.085	1.02
Oxígeno disuelto (% sat.)	> 60 %	-	-
Dureza mg CO ₃ Ca/L	39.47	0.91	2.30
Cloro libre mg/L	nd	-	-
DQO mg/L	nd	-	-
N-Amonio mg/L	0.23	0.03	13.04

Los datos de mortalidad total se indican en la Tabla 3.

Tabla 3. Mortalidad total de individuos de *Cnesterodon decemmaculatus* expuestos a la muestra de lixiviado al 100% o sin diluir durante 96 horas.

	Mortalidad	N
CONTROL	0	30
Lixiviado 100 %	0	30

Conclusiones

La muestra del lixiviado estudiado resultó NO ecotóxico, en términos de ecotoxicidad aguda, sobre la especie de pez dulceacuícola *Cnesterodon decemmaculatus* sobre la variable de respuesta sobrevivencia para la muestra de lixiviado al 100%.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

APHA-AWWA-WPCF. 1998. Franson. M. (Ed.). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 18th ed. American Public Association. American Water Works Association. Water Environment Federation. Washington. DC.

Prefectura Naval Argentina, 1998. Normas para la autorización del uso de productos químicos utilizados para combatir la contaminación por hidrocarburos. Ordenanza N°1/98, Tomo 6. Régimen de la protección del medio ambiente. Buenos Aires 25 páginas.

USEPA 2002. United States Environmental Protection Agency Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms Fifth Edition.

USEPA 1996. United States Environmental Protection Agency Prevention, Pesticides and Toxic Substances (7101) EPA 712-C-96-118. Ecological Effects Test Guidelines Fish Acute Toxicity Test, Freshwater and Marine. OPPTS 850.1075.



Prof. Dr. WD Di Marzio
Inv. CONICET - Director PRIET DCB UNLU
www.priet.unlu.edu.ar www.aae.org.ar