

CINCIA Protocolos de Métodos H-001

Muestreo Acuático en Pozas Abandonadas por la Minería - Plancton

Procedimiento Operativo Estándar

CINCIA Programa de Hidrobiología

Nombre Protocolo	:	Muestreo Acuático en Pozas Abandonadas por la Minería - Plancton
Código Protocolo	:	H-001
Fecha publicación	:	15 febrero de 2021
Autor	:	Julio Araújo, Miguel Macedo
Contacto autor	:	araujojm@wfu.edu
Revisado por	:	Carol L. Mitchell, Ph.D. Asesora Científica – CINCIA
Aprobado por	:	Blgo. César Ascorra Guanira. Director Nacional – CINCIA

1. Resumen del procedimiento

El Programa de Hidrobiología de CINCIA viene realizando desde el año 2016 investigaciones en las pozas abandonadas por la minería en el corredor minero de Madre de Dios, así como zonas de referencia en áreas prístinas. Para ello se generó un protocolo adaptado a estos cuerpos de agua quieta (lénticos). Este protocolo aborda la caracterización de las comunidades de plancton (fito- y zooplancton) que se encuentran en la columna de agua y que nos ayudarán a diagnosticar tanto el estado de conservación de lagos como el grado de colonización de las pozas abandonadas por la minería.

2. Introducción

Se denomina plancton al conjunto de organismos, principalmente microscópicos con limitada movilidad, que se encuentran suspendidos en la columna de agua dulce o salada en la zona de influencia de la luz.

Se compone principalmente del fitoplancton, que son organismos vegetales con capacidad fotosintética y el zooplancton asociado a estos últimos de los que depende, registrando mayores tamaños. Ambos tipos de microorganismos se encuentran en la base de la cadena alimentaria de los ecosistemas acuáticos, ya que sirven de alimento a organismos mayores (macroinvertebrados, peces en estado larvario o herbívoros, etc.); los fitoplancton realizan la parte principal de la producción primaria en los ambientes acuáticos. La comunidad de plancton son bioindicadores ambientales necesarios en estudios ecológicos de hidrobiología, estando más representados en ambientes acuáticos sin corriente (lénticos) (Samanez et al. 2014). Los datos obtenidos de plancton en el estudio hidrobiológico de pozas abandonadas por la minería y áreas de referencia en la región de Madre de Dios, darán un mejor entendimiento de la calidad de agua y estado ecológico en el que se encuentran dada su importancia como recursos basales y su sensibilidad a la degradación de la calidad del agua (Brito et al. 2011).

3. Materiales, equipos y labor

Los materiales y equipos descritos a continuación serán necesarios para cada poza de muestreo:

- Permisos de colecta
- Autorizaciones de ingreso
- Bote inflable (inflador, remos, parches fríos y pegamento) con capacidad de 4 personas. 1 unidad
- Chaleco Salvavidas. 4 unidades
- Red de plancton cónica Nyal de 20 μm de abertura. 1 unidad
- Cuaderno de campo a prueba de agua "Rite In The Rain". 1 unidad
- Marcador indeleble. 2 unidades
- Lápiz. 1 unidad
- Papel Canson. 1 unidad
- Estilógrafo Artline 2.0. 1 unidad
- Baldes transparentes de 20 L. 3 unidades
- Frascos de 200 ml con tapa rosca y contratapa. 5 unidades
- Jeringa de 20 ml. 1 unidad
- Caja hermética de 40 L. 1 unidad
- Cinta adhesiva. 1 unidad
- Machete. 2 unidades

4. Reactivos y Estándares

- Formalina 40 %. 1 L

5. Procedimiento Operativo

5.1 Trabajo en Campo

- Durante el muestreo participan como mínimo 3 personas. Antes de ingresar al bote inflable colocarse los chalecos salvavidas, puesto que se utiliza el bote inflable como superficie para el muestreo, ocasionando inestabilidad en él.
- Colocar en el bote inflable los materiales a utilizar (red de plancton, balde, jeringa, frascos y formalina – de esta última solamente lo mínimo necesario para la muestra, para reducir el riesgo de contaminación del cuerpo de agua.)
- Ubicar la parte más profunda del cuerpo de agua. En el caso de las pozas tomar en cuenta su formación – es decir la ubicación del dragado o succión que debería ser la parte profunda. Desde el bote inflable realizar la medición de profundidad usando una soga calibrada con una pesa: repita la medición de profundidad en un mínimo de 5 puntos, registrando la máxima profundidad medida.
- Georreferenciar el punto más profundo de la poza. Esta es la zona a muestrear.
- El muestreo de plancton se realiza filtrando 50 L de agua a través de la red de plancton de 20 μ m de abertura de malla. El agua filtrada se escurre dentro del bote para evitar contaminar el área a trabajar (Fig. 1). Para ello se toman 10 L cada vez con una separación de al menos 2 metros entre sí, para obtener una muestra representativa del plancton en la poza.
- La muestra obtenida se deposita en un frasco y su preservación se realiza empleando una solución de formalina al 4% (adicionando 8 ml de la solución patrón de formalina en los 200 ml que se recogen al final del captador de plancton). Finalmente se agita suavemente la muestra para homogeneizar, de este modo se evita el enquistamiento de algunos organismos.
- Luego se coloca una etiqueta de papel Canson escrita con un estilógrafo en el interior del recipiente con los datos de la estación muestreada (Localidad, código del punto de muestreo, nombre referencial de la poza, colector, fecha y hora). A continuación, con un marcador indeleble los mismos datos son escritos en el exterior del frasco y la tapa, de igual manera los datos obtenidos son registrados en el cuaderno de campo.
- El rotulado de la muestra se realiza sellando con la contratapa del frasco, se recubre la boca con cinta teflón y luego se cierra con la tapa rosca. Finalmente es sellado con cinta adhesiva para su protección y transporte.
- Las muestras son depositadas en una caja hermética en un lugar fresco y protegidos de la luz.
- Para su identificación y análisis, las muestras son enviadas al Departamento de Limnología del Museo de Historia Natural de la UNM de San Marcos en Lima, donde serán procesadas para la determinación de los índices comunitarios por separado para fito- y zooplancton.



Figure 2. Filtrado de agua de la poza durante el muestreo de plancton.



Figure 1. Detalle de la malla del filtrado junto con el recipiente de 200 ml.

6. Control de Calidad/Garantía de Calidad

Los datos son registrados en el cuaderno y la ficha de campo, posteriormente la información es verificada con el especialista en gabinete, y se concluye elaborando una base de datos con los registros del muestreo. Debido a la fragilidad de la malla de plancton, se recomienda no exponerla directamente a la radiación solar ni guardarla húmeda. Su secado debe realizarse en lugares con sombra. Si la red presenta defectos como agujeros o corrido de hilos, es imprescindible adquirir una red en buen estado, ya que puede generar diferencias en los resultados.

7. Bibliografía

- Araújo-Flores, J. M., Garate-Quispe, J. García Molinos, J., Pillaca-Ortiz, J.M., Caballero-Espejo, J., Ascorra, C., Silman M., Fernandez, L.E. (2021). Seasonality and aquatic metacommunity assemblage in three abandoned gold mining ponds in the southwestern Amazon, Madre de Dios-Peru. *Ecological Indicators*, 125, 107455. ISSN 1470-160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107455>
- Armantrout, N. B. (1998). *Glossary of aquatic habitat inventory terminology*. Western Division, American Fisheries Society.
- Brejão, G. L., Hoeninghaus, D. J., Pérez-Mayorga, M. A., Ferraz, S. F. B., & Casatti, L. (2018). Threshold responses of Amazonian stream fishes to timing and extent of deforestation. *Conservation Biology*, 32(4), 860–871. <https://doi.org/10.1111/cobi.13061>
- Brito, S., Maia-Barbosa, P., & Pinto-Coelho, R. (2011). Zooplankton as an indicator of trophic conditions in two large reservoirs in Brazil. *Lakes and Reservoirs* 16(4): 253-264. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1770.2011.00484.x>
- Samánez, I., Rimarachin-Ching, V., Palma-Gonzales, C., Arana-Maestre, J., Ortega-Torres, H., Correa-Roldan, V. y Hidalgo-del Aguila M. (2014). *Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú*. <http://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/wp-content/uploads/sites/21/2014/02/M%C3%A9todos-de-Colecta-identificaci%C3%B3n-y-an%C3%A1lisis-de-comunidades-biol%C3%B3gicas.compressed.pdf>