



Protocolo para Recolección de Muestras de Peces para Análisis de Mercurio



MINAMBIENTE



Universidad
de Cartagena
Fundada en 1827

GORDON AND BETTY
MOORE
FOUNDATION

Parques Nacionales Naturales de Colombia
Dirección Territorial Amazonía

Protocolo para
**Recolección de Muestras de Peces
para Análisis de Mercurio**



MINAMBIENTE



Universidad
de Cartagena
Fundada en 1827

GORDON AND BETTY
MOORE
FOUNDATION

Protocolo para Recolección de Muestras de Peces para Análisis de Mercurio

PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA

Directora General:
Julia Miranda Londoño

Directora Territorial Amazonia:
Diana Castellanos Méndez

Coordinadora de Proyectos de Cooperación:
Beatriz Gómez Toro

Textos:
Jesús Tadeo Olivero Verbel
Universidad de Cartagena

Coordinación Editorial
Victor Manuel Moreno Rengifo
Prevención, Vigilancia y Control

David Novoa Mahecha
Gestión del conocimiento
Dirección Territorial Amazonia
Parques Nacionales Naturales

Agradecimientos a las Áreas protegidas de la subregión Planicie y al equipo técnico de la Dirección Territorial Amazonia.

Fotografías
Universidad de Cartagena.
Rodrigo Durán Bahamón.
Archivo DTAM y Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Diseño y diagramación:
Rodrigo Durán Bahamón.

Ilustraciones:
Santiago Durán Martínez.

Impresión: Panamericana
Impreso en Colombia.

La presente publicación contó con el apoyo financiero de la Fundación Gordon y Betty Moore.

Se sugiere citar la fuente así: Parques Nacionales Naturales de Colombia
Dirección Territorial Amazonia
Protocolo para Recolección de Muestras de Peces para Análisis de Mercurio
ISBN: 978-958-8426-60-0

Cartagena - Bogotá, 2018.

Recolección de Muestras de Peces para Análisis de Mercurio

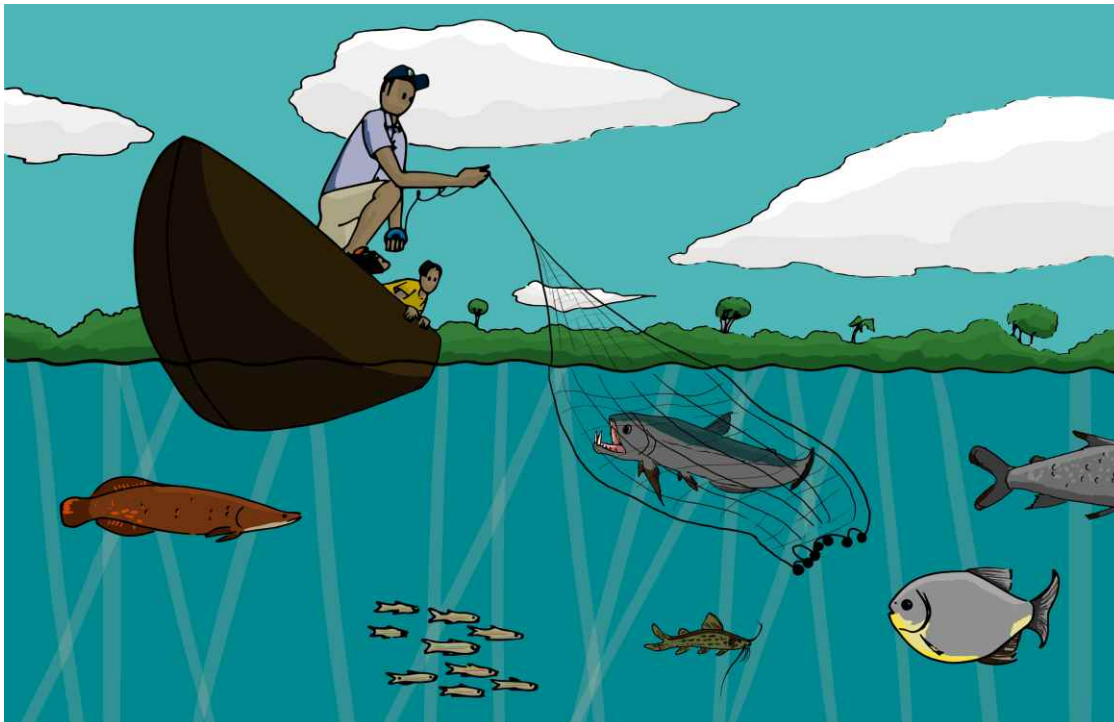


Instrucciones para la toma de muestra

El contenido de mercurio presente en una muestra de pescado, es un excelente indicador del grado de contaminación por este metal para un área geográfica o zona determinada, constituye un testigo confiable de la afectación de un ecosistema y genera un estimativo del riesgo de la salud de las personas.

Cuando el muestreo se realiza en los sitios de rebusque de las comunidades indígenas o áreas protegidas, siempre debe contemplarse obtener un consentimiento informado de parte de las comunidades, en particular, sus autoridades indígenas, permitiendo contemplar los aspectos de temporalidad, lugares y especies para el muestreo.

En el proceso de monitoreo de las áreas protegidas, estos muestreos aportan a la generación de línea base en la Prioridad Integral de Conservación denominada Recurso Hidrobiológico.



Alcance de la aplicación

El siguiente documento es aplicable a la toma de muestras de peces, para la determinación de mercurio u otros metales pesados en áreas que han sido afectadas por actividades mineras adscritas a la Dirección Territorial Amazonia de Parques Nacionales Naturales de Colombia.



Objetivo

Establecer los aspectos técnicos y operativos que se deben tener en cuenta durante la toma de muestras de peces, para la determinación del contenido de mercurio como aporte al monitoreo que adelantan las áreas protegidas de la Dirección Territorial Amazonia.



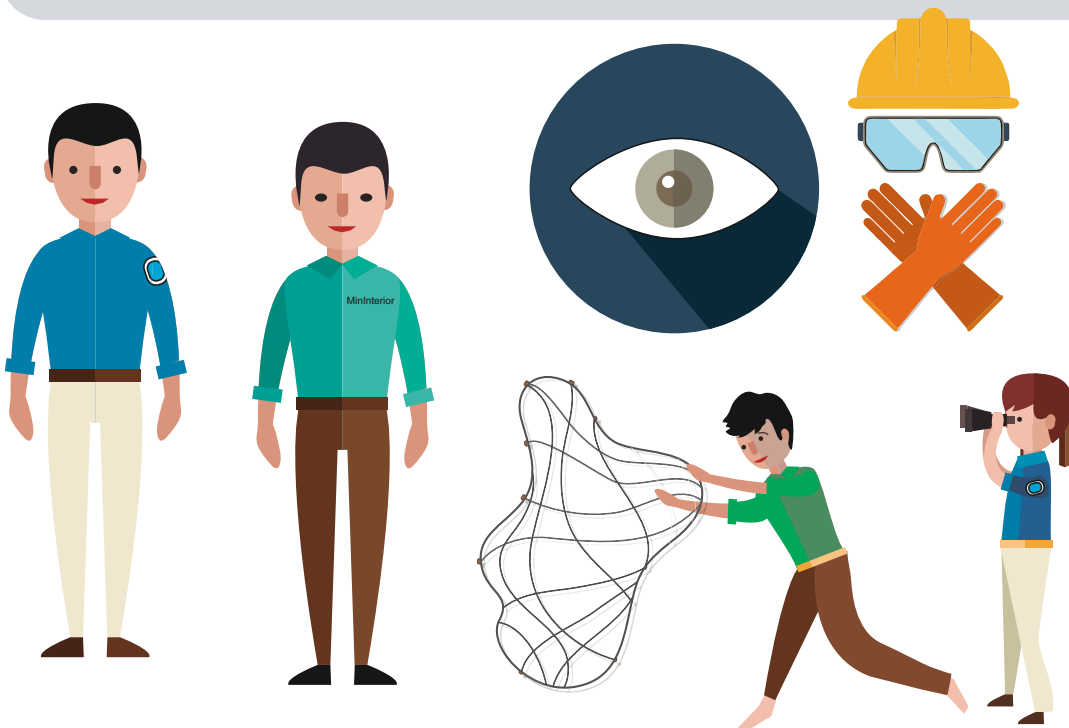
Propósito

El propósito de la utilización de la muestra de peces debe estar bien definido antes de efectuar el plan de muestreo.



Aspectos a considerar

- ✓ Para la realización de un proceso de muestreo en el cual se vaya a trabajar en áreas protegidas traslapadas, debe realizarse un protocolo de acercamiento (relación) entre las instituciones que hacen parte del estudio, las autoridades indígenas competentes, y una entidad que garantice los derechos de salvaguarda de los pueblos indígenas como el Ministerio del Interior y/o Defensoría del pueblo.
- ✓ Antes del desarrollo del plan de muestreo, es necesario que se conozcan y manejen las políticas mínimas de seguridad relacionadas con los riesgos asociados a trabajar con este tipo de muestras. Las personas involucradas en la preparación, recolección y análisis de las muestras de peces deben estar familiarizadas con las políticas de seguridad.
- ✓ Debe prestarse especial atención a los peligros físicos, tales como deslizamientos y caídas, e incluso de las lesiones que puedan ocasionar los peces, así como a cualquier otro factor de riesgo cuando se trabaja en el agua.





Introducción

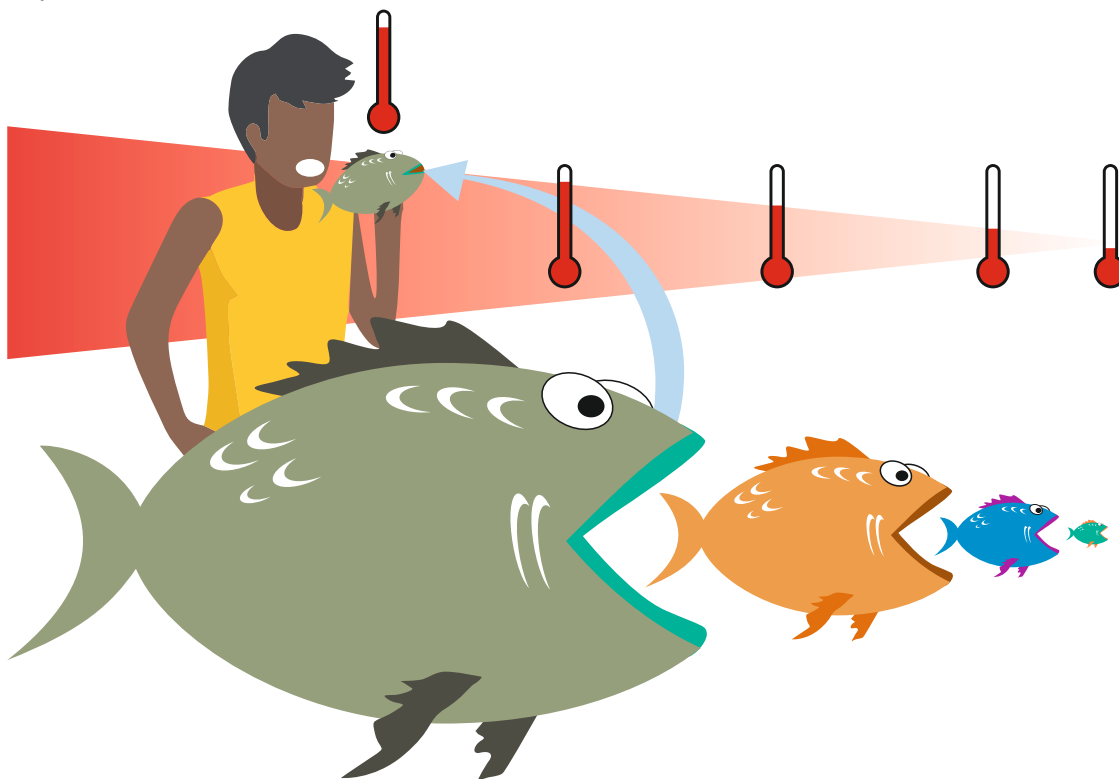
El mercurio presente en el medio ambiente, contamina las aguas en donde las bacterias que se encuentran en el sedimento lo transforman en metilmercurio, sustancia tóxica bioacumulable y biomagnificable por las diferentes especies que componen la cadena alimenticia. Por lo general entre mayor sea el tamaño del pez, mayor será la concentración de metilmercurio presente en el mismo (DS-GV, 1997; Olivero et al., 2013).



Biomagnificación

Un factor importante de los efectos del mercurio en el ambiente es su capacidad de acumularse en organismos y ascender por la cadena alimenticia. Aunque todas las formas de mercurio (orgánicas e inorgánicas) pueden acumularse, el metilmercurio (orgánica) es absorbido y se acumula más que otro tipo (Olivero et al., 2011; Marrugo et al., 2007).

La relación entre las concentraciones de metilmercurio y los regímenes alimenticios de las especies de peces es directamente proporcional, (Brachet et al., 2006) ya que la biomagnificación de mercurio en el tejido muscular de especies carnívoras es del 80%. Mientras que la concentración en las especies bentívoras es menor, puesto que ingieren pequeños invertebrados con cargas de metilmercurio bastante bajas en el hígado y los riñones. Lo que confirma que a menor escala en la cadena alimenticia, los organismos se encuentran menos expuestos a la acumulación de este metal (Olivero et al., 2009).





En el marco de la coordinación con los pueblos indígenas se acordará el lugar, temporalidad y especies para el muestreo.

Sitio de recolección y descripción de la muestra

Al momento de hacer el muestreo deben tenerse presentes las siguientes recomendaciones:



1 Fecha y hora de la recogida de la muestra.
Latitud / Longitud del sitio (Coordenadas GPS).



4 Fotografías de muestras (de cerca) y los puntos de muestreo.



2 Mapas de los sitios de muestreo. Descripción de la ubicación.



5 Emplear un código para identificar las estaciones de muestreo y las muestras.



3 Descripción de la corriente. Condiciones inusuales (clima, equipo en mal funcionamiento, tráfico de botes, etc.).



6 Llevar un formulario de recolección de peces, protocolos y libreta de apuntes.



Materiales para la toma de muestras de peces

Una vez elaborado un plan de muestreo con todos los requerimientos, se procede a ejecutar el muestreo de acuerdo con la necesidades del estudio y los aspectos priorizados en el marco de los programas de monitoreo de las áreas protegidas adscritas a la Dirección Territorial Amazonia.

Materiales requeridos

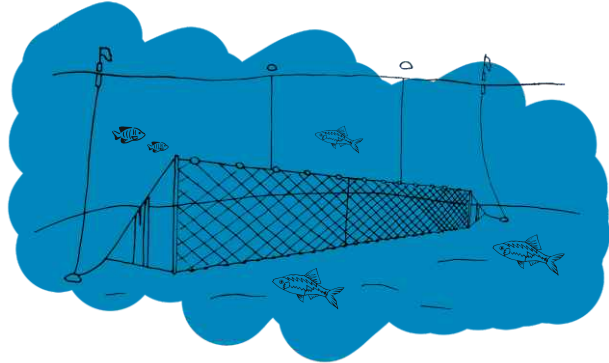
 Plan de muestreo y mapas	 Cuchillo de teflón o plástico	 Frascos recolectores	 Libro de apuntes
 Balanza o pesa	 Papel aluminio	 Cinta métrica	 Bandeja
 Elementos de protección	 Alcohol	 Rotulador	 Protocolo
	 Nevera		



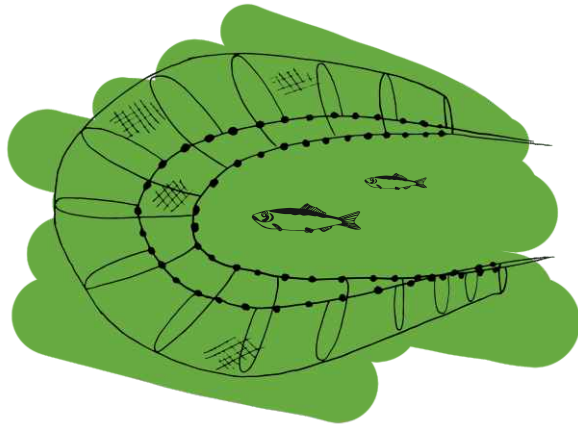
Colecta de los especímenes

Las capturas de peces se realizan a través de técnicas tales como atarrayas, chinchorros y trasmallos.

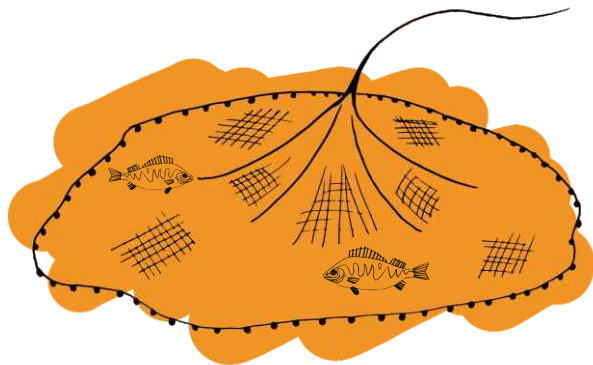
Trasmallo



Chinchorro



Atarraya



Toma de parámetros morfométricos

1

Pesaje total



Nota: Si el pez es pequeño se pesa completo, si es muy grande, se corta y se pesa por partes.

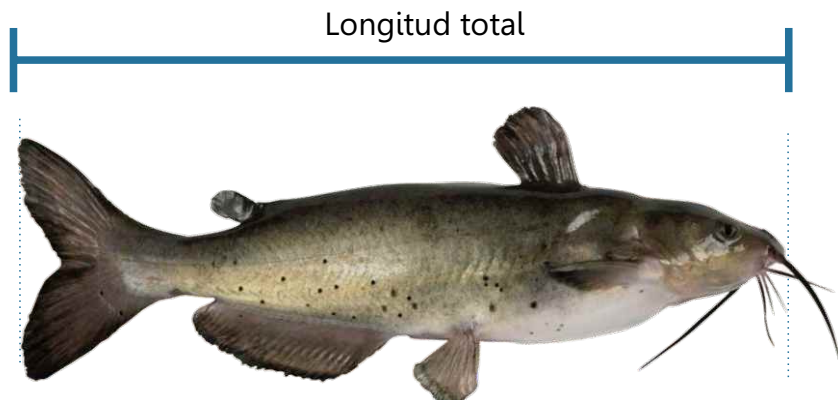
2

Incluye desde el inicio de la cola hasta la boca



3

La medida abarca desde el extremo de la cola hasta la boca





Procedimiento

Muestras de músculo de peces

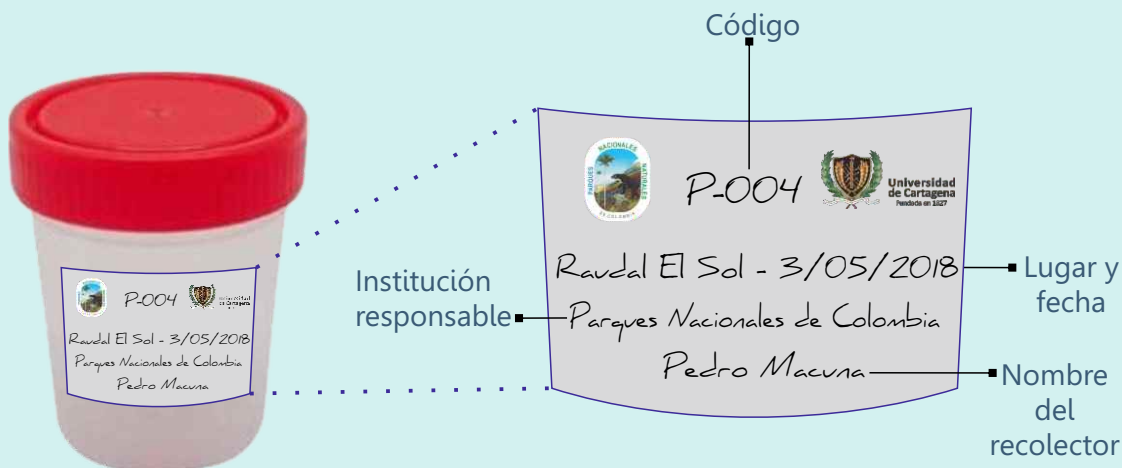
Una vez realizadas las mediciones deben consignarse en un formato, pues las medidas serán tomadas en cuenta para la cuantificación del mercurio en cada uno de los peces capturados.



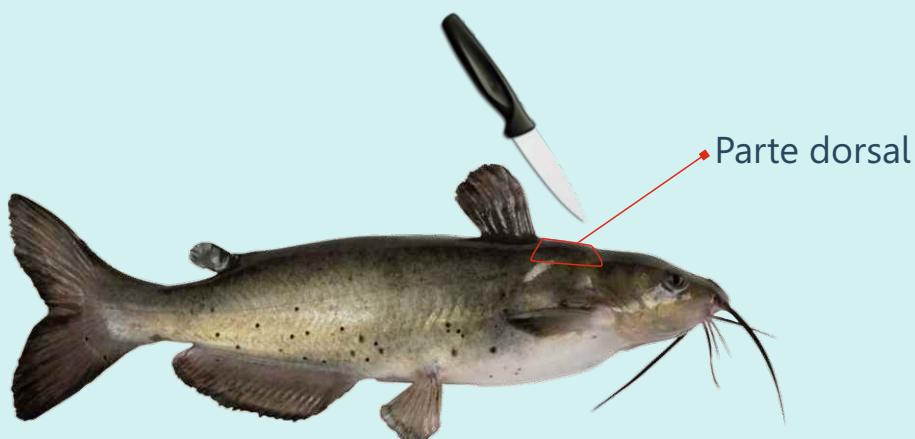
Especie	Código de Muestra	Peso total (gramos)	Longitud estándar (centímetros)	Longitud total (centímetros)

Etiquetado de los recipientes de las muestras

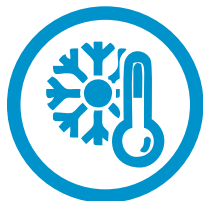
Todos los recipientes de muestras deben estar etiquetados con el nombre del sitio tal como aparece en el formulario de presentación del laboratorio, la fecha y hora de la recolección de la muestra y el nombre del colector de muestras u otra información especificada por el laboratorio.



Toma de muestra de músculo



Se extrae una cantidad aproximada de 5 g de músculo del pez de la parte dorsal.



Conservación de las muestras

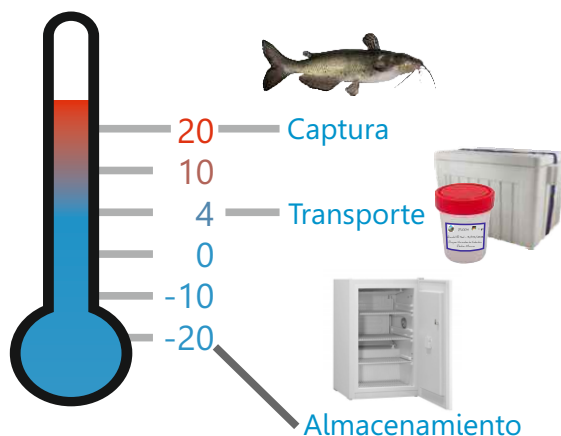
Todas las muestras de peces para el análisis químico deben refrigerarse inmediatamente a 4°C, y una vez en el laboratorio, almacenarse a -20°C.

Cadena de frío



✓ Una descripción de cómo las muestras fueron empacadas en el campo, conservantes utilizados y cómo se enviaron al laboratorio deberá ser registrado. Cada envío de muestra deberá acompañarse con un formulario de cadena de custodia.

✓ Es importante mantener la cadena de frío, realizando el análisis en el menor tiempo posible.



Recepción de la muestra

En el laboratorio deberá existir una persona encargada de recibir la muestra y hacer la custodia de la misma, la cual deberá inspeccionar el estado, preservación y los sellos de la muestra, comparar la información que viene en el sello del recipiente de la muestra contra la información de la cadena de custodia, asignarle el número de radicación, y colocarla en el congelador hasta que sea programada para el análisis.

Referencias

Brachet, R., Durrieu, G., Dominique, Y., Boudou, A. 2006. Mercury distribution in fish organs and food regimes: significant relationships from twelve species collected in French Guiana (Amazonian Basin). *Sci Total Environ.* 368(1), 262- 270

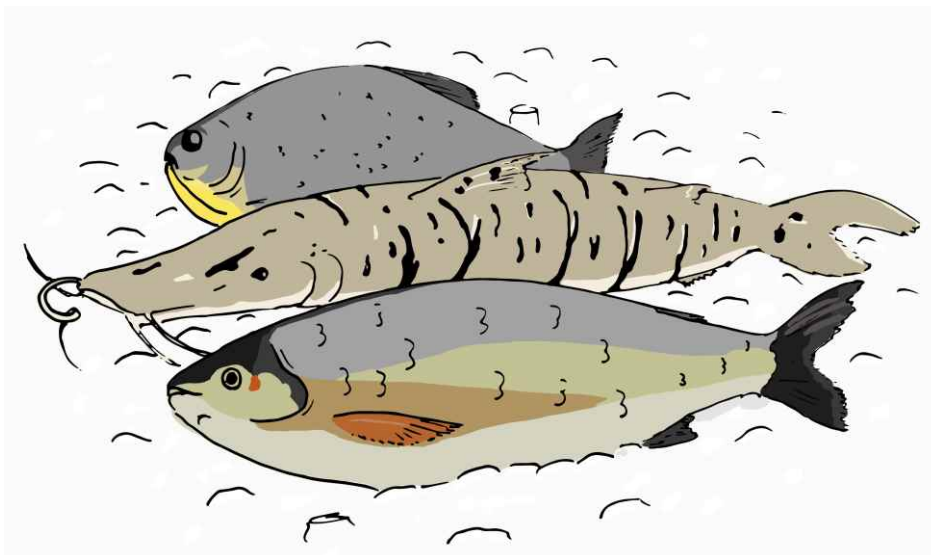
Marrugo, J., Olivero, J., Ruiz, A., Benitez, N. J 2007. Total mercury and methylmercury concentrations in fish from the Mojana region of Colombia. *Environmental Geochemistry And Health.* Springer v.30 fasc.1 p.21 - 30.

Olivero, J., Caballero, K., Torres N. 2009. Assessment of mercury in muscle of fish from Cartagena Bay, a tropical estuary at the north of Colombia. *International Journal Of Environmental Health Research* v.19 fasc.5 p.343 - 355.

Olivero, J., Caballero, K., Marrugo, J. 2011. Relationship between localization of gold mining areas and hair mercury levels in people from Bolívar, North of Colombia. *Biological Trace Elem Res*, 144, 118-132.

Olivero, J. 2013. Nematode and mercury content in freshwater fish belonging to different trophic levels" . *Parasitology Research.* v.112 fasc.6 p.2187 - 2195.

WHO/IPCS. 1990. Methylmercury. Environmental Health Criteria No 101, World Health Organisation, International Programme on Chemical Safety (IPCS), Geneva, Switzerland.



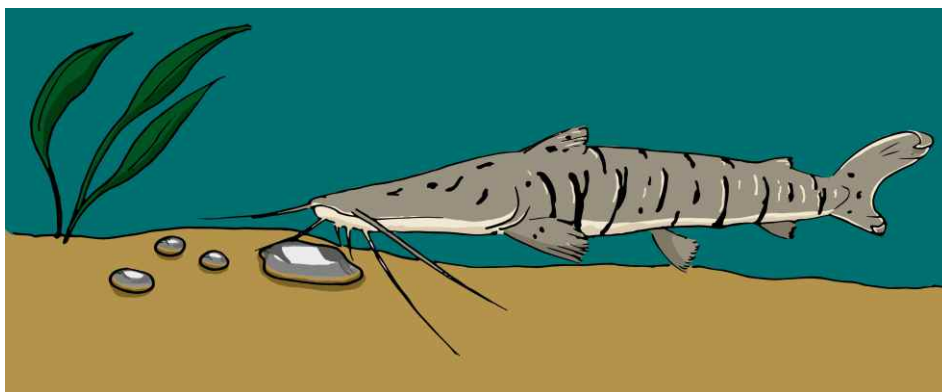


Anexo 2

Forma de Cadena de Custodia

Contenido mínimo del documento de Cadena de Custodia

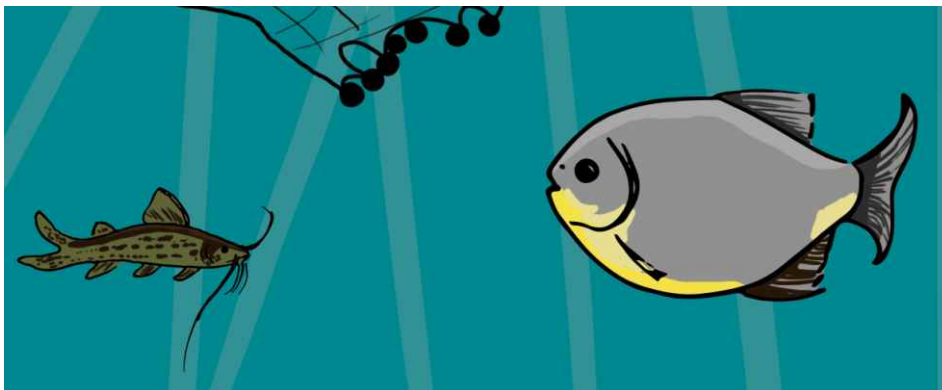
Código de identificación de la muestra:		Número de muestras				
Actividad	Fecha / Hora		Organización Responsable	Nombre y DNI	Firma	
	Inicio	Fecha				
1	Toma de Muestra					
2	Transporte					
3	Recepción Laboratorio					
4	Realización Ensayos					
5	Almacenaje Final					



Forma de Cadena de Custodia

Contenido mínimo del documento de Cadena de Custodia

Código de identificación de la muestra:				Número de muestras		
Actividad	Fecha / Hora		Organización Responsable	Nombre y DNI	Firma	
	Inicio	Fecha				
1	Toma de Muestra					
2	Transporte					
3	Recepción Laboratorio					
4	Realización Ensayos					
5	Almacenaje Final					



Esta es una publicación de la
Dirección Territorial Amazonia
de Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Queda estrictamente prohibida su reproducción total o parcial
con ánimo de lucro, por cualquier sistema o método electrónico
sin la autorización expresa para ello.

©
Primera edición, 2018



MINAMBIENTE

GORDON AND BETTY
MOORE
FOUNDATION



Universidad
de Cartagena
Fundada en 1827



Grupo de Química
Ambiental y Computacional



MINAMBIENTE



Universidad
de Cartagena
Fundada en 1827

GORDON AND BETTY
MOORE
FOUNDATION