



GUÍA DIDÁCTICA

Para el monitoreo de ecosistemas dulceacuicolas del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado



Documento dirigido a
estudiantes de escuelas y colegios
del Refugio y zonas aledañas



Publicado por: Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC).

Donado por: Asociación Costa Rica por Siempre/Segundo Canje de Deuda.

Elaboración técnica:

Asociación ANAI
Programa Biomonitorio de Ríos
Maribel Mafla-Herrera
maribelmafla@gmail.com

Ana María Arias
William O. McLarney

Elaborado para: Centro Científico Tropical (CCT)

Copyright: © 2020. Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

Esta publicación puede citarse sin previa autorización con la condición que se mencione la fuente.

Citar como: SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2020. Guía didáctica para el monitoreo de ecosistemas duceacuicolas del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado. 22 pág.

Este documento es parte del proceso del proyecto: Trabajando la adaptación del sector biodiversidad al cambio climático a través de la implementación de actividades e iniciativas que reconocen los servicios ecosistémicos y

promueven el desarrollo económico local para el Área de Conservación Tortuguero (ACTo). Este proceso se realiza mediante un Acuerdo de Donación con el Centro Científico Tropical (CCT). Fue posible gracias al apoyo técnico y financiero del Segundo Canje de Deuda por Naturaleza entre Costa Rica y Estados Unidos, la Asociación Costa Rica por Siempre (ACRXS) y del personal del Área de Conservación Tortuguero (ACTo).

La Asociación Costa Rica Por Siempre es una organización sin fines de lucro que administra una iniciativa de conservación público-privada desarrollada con el objetivo de consolidar un sistema de áreas protegidas marinas y terrestres que sea ecológicamente representativo, efectivamente manejado y con una fuente estable de financiamiento, permitiéndole a Costa Rica ser el primer país en desarrollo en cumplir las metas del Programa de Trabajo en Áreas Protegidas (“PTAP”) de la Convención sobre Diversidad Biológica (“CDB”) de las Naciones Unidas.

Asesoría Técnica: Andrea Cruz Siles (ACTo), Erick Herrera Quesada (ACTo), Adriana Fernández (CCT), Rocío Córdoba, consultora.

Financiamiento: Segundo Canje de Deuda. Asociación Costa Rica por Siempre

Diseño y Diagramación: Carolina Godoy Serna godys26@hotmail.com



La Asociación Costa Rica por Siempre (CRXS), el Centro Científico Tropical (CCT) junto con el Área de Conservación Tortuguero (ACTo), elaboraron una matriz de acciones de adaptación al cambio climático. Una de estas se relaciona con la conservación de la integridad ecológica de las lagunas internas del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado (RNVSBC), mediante la participación de niños y jóvenes.

Para proteger y conservar ecosistemas acuáticos se debe contar con datos de sus particularidades ecológicas. Los macroinvertebrados acuáticos son indicadores de la calidad del agua, otros organismos ayudan a indicar la degradación del hábitat y si se unen con ciertas características ambientales pueden reforzar una valoración de la integridad ecológica de los ecosistemas. Con indicadores apropiados se puede monitorear y así vigilar el estado de estos ecosistemas dentro del RNVSBC. Las lagunas internas y los cuerpos de agua como quebradas y ríos del refugio, constituyen un elemento focal de manejo (EFM) fundamental para la conservación del área y los medios de vida sostenibles de las poblaciones aledañas. Por tanto, se consideró fundamental contar con una Guía didáctica para que estudiantes de escuelas y colegios, realicen monitoreos de los ecosistemas acuáticos del RNVSBC.





INTRODUCCIÓN

El RNVSBC se ubica en el extremo noreste de Costa Rica, en la vertiente Caribe, entre las provincias de Heredia y Limón. Es una de las áreas silvestres protegidas incluidas dentro del Área de Conservación Tortuguero. En el RNVSBC se encuentran áreas costeras, lagunas, ríos, quebradas, pantanos herbáceos, bosques inundados y bosques de pequeñas colinas que no superan los 219 metros sobre el nivel del mar. La alta precipitación durante casi todo el año convierte esta área silvestre protegida en uno de los sitios más lluviosos del país. La mayoría de la zona es muy pantanosa, con suelos marginales no aptos para la agricultura y la ganadería. Debido a sus características de humedal, constituye un área de gran importancia para la conservación de fauna y flora acuática silvestre o especies asociadas a los hábitats acuáticos.

Todos estos elementos hacen del RNVSBC una de las áreas con mayor diversidad biológica de la región del Caribe costarricense. Es hogar de gran diversidad en especies, incluyendo la tercera parte de las especies de fauna declaradas en peligro de extinción para el país. Por ser rico en ecosistemas acuáticos provee descanso y alimento para más de un millón de aves migratorias y residentes anualmente. Junto con el Parque Nacional Tortuguero, es el sitio más importante para la anidación de la tortuga verde (*Chelonia mydas*) de toda la mitad occidental del Caribe. Además, es un corredor biológico que conecta físicamente el Parque Nacional Tortuguero y la Reserva Biológica Indio Maíz, en Nicaragua (parte del Corredor Biológico Mesoamericano). Posee ecosistemas que generan servicios esenciales para el bienestar de las comunidades que lo forman y tiene un alto atractivo turístico aún no descubierto del todo por nacionales y extranjeros.

A pesar de la importancia biológica del Refugio, sus ecosistemas dulceacuícolas se ven cada día más afectados por las actividades humanas. Esto genera desequilibrios en los ecosistemas y un deterioro de la salud de los mismos.

¿Por qué es importante el biomonitoreo?

Un biomonitoreo se puede hacer en cualquier ecosistema, pero nos vamos a enfocar en las quebradas, ríos y lagunas del RNVSBC y sus áreas aledañas. El monitoreo se puede hacer en diferentes sitios y a través del tiempo con el objetivo de tener registros que permitan determinar la salud del ecosistema y cuan grande es la afectación antropogénica, la cual puede ser ocasional, constante o crónica.

Con herramientas adecuadas que nos permitan conseguir información de un ecosistema determinado, podemos interpretar lo que está pasando en ese lugar. Conociendo estas respuestas, tenemos ventaja para tratar de revertir el proceso por medio de proyectos de recuperación de la salud del sitio. Con la ayuda de esta guía didáctica vamos a aprender a realizar una evaluación de la salud de un ecosistema acuático y al darle seguimiento a través del tiempo lograríamos tener un programa de biomonitoreo continuo en el RNVSBC.





Santiago

¿A qué se refiere con salud del ecosistema, me lo explicas? 😊

Es la condición de los ecosistemas que tienen ciertas propiedades estructurales y funcionales, o sea que todo funciona naturalmente equilibrado 😊

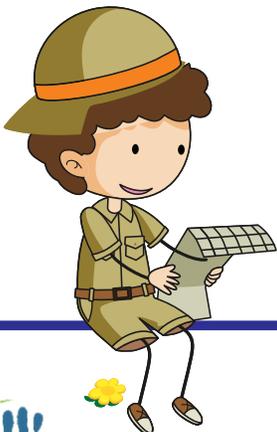
¿Y qué es integridad ecológica? 😊

¡Esa es fácil!, es cuando un sitio tiene un mínimo impacto humano 🙌

La salud del ecosistema se ve alterada por algunas actividades humanas. Eso quiere decir que el ecosistema se puede enfermar igual que nosotros! 😱

Exacto!, y para saber de qué está enfermo el ecosistema tenemos que hacer una valoración 😊

¡Ah claro, y si hacemos eso en el mismo sitio año a año es cuando tenemos un monitoreo! 😍





RECOMENDACIONES GENERALES PARA LAS SALIDAS DE CAMPO

- Grupo máximo de 15 estudiantes acompañados de un facilitador y tres adultos.
- Conserve el distanciamiento entre burbujas sociales.
- Mantenga el orden y preste atención a las instrucciones del facilitador.
- Use sombrero o gorra para protegerse del sol.
- No se aleje del grupo de trabajo.
- Si va en bote, use siempre el chaleco salva vidas y manténgase en el lugar que le corresponde.
- Este atento a ver y escuchar los animales silvestres, pero no los moleste.
- No deje desechos o basuras en el sitio.
- No traslade plantas, hojas o animales. Obsérvelos y regístrelos en sus apuntes.

MATERIALES QUE VA A NECESITAR PARA LA EVALUACIÓN

- Guía de campo.
- Hojas de bitácora y resultados.
- Hoja de indicadores para la evaluación del sitio.
- Lápiz.
- Láminas de peces y macroinvertebrados acuáticos.

Además, para todo el grupo se requiere:

Acuarios, red de acuario, atarraya pequeña, redes de mano (se pueden utilizar coladores), recipientes para colocar la muestra, bandeja con divisiones de familias de macroinvertebrados y pinzas.





¿Cómo utilizar esta guía de campo?

Ponga sus sentidos de vista, tacto y oído a funcionar. ¡Disfrute el científico que hay en usted!

Seremos los enfermeros y doctores de los ecosistemas acuáticos, así que tendremos que hacer un expediente que llamaremos **bitácora** del sitio. Después, aplicaremos un cuestionario de 10 preguntas al cual llamaremos **índice**. Estas preguntas las responderemos según lo que observemos en el sitio. Con base en las respuestas daremos un diagnóstico al sitio que llamaremos **bioclase**. Finalmente analizaremos el resultado para proponer trabajos o medidas a implementar que mantengan o mejoren la salud del sitio.

Esta guía didáctica contiene dos metodologías para evaluar la salud de los ecosistemas acuáticos del RNVBC. La primera es para evaluar la salud de las quebradas y ríos ya que estos cuerpos de agua tienen características similares en cuanto a su forma, hábitats, estructuras y funcionamiento, se diferencian solo por el tamaño. La segunda es para evaluar la salud de las lagunas, pues al tener aguas estancadas, con o sin salida, tienen características diferentes. Para cada metodología se emplean índices de evaluación distintos.

Los índices constan de 10 preguntas para cada sistema. Cada pregunta tiene tres opciones de respuesta de las cuales debe escoger solo una y escribir el número correspondiente en el último cuadro (puntaje). Al finalizar debe sumar los puntajes de todas las preguntas y de acuerdo con el valor asignar la bioclase. Esto corresponde al estado de la salud de ese ecosistema evaluado. La salud se clasifica en una bioclase que puede ser Pobre, Regular o Bueno. A continuación, se describe que significa cada una de las bioclases.

Bioclase POBRE: La salud del sitio está deteriorada o grave. Se necesita mucha ayuda de los vecinos y las organizaciones para que desarrollen proyectos de recuperación. Presenta las siguientes características: las especies silvestres están reducidas o ausentes, caso contrario pasa con las especies domésticas que pueden estar presentes. La zona ribereña está deforestada o presenta muy pocos árboles o monocultivos. Especies invasoras de animales o plantas colonizan el sitio. La presencia de residuos sólidos (basuras) es evidente.

Bioclase REGULAR: La salud del sitio presenta síntomas de enfermedad, con un poco de ayuda se pueden recuperar. Las siguientes características se pueden encontrar en el sitio: las especies silvestres están presentes, pero no existe gran diversidad, pueden convivir con especies domésticas. La zona ribereña puede tener una mezcla de cultivos con vegetación nativa de la zona. Algunas especies exóticas invasoras pueden estar presentes y la presencia de residuos sólidos es mínima o nula.

Bioclase BUENO: La salud del ecosistema es adecuada y la comunidad puede sentir orgullo del sitio. Presenta las siguientes características: existen gran variedad de especies silvestres, tanto dentro del agua como afuera, muy pocos o ningún animal doméstico permanece en el área, las especies invasoras no existen o son mínimas el sitio. Las orillas están protegidas por una amplia franja de vegetación que incluye hierbas, arbustos y árboles grandes. No se encuentran residuos sólidos.



Notas importantes para entender Las preguntas en los índices

1. Las orillas de los ríos, quebradas y lagunas en condiciones naturales cuentan con una franja boscosa que les brinda protección y contribuye a regular la temperatura del agua. También constituye una fuente de alimento para peces y macroinvertebrados.



2. Los animales silvestres viven tranquilos donde hay refugio, comida y no se presentan grandes perturbaciones. Una alta diversidad de animales dentro y cerca de los cuerpos de agua es indicador de buena salud ecológica.



3. La naturaleza no genera desechos no biodegradables, estos son producto de las actividades humanas. Los desechos generan contaminación física, química y visual en los cuerpos de agua. Tardan muchos años para degradarse y pueden en muchos casos afectar a los animales que allí habitan.



4. Cuando los animales domésticos tienen acceso directo a los cuerpos de agua, muchas veces hacen allí sus necesidades, por lo que el agua se contamina con parásitos. Además, al tratarse de animales grandes como ganado y cerdos generan daños a las orillas con sus pisadas.





5. Los peces se encuentran en casi todos los cuerpos de agua del RNVSCB. Entre más saludable es el sitio, mayor es la diversidad de familias de peces presentes. Entre los grupos más comunes se encuentran los pipones, las sardinas y las mojarras.



6. Las especies exóticas son las que en forma natural no se encuentran en un sitio, pero que están presentes porque fueron introducidas por el hombre. Algunas veces estas especies encuentran condiciones tan favorables que se pueden convertir en invasoras y representar una amenaza para la salud de los cuerpos de agua. Algunos ejemplos de especies exóticas invasoras son: el pez diablo, los caracoles alargados (familia Thiaridae), la planta oreja de ratón y los lirios.



7. Caracoles, cangrejos y camarones, abundan en la región especialmente en ríos y quebradas. Son limpiadores y eliminan desechos que otros animales ya no quieren comer.





8. Los macroinvertebrados están presentes en casi todos los cuerpos de agua. Muchos contribuyen a procesar el material vegetal que cae al agua y son parte fundamental de las cadenas alimenticias. Al vivir gran parte o el total de su vida dentro del agua sirven como indicadores de su calidad.



9. Las libélulas son depredadores a lo largo de su vida, por lo que contribuyen al control de los mosquitos. Mientras las ninfas (estadio inmaduro) son acuáticas, los adultos son voladores. Es un buen indicador observar libélulas dentro y en los alrededores de los cuerpos de agua.



10. Los mosquitos o moscas (pertenecen al orden de los dípteros) son un grupo diverso de organismos con una amplia tolerancia a la contaminación, hay desde intolerantes a muy tolerantes. Están en casi cualquier cuerpo de agua, pero cuando su cantidad es muy alta y la mayoría son chironómidos rojos, puede significar que el sitio tiene contaminación orgánica y química y que los niveles de oxígeno son muy bajos.



11. Las plantas acuáticas están más asociadas a las lagunas, pues allí no hay corrientes que las arrastren. Existen en el área gran cantidad de especies nativas que viven sumergidas, semisumergidas y flotantes.





Metodología educativa para evaluar la salud de ríos y quebradas

1. Al llegar al sitio, reciba las instrucciones que brindará el facilitador. Ubíquese en un sitio seguro.
2. Tenga a su alcance: esta guía de campo, la hoja de bitácora y resultados, la hoja de indicadores para la evaluación del sitio, lápiz, y las láminas de peces y macroinvertebrados acuáticos.
3. Con la ayuda del facilitador llene la bitácora del sitio. Esto permitirá tener un historial del sitio para poder comparar con otros sitios o visitas futuras al mismo lugar. (Duración estimada: 10 minutos).
4. En la hoja de indicadores, coloque su nombre, centro educativo, nombre del río o quebrada, y la fecha.
5. Durante un breve recorrido guiado por el facilitador observe el sitio detalladamente, preste atención especial a la vegetación, la presencia de animales silvestres y domésticos, y la contaminación. (Duración estimada: 15 minutos).
6. Con la información anterior responda las primeras cuatro preguntas de la herramienta educativa “Indicadores para la salud ecológica de ríos y quebradas”. Apunte en el cuadro de resultados lo encontrado y genere los puntajes para las cuatro preguntas. El facilitador puede ayudar con las dudas. (Duración estimada: 10 minutos).
7. En compañía del facilitador recorran aproximadamente 50 metros por la orilla del río o quebrada en silencio. Con la ayuda de la “Guía de peces de agua dulce del RNVSBC” determinen las familias presentes. En caso de que no se observen peces desde afuera del agua el facilitador podría realizar 10 lances de atarraya y depositar los peces capturados en recipientes para observarlos mejor. Marque las familias de peces encontradas en la hoja de resultados y con base en eso asigne un puntaje para la pregunta 5 de la hoja de indicadores. (Duración estimada: 20 minutos).
8. El facilitador explicará cómo realizar esta parte. Se forman tres grupos de cinco estudiantes. El facilitador le entrega a cada grupo una red de mano o colador y les asigna un hábitat (rápidos, paquetes de hojas, orillas con vegetación, etc.) para que tomen una muestra durante dos minutos. Los estudiantes se ubican contra corriente, introducen la red de mano o el colador en el fondo y remueven el sustrato adelante. Los organismos se sueltan del sustrato y son arrastrados por la corriente hasta la red de mano o el colador. (Duración estimada: 10 minutos).





Metodología educativa para evaluar la salud de ríos y quebradas

9. Cada grupo deberá dividir la muestra en los recipientes individuales y dirigirse donde estén puestas las bandejas marcadas que el facilitador habrá instalado previamente en una mesa. Con la ayuda de pinzas los estudiantes capturarán los organismos que se mueven y con el apoyo de la “Guía de macroinvertebrados de agua dulce del RNVSBC” y el asesoramiento del facilitador separarán los organismos así: Grupo a. Crustáceos y moluscos -camarones, cangrejos y caracoles-. Grupo b. Odonatos -libélulas y pipilachas-. Grupo c. Dipteras -moscas y mosquitos-. Grupo d. el resto de Clases y Ordenes). Para esto se dispondrá de bandejas blancas rotuladas con el nombre de cada grupo de macroinvertebrados. El sobrante en los recipientes individuales se debe regresar al agua. (Duración estimada: 20 minutos).

10. Al terminar, el facilitador registrará los grupos encontrados, contará la cantidad de organismos capturados y hará un resumen para que los estudiantes aprendan sobre los diferentes ordenes de macroinvertebrados acuáticos registrados en el lugar. (Duración estimada: 10 minutos).

11. Se procederá a devolver los peces y los macroinvertebrados al río o quebrada.

12. Con la información anterior se responden las últimas cinco preguntas.

13. Sume los resultados y ubique a que bioclase pertenece el sitio evaluado. Interprete el porqué del resultado obtenido. (Duración estimada: 10 minutos).

14. Escriba dos sugerencias para mantener la bioclase o subirla de categoría.

15. Guarde estas hojas en su cuaderno para comparar con próximas visitas.





INDICADORES PARA LA SALUD ECOLÓGICA DE RÍOS Y QUEBRADAS - HERRAMIENTA EDUCATIVA
REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE BARRA DEL COLORADO

La primera columna del cuadro corresponde a la pregunta a contestar, después se encuentran tres opciones de respuesta de las cuales debe escoger solo una y escribir el número correspondiente en el último cuadro (puntaje). Al finalizar debe sumar los puntajes de todas las preguntas y de acuerdo con el valor asignar la bioclase. Esto corresponde al estado de salud ecológica del río o quebrada valorada.

Nombre del estudiante: _____ Centro educativo: _____

Nombre del río o quebrada: _____ Fecha: _____

PREGUNTA	OPCION A	OPCION B	OPCION C	RESULTADO
1. Tipos de vegetación existentes en la orilla del sitio de monitoreo	Monocultivos de banano/plátano/piña/palma y/o potreros sin árboles a la orilla	Charrales, cultivos, potreros con filas de árboles grandes	Bosque primario y/o secundario	
	1	5	10	Puntaje:
2. Evidencia de animales silvestres en el sitio de monitoreo (no contar las larvas de macroinvertebrados acuáticos ni los peces)	Ninguno o hasta 2 tipos de animales silvestres	De 3 a 5 tipos de animales silvestres	6 o más tipos de animales silvestres	Arañas Tortugas Aves Nutrias Mariposas Manatí Mapaches Pizotes Sapos y/o ranas Monos Iguanas y/o cherepos, Caimán, cocodrilo y/o guajipal Otros:
	1	5	10	Puntaje:
3. Contaminación por desechos sólidos y/o químicos en el río o quebrada	Se ven muchos desechos sólidos, aceites, y/u olores a químicos en el cauce y/o evidencia de muerte de peces. Se lava ropa y/o mucha gente se baña con jabón dentro del río	Se ven algunos desechos sólidos y/o aceites u olores de químicos en el cauce. Algunas personas lavan ropa y/o se bañan con jabón dentro del río	No se percibe ningún desecho sólido, aceite, u olores a químicos en el cauce. No lavan ropa y/o gente no utiliza jabón para bañarse en el río	
	1	5	10	Puntaje:
4. Contaminación del río o quebrada por animales domésticos	Muchos animales domésticos tienen acceso directo y permanente a los cuerpos de agua	Algunos animales pastorean en las orillas del río o quebrada, pero no llegan al agua en forma directa	Los animales domésticos están a más de 50 m de los cuerpos de agua	Vacas Ovejas Gallinas Búfalos otros: Caballos Chanchos Patos
	1	5	10	Puntaje:





INDICADORES PARA LA SALUD ECOLÓGICA DE RÍOS Y QUEBRADAS - HERRAMIENTA EDUCATIVA
REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE BARRA DEL COLORADO

PREGUNTA	OPCION A	OPCION B	OPCION C	RESULTADO
5. Diversidad de familias de peces	Sin peces o presencia de una familia de peces	2 familias de peces	3 o más familias de peces	
	1	5	10	Puntaje:
6. Especies invasoras (Pez diablo, tilapia, caracoles de la familia Thiariidae, lentejitas, lirios de agua, lechuguitas, oreja de ratón)	3 o más especies invasoras en el sitio	De 1 a 2 especies invasoras en el sitio	No existen especies invasoras en el sitio	
	1	5	10	Puntaje:
7. Crustáceos y moluscos (camarones, cangrejos y caracoles)	Solo caracoles de la familia Thiariidae	Camarones, cangrejos y/o caracoles	Camarones, cangrejos y caracoles (caracoles diferentes a la familia Thiariidae)	
	1	5	10	Puntaje:
8. Diversidad de clases, subclases y ordenes (grupos) de macroinvertebrados acuáticos	Sin macroinvertebrados o solo hay un grupo	Presencia de 2 a 3 Ordenes o grupos	Presencia de 4 o más ordenes o grupos	
	1	5	10	Puntaje:
9. Organismos del orden Odonata -Libélulas o pipilachas	Sin adultos, ni larvas	Solo adultos o solo larvas	Larvas y adultos presentes en el sitio	
	1	5	10	Puntaje:
10. Porcentaje de organismos del orden Díptera (el porcentaje es respecto al total de macroinvertebrados recolectados)	≥ al 50 %	del 16 al 49 %	≤ al 10%	
	1	5	10	Puntaje:

BIOCASES: De acuerdo con el puntaje obtenido, determine a que bioclase corresponde el sitio	POBRE: 10-54	REGULAR: 55-79	BUENO: 80-100	TOTAL:
--	---------------------	-----------------------	----------------------	---------------

Los animales y el entorno nos hablan sobre la salud que tienen los ríos y quebradas de nuestra comunidad. Ahora, ¿Cuál es la salud de este sitio?





Bitácora para ríos y quebradas

Llene o marque los siguientes datos después de recibir las instrucciones

- A. Nombre del río o quebrada: (_____)
- B. Provincia: (_____), Cantón: (_____), Distrito: (_____), Comunidad: (_____)
- C. Dirección del sitio: (_____)
- D. Fecha: (día ___ mes ___ año ____). C. Hora de inicio del monitoreo: (_____)
- E. Temperatura del agua al iniciar el monitoreo: (_____ °C).
- F. ¿Cómo está el tiempo?: lluvia, llovizna, parcialmente nublado, nublado, soleado.
- G. Velocidad del agua: rápida, moderada, lenta, estancada.
- H. Ancho promedio del cuerpo de agua: _____m.
- I. Estructura del banco: natural, pedregoso, gavión, concreto, otro: _____
- J. Presencia de materia orgánica dentro del agua: paquetes de hojarasca, troncos y ramas caídas, plantas acuáticas.
- K. Exposición al sol del espejo de agua: abierta, semi-abierta, cubierta.
- L. Vegetación en las orillas: bosque primario, bosque secundario, potreros con fila de árboles, potrero sin árboles, monocultivos (palma, banano, arroz).
- M. Ambiente en los alrededores. ganadería, agrícola, industrial, residencial, natural,
Otros: _____
- N. Contaminación: ninguna, poco contaminado, mediana, contaminada, muy contaminada
- O. fuentes de la contaminación: doméstica, industrial, agrícola, otras: _____
- P. Presencia de: desechos orgánicos, desechos sólidos, organismos muertos, espumas, aceites,
- Q. Transparencia del agua: clara, turbia, muy turbia.
- R. Olor del agua: _____
- S. Se presentan eventos de muertes de peces en el sitio? Si, No. Si respondió afirmativa: una vez al mes, una vez al año, o cada cuanto: _____





Resultados de ríos y quebradas

Familias de peces vistos o capturados en el sitio de monitoreo:

Familia Poeciliidae _____ Familia Characidae _____
 Familia Rivulidae _____ Familia Loricariidae _____
 Familia Heptapteridae _____ Familia Cichlidae _____
 Otras familias _____

Clases, Ordenes y/o Familias de macroinvertebrados capturados en el sitio de monitoreo:

Orden Coleoptera _____ Orden Diptera _____ Orden Ephemeroptera _____
 Orden Hemiptera _____ Orden Odonata _____ Orden Megaloptera _____
 Orden Trichoptera _____ Orden Decapoda _____ Clase Gastropoda _____
 Orden Plecoptera _____ Orden Isopoda _____ Orden Tricladida _____
 Subclase Acari _____ Subclase Hirudinea _____ Otros: _____

Sugerencias para mantener la bioclase o subirla de categoría:

1. _____

2. _____





Metodología educativa Para evaluar la salud de lagunas

1. Al llegar al sitio, reciba las instrucciones que brindará el facilitador. Ubíquese en un sitio seguro.
2. Tenga a su alcance: esta guía de campo, la hoja de bitácora y resultados, la hoja de indicadores para la valoración del sitio, lápiz, y las láminas de peces y macroinvertebrados acuáticos.
3. Con la ayuda del facilitador llene la bitácora del sitio. Esto permitirá tener un historial del sitio para poder comparar con otros sitios o visitas futuras al mismo lugar. (Duración estimada: 10 minutos).
4. En la hoja de indicadores, coloque su nombre, centro educativo, nombre de la laguna y fecha.
5. Durante un breve recorrido guiado por el facilitador observe el sitio detalladamente, preste atención especial a la vegetación, la presencia de animales silvestres y domésticos, y la contaminación. (Duración estimada: 15 minutos).
6. Con la información anterior responda las primeras cuatro preguntas de la herramienta educativa “Indicadores para la salud ecológica de lagunas”. Apunte en el cuadro de resultados lo encontrado y genere los puntajes para las cuatro preguntas. (Duración estimada: 10 minutos).
7. En compañía del facilitador recorran aproximadamente 50 metros por la orilla de la laguna en silencio. Con la ayuda de la “Guía de peces de agua dulce del RNVSB” determinen las familias presentes. En caso de que no se observen peces desde afuera del agua el facilitador podría realizar 10 lances de atarraya y depositar los peces capturados en recipientes para observarlos mejor. Apunte las familias de peces encontradas en la hoja de resultados, en el cuadro de familias y con base en ello genere un puntaje para la pregunta 5. (Duración estimada: 20 minutos).
8. El facilitador ambiental sacará tres muestras (dos minutos cada una) desde la orilla de la laguna (remoción de plantas, del fondo y raíces). Se forman tres grupos de cinco estudiantes. A cada grupo se le entregará una muestra la cual se divide entre los cinco participantes, así cada participante tendrá su propia muestra para limpiar. (Duración estimada 15 minutos).





Metodología educativa Para evaluar la salud de lagunas

9. Cada grupo deberá dirigirse donde estén puestas las bandejas blancas marcadas que el facilitador habrá instalado previamente en una mesa. Con la ayuda de pinzas que les serán entregadas, los estudiantes capturarán los organismos que se mueven y con el apoyo de la “Guía de macroinvertebrados de agua dulce del RNVSBC” y el asesoramiento del facilitador separarán los organismos así: Grupo a. Crustáceos y moluscos -camarones, cangrejos y caracoles-. Grupo b. Odonatos -libélulas y pipilachas-. Grupo c. Dipteras -moscas y mosquitos-. Grupo d. el resto de Clases y Ordenes). Para esto se dispondrá de bandejas blancas rotuladas con el nombre de cada grupo de macroinvertebrados. El sobrante en los recipientes individuales se debe regresar al agua. (Duración estimada: 20 minutos).

10. Al terminar, el facilitador registrará los grupos encontrados, contará la cantidad de organismos capturados y hará un resumen para que los estudiantes aprendan sobre los diferentes ordenes de macroinvertebrados acuáticos registrados en el lugar. (Duración estimada: 10 minutos).

11. Se procederá a devolver los peces y los macroinvertebrados a la laguna.

12. Con la información anterior se responden las últimas cinco preguntas.

13. Sume los resultados y ubique a que bioclase pertenece el sitio evaluado. Interprete el porqué del resultado obtenido. (Duración estimada: 10 minutos).

14. Escriba dos sugerencias para mantener la bioclase o subirla de categoría.

15. Guarde estas hojas en su cuaderno para comparar con próximas visitas.





INDICADORES PARA LA SALUD ECOLÓGICA DE LAGUNAS - HERRAMIENTA EDUCATIVA

REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE BARRA DEL COLORADO

La primera columna del cuadro corresponde a la pregunta a contestar, después se encuentran tres opciones de respuesta de las cuales debe escoger solo una y escribir el número correspondiente en el último cuadro (puntaje). Al finalizar debe sumar los puntajes de todas las preguntas y de acuerdo con el valor asignar la bioclase. Esto corresponde al estado de salud ecológica de la laguna valorada.

Nombre del estudiante: _____ Centro educativo: _____

Nombre del río o quebrada: _____ Fecha: _____

PREGUNTA	OPCION A	OPCION B	OPCION C	RESULTADO
1. Tipos de vegetación existentes en la orilla de la laguna monitoreada	Monocultivos de banano/plátano/piña/palma y/o potreros sin árboles a la orilla	Charrales, cultivos, potreros con filas de árboles grandes	Bosque primario y/o secundario	
	1	5	10	Puntaje:
2. Evidencia de animales silvestres presentes en la laguna (no contar las larvas de macroinvertebrados acuáticos ni los peces)	Ninguno o hasta 2 tipos de animales silvestres	De 3 a 5 tipos de animales silvestres	6 o más tipos de animales silvestres	Arañas Tortugas Aves Nutrias Mariposas Manatí Mapaches Pizotes Sapos y/o ranas Monos Iguanas y/o cherepos, Caimán, cocodrilo y/o guajipal Otros:
	1	5	10	Puntaje:
3. Contaminación por desechos sólidos y/o químicos en la laguna	Se ven muchos desechos sólidos, aceites, y/u olores a químicos en el cauce y/o evidencia de muerte de peces. Mucha gente lava ropa y/o se bañan con jabón	Se ven algunos desechos sólidos y/o aceites u olores de químicos en la laguna. Algunas personas lavan ropa y/o se bañan con jabón	No se percibe ningún desecho sólido, aceite, u olores a químicos en la laguna. No lavan ropa y/o gente no utiliza jabón para bañarse	
	1	5	10	Puntaje:
4. Contaminación de la laguna por animales domésticos	Muchos animales domésticos tienen acceso directo y permanente a la laguna	Algunos animales pastorean en las orillas de la laguna, pero no llegan al agua en forma directa	Los animales domésticos están a más de 50 m del agua de la laguna	Vacas Caballos Ovejas Chanchos Gallinas Patos Búfalos otros:
	1	5	10	Puntaje:





INDICADORES PARA LA SALUD ECOLÓGICA DE LAGUNAS - HERRAMIENTA EDUCATIVA
REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE BARRA DEL COLORADO

PREGUNTA	OPCION A	OPCION B	OPCION C	RESULTADO
5. Diversidad de familias de peces	Sin presencia de peces en la laguna	1 o 2 familias de peces	3 o más familias de peces	
	1	5	10	Puntaje:
6. Especies invasoras (Ejemplos: Pez diablo, tilapia, caracoles de la familia Thiaridae, Lentejitas, lirios de agua, lechuguitas, oreja de ratón)	4 o más especies invasoras en el sitio	De 1 a 3 especies invasoras en el sitio	No existen especies invasoras en el sitio	
	1	5	10	Puntaje:
7. Plantas acuáticas nativas (elodea, calitas, juncos, choreja enana, flor de loto, guacalillos)	Sin plantas acuáticas nativas	1 a 5 especies de plantas acuáticas nativas	6 o más plantas acuáticas nativas	
	1	5	10	Puntaje:
8. Diversidad de clases, subclases y ordenes (grupos) de macroinvertebrados acuáticos	Sin macroinvertebrados acuáticos o hasta 2 grupos	Presencia de 3 a 4 grupos	Presencia de 5 o más grupos	
	1	5	10	Puntaje:
9. Organismos del orden Odonata -Libélulas, pipilachas	Sin adultos, ni larvas	Solo adultos o solo larvas	Larvas y adultos presentes en el sitio	
	1	5	10	Puntaje:
10. Porcentaje de organismos del orden Díptera -sancudos y moscas (el porcentaje es con todo el muestreo)	≥ al 80 %	del 36 al 79%	≤ al 35%	
	1	5	10	Puntaje:
BIOCCLASES: De acuerdo con el puntaje obtenido, determine a que bioclase corresponde el sitio	POBRE: 10-54	REGULAR: 55-79	BUENO: 80-100	TOTAL:
Los animales y el entorno nos hablan sobre la salud que tienen los ríos y quebradas de nuestra comunidad. Ahora, ¿Cuál es la salud de este sitio?				





Bitácora para lagunas

Llene o marque los siguientes datos después de recibir las instrucciones

- A. Nombre de la laguna: (_____)
- B. Provincia: (_____), Cantón: (_____), Distrito: (_____), Comunidad: (_____)
- C. Dirección del sitio: (_____)
- D. Fecha: (día ____ mes ____ año ____). C. Hora de inicio del monitoreo : (_____)
- E. Temperatura del agua al iniciar el muestreo: (_____ °C).
- F. ¿Cómo está el tiempo?: lluvia, llovizna, parcialmente nublado, nublado, soleado.
- G. La laguna es: abierta, cerrada.
- H. Forma de la laguna: redonda, alargada, forma irregular.
- I. Materia orgánica: plantas acuáticas flotantes, plantas acuáticas sumergidas, troncos y ramas caídas.
- J. Exposición al sol del espejo de agua en las orillas: abierta, semi-abierta, cubierta.
- K. Vegetación en las orillas: bosque primario, bosque secundario, potreros con fila de árboles, potrero sin árboles, monocultivos (palma, banano, arroz).
- L. Ambiente en los alrededores. ganadería, agrícola, industrial, residencial, natural, otros: _____
- M. Contaminación: ninguna, poco contaminado, mediana, contaminada, muy contaminada
- N. Fuentes de contaminación: doméstica, industrial, agrícola, otras: _____
- O. Presencia de: desechos orgánicos, desechos sólidos, organismos muertos, espumas, aceites,
- P. Transparencia del agua: clara, translúcida, turbia, muy turbia
- Q. Olor del agua: _____
- R. Olor del agua cuando se remueve el fondo: _____
- S. Se presentan eventos de muertes de peces en el sitio? Si, No. Si respondió afirmativamente: una vez al mes, una vez al año, o cada cuanto: _____





Resultados de lagunas

Familias de peces vistos o capturados en el sitio de monitoreo:

Familia Poeciliidae _____ Familia Characidae _____
 Familia Rivulidae _____ Familia Loricariidae _____
 Familia Heptapteridae _____ Familia Cichlidae _____
 Otras familias _____

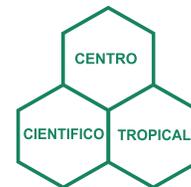
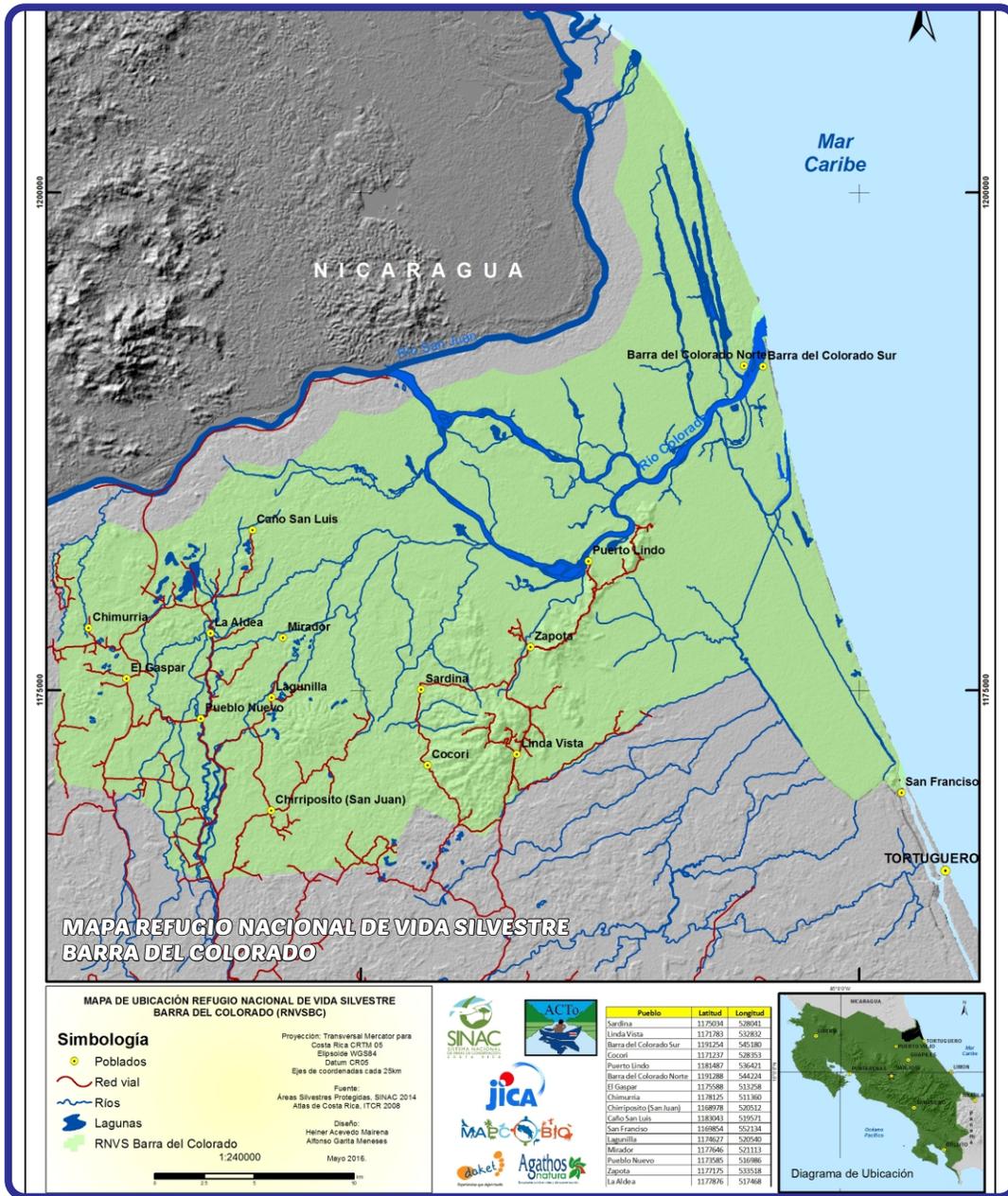
Clases, Ordenes y/o Familias de macroinvertebrados capturados en el sitio de monitoreo:

Orden Coleoptera _____ Orden Diptera _____ Orden Ephemeroptera _____
 Orden Hemiptera _____ Orden Odonata _____ Orden Megaloptera _____
 Orden Trichoptera _____ Orden Decapoda _____ Clase Gastropoda _____
 Orden Plecoptera _____ Orden Isopoda _____ Orden Tricladida _____
 Subclase Acari _____ Subclase Hirudinea _____ otros: _____

Sugerencias para mantener la bioclase o subirla de categoría:

1. _____

2. _____



Este documento fue creado por el Programa de Biomonitorio de Ríos de la Asociación ANAI

