

Marco conceptual para la conservación: investigación participativa, educación y comunicación en el Corredor Biológico AmistOsa

Diego A. Gómez-Hoyos¹, María Rosa Valverde², Fabiana Marín², Kerlyn Jiménez-Corrales³,
Julissa Gutiérrez Figueroa⁴, Xaviera Amador Fernández⁵, Gilberth Villegas Sandí², Lilliana Chacón
Segura², Rocío Seisdedos-de-Vergara¹, Alexis Trigueros Gómez² & Jaime Salazar Alfaro²

1. Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras - ProCAT Internacional. Heredia, Costa Rica; biodiego88@gmail.com, rociro3@gmail.com
2. ASADA Gutiérrez Brawn, Educación ambiental, 2050 Gutiérrez Brawn, Coto Brus, Costa Rica; rosa.valverde270592@gmail.com; karofabi97@gmail.com; villegas.gilberth@gmail.com; lillichaconsegur@gmail.com; franciscoalexistriguerosgomez@gmail.com; asadagbrawn@hotmail.com
3. Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), Área de Conservación Pacífico Central (ACOPAC). Oficina Regional, Puriscal, Costa Rica; kerlyn.jimenez@sinac.go.cr
4. Universidad de Costa Rica, Escuela de biología, San Pedro, Costa Rica; julissa.gutierrez@ucr.ac.cr
5. Universidad de Ciencias Médicas, Cátedra de biología general, Escazú, Costa Rica; amadorfx@ucimed.cr

Recibido 15-X-2021 • Corregido 22-X-2021 • Aceptado 25-X-2021

DOI: <https://doi.org/10.22458/urj.v14iS1.3922>

ABSTRACT. “Conceptual framework for conservation: participatory research, education and communication in the AmistOsa Biological Corridor”. **Introduction:** Participatory research and environmental education initiatives exist in the AmistOsa biological corridor, Costa Rica, but an integration of these community-based processes is not yet clear. **Objective:** To propose and test a conceptual framework that integrates participatory research with environmental education **Methods:** We consulted the community to identify fauna and its threats; produced a curriculum for children; and developed a communication strategy. **Results:** We identified 19 vertebrate species threatened by hunting, deforestation, and others. We produced and tested an educational program adapted to the context of 14 local schools. We are currently developing communication skills to reach both children and researchers (e.g. photography workshops). **Conclusion:** The results of this approach are satisfactory and could be applied to other communities in the AmistOsa Biological Corridor.

Keywords: Citizen science, conservation area, extinction, pedagogy, vertebrates.

RESUMEN. Introducción: Existen iniciativas de investigación participativa y educación ambiental en el corredor biológico AmistOsa, Costa Rica, pero aún no está clara la integración de estos procesos comunitarios. **Objetivo:** Proponer y probar un marco conceptual que integre la investigación participativa con la educación ambiental. **Métodos:** Consultamos a la comunidad para identificar la fauna y sus amenazas; produjimos un currículo para niños; y desarrollamos una estrategia de comunicación. **Resultados:** Identificamos 19 especies de vertebrados amenazados por la cacería, la deforestación y otros. Produjimos y probamos un programa educativo adaptado al contexto de 14 escuelas locales. Actualmente estamos desarrollando habilidades de comunicación para llegar tanto a escolares como a personal de investigación (por ejemplo, talleres de fotografía). **Conclusión:** Los resultados de este abordaje son satisfactorios y podrían ser aplicados a otras comunidades del Corredor Biológico AmistOsa.

Palabras clave: Área de conservación, ciencia ciudadana, extinción, pedagogía, vertebrados.

Costa Rica es parte de los países que participan en el Corredor Biológico (CB) Mesoamericano, iniciativa que busca la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible en su área de influencia (CCAD-PNUD/GEF, 2002). Por esta razón, el país creó el Programa Nacional de Corredores Biológicos, el cual pretende fortalecer el sistema de áreas protegidas y su conectividad a través de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad para el beneficio de la sociedad (Sistema Nacional de Áreas de Conservación [SINAC], 2018a). El programa incluye

actualmente 45 corredores biológicos administrados por el SINAC, de los cuales nueve hacen parte del Área de Conservación la Amistad Pacífico, incluyendo el CB AmistOsa. La gestión del CB AmistOsa se comparte con el Área de Conservación Osa y cuenta con un área cercana a las 93 000 ha de las cuales cerca de la mitad se encuentran en el cantón de Coto Brus.

La estrategia de gestión del CB AmistOsa, y en general del Programa Nacional Corredores Biológicos, está establecida en el Plan Estratégico 2018-2025 (Sistema Nacional de Áreas de Conservación [SINAC], 2018b). Este plan incluye objetivos relacionados con el monitoreo biológico participativo y la educación ambiental, así como con la comunicación y gestión del conocimiento (SINAC, 2018b). Estas tres líneas (monitoreo participativo, educación ambiental y comunicación) han sido reconocidas por la Convención sobre la Diversidad Biológica como herramientas clave para promover la conservación de la biodiversidad y propiciar el cambio social (Jiménez et al., 2017), pero han sido abordadas de manera aislada en el paisaje que incluye el CB AmistOsa, incluso antes de la declaración del corredor.

Para el monitoreo biológico participativo en el CB AmistOsa se conocen precedentes en el Área de Conservación Osa con la iniciativa de monitoreo biológico comunitario de Rancho Quemado, que incluye la vigilancia de la población del chanco de monte (*Tayassu pecari*), así como varios proyectos de ciencia ciudadana utilizando la plataforma iNaturalist. En cuanto a la zona norte del corredor, en el Área de Conservación la Amistad Pacífico, se conoce de iniciativas como los inventarios participativos de biodiversidad en Coto Brus (Gómez-Hoyos et al., 2018a), los cuales derivaron en aportes importantes al conocimiento de los anfibios (Gómez-Hoyos et al., 2018b; 2020a). También, se reconoce la creación de las brigadas de monitoreo participativo del proyecto “Paisajes Productivos” del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y SINAC (Proyecto de Paisajes Productivos SINAC-PNUD-GEF, 2019).

En cuanto a la educación ambiental y comunicación se conoce de estrategias e incluso marcos teóricos para Costa Rica en general y el Área de Conservación Osa en específico (Hernández Rojas et al., 2011; Cruz et al., 2017; Jiménez et al., 2017). En el área de influencia del Área de Conservación la Amistad Pacífico se reconocen programas educativos estructurados como las “EcoMaletas” de la Organización para Estudios Tropicales (Sánchez Gutiérrez et al., 2012) y “Detectives de Aves” del Laboratorio de Ornitología de Cornell (Briggs et al., 2019) el cual promueve el involucramiento del público meta en ciencia ciudadana.

El desarrollo de proyectos o iniciativas que involucren la investigación biológica participativa, la educación ambiental y la comunicación en el CB AmistOsa son importantes para alcanzar algunos de sus objetivos de gestión y manejo. Sin embargo, aún no es clara una integración de estos procesos de base comunitaria. Por esta razón, se propone y pone a prueba un marco conceptual que integra la investigación participativa con la educación ambiental en el contexto de la fauna amenazada de una cuenca hidrográfica de la zona norte del corredor biológico AmistOsa en Costa Rica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se propone un marco conceptual para integrar la investigación participativa, la educación para la conservación y la comunicación, con base en la propuesta de Gómez-Hoyos (2019) y el objetivo de conservar la cuenca del río Cotón, así como respondiendo a las necesidades del Plan Estratégico 2018-2025 de corredores biológicos (SINAC, 2018b) y al reconocimiento de la Convención sobre la Diversidad Biológica como herramientas clave para promover la conservación de la biodiversidad y propiciar el cambio social (Jiménez et al., 2017). Este marco conceptual se ejecuta en tres fases: 1) investigación participativa; 2) Creación de un currículum educativo para su implementación en el programa de educación para la conservación; 3) estrategia de comunicación.



Estas tres fases están basadas en un taller con participantes de la comunidad local, en el que se identificaron como actividades necesarias para conservar la cuenca del río Cotón (Gómez-Hoyos et al., 2018a).

Área de estudio: La ejecución del marco conceptual se realizó en la zona norte del corredor biológico Amistosa, específicamente en la cuenca del río Cotón (Fig. 1). Esta cuenca se encuentra ubicada en la zona norte del CB Amistosa, e incluye las áreas silvestres protegidas Parque Internacional La Amistad, Zona Protectora Las Tablas y Reserva Biológica del Bicentenario de la República Pájaro Campana (Fig. 1). La cuenca se encuentra en el cantón de Coto Brus y en los distritos de Sabalito, San Vito, Gutiérrez Brawn y Pittier. El programa de investigación participativa se desarrolló principalmente en la cuenca del río Cotón y bosques aledaños. El programa educativo se desarrolló en 14 escuelas de la zona de suministro de agua de la Asada Gutiérrez Brawn, por lo que algunas están por fuera del corredor biológico o de la cuenca del río Cotón.

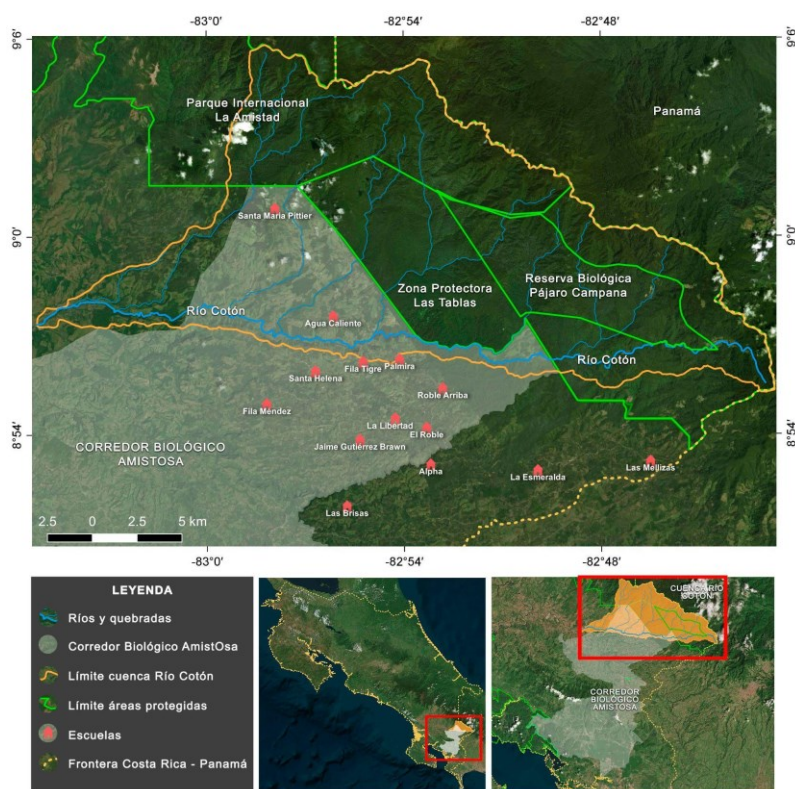


Fig. 1. Área de estudio para la ejecución del marco conceptual para integrar la investigación participativa y la educación y comunicación para la conservación en la zona norte del corredor biológico Amistosa, Costa Rica.

Fase 1 Investigación participativa: Para la fase de investigación participativa, se identificaron tres actores locales principales que incluyeron personas de la comunidad local (principalmente de las comunidades de La Lucha, Palmira y Gutiérrez Brawn), vigilancia privada de fincas e integrantes del club de observadores de aves de San Vito (Fig. 2). A estas personas locales se les explicó su función dentro del marco de trabajo, se entrenaron en la observación y registro de especies de vertebrados amenazados o con presión por cacería, en la cuenca del río Cotón. También, se estableció la relación entre el nombre común de las especies y la nomenclatura binomial (nombre científico) a la que corresponde, para evitar confusiones. De estos actores locales, seis personas aportaron activamente registros de las especies. Los registros se obtuvieron desde abril de 2020

hasta la actualidad, a través de formularios de Open Data Kit (ODK, <https://opendatakit.org>), registros de eBird y directos en un GPS manual. Los registros tuvieron como mínimo información de la fecha, la especie y la ubicación geográfica, pero en algunas ocasiones estuvo complementada con la hora, el tipo de registro (visual, huella, auditivo, olfativo), el recorrido realizado durante el día de los registros. Adicionalmente, recopilamos la ubicación de las principales amenazas presentes en la cuenca, a través de relatos anecdóticos, registro en formularios ODK y en GPS manual. El conocimiento generado en la fase 1 del modelo sirvió de insumo para la fase 2, en la que se generó el programa educativo y su contenido.

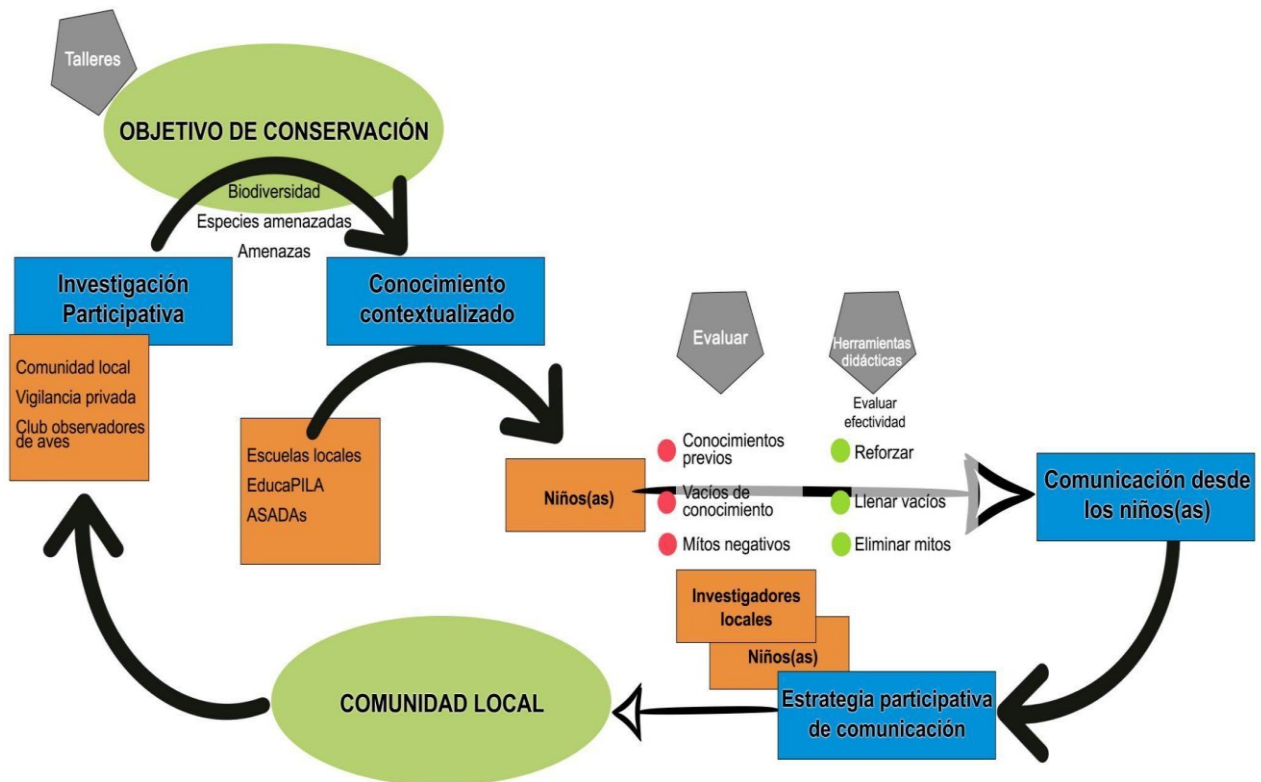


Fig. 2. Marco conceptual para integrar la investigación participativa con la educación y comunicación para la conservación en la zona norte del corredor biológico AmistOsa, Costa Rica (modificado de Gómez-Hoyos, 2019).

Fase 2 Educación para la conservación: Con el conocimiento contextualizado se identificaron actores locales involucrados con la educación en la zona, en este caso la Asada Gutiérrez Brawn, las escuelas locales y la Red Quercus con su programa EducaPILA (Fig. 2). Con estos actores locales iniciamos la gestión de la elaboración del programa educativo basado en el conocimiento generado en la fase 1. Previo a la elaboración del programa educativo y elegir su público meta, realizamos una evaluación cuantitativa y cualitativa del conocimiento previo de los niños y niñas de la zona -con edades entre 4 y 13 años- sobre la fauna del río Cotón y su conservación. Esta evaluación se realizó para identificar conocimientos previos, vacíos de conocimiento y mitos negativos (asumidos como conocimientos erróneos sobre la fauna; Fig. 2).

La evaluación cuantitativa se realizó de manera colectiva y didáctica a 79 grupos de niños y niñas (acumulados en tres pruebas) entre febrero y agosto de 2019, a través de un juego de bingo con nueve especies de vertebrados de la cuenca del río Cotón por tarjeta y 15 variaciones, los cuales

representaban anfibios, aves y mamíferos (Anexo 1). Se repartieron las tarjetas del bingo en grupos de dos o tres estudiantes y realizamos una evaluación previa al juego de bingo (febrero 2019), 1 mes después de haber jugado por primera vez el bingo (marzo 2019) y 6 meses después de haber jugado en dos ocasiones el bingo (agosto 2019). Para esta prueba escogimos 5 especies al azar y las fuimos nombrando una por una, pero sin mostrar su aspecto físico. Al nombrarlas le pedimos a los niños y niñas que nos dijeran si en su tarjeta estaba o no el animal, y si consideraban que lo tenían a cuál de su tarjeta correspondía. De esta manera se generaron respuestas correctas e incorrectas. Las respuestas correctas incluyeron reconocer que tenían el animal y señalar correctamente su ubicación en la tarjeta, así como reconocer que no tenían el animal en su tarjeta cuando realmente no lo tenían. Por su parte, las respuestas incorrectas incluyeron reconocer que tenían el animal y señalar de manera incorrecta en su tarjeta o reconocer que no tenían el animal en su tarjeta, aunque éste estuviera presente. De esta manera las respuestas correctas e incorrectas se utilizaron como variable respuesta en un Modelo Lineal Generalizado de la familia binomial y se utilizaron como variables explicativas la edad promedio del grupo de estudiantes, el grupo animal (anfibio, ave, mamífero) o la prueba (antes de jugar el bingo, luego de jugar una vez y luego de jugar dos veces), cada variable de manera independiente, en combinación con la edad promedio y un modelo global con las tres variables, así como un modelo nulo. El modelo con mejor ajuste se seleccionó con el Criterio de Información a Akaike corregido para muestras pequeñas (AICc en inglés). La selección de los modelos se realizó con el paquete AICcmodavg (Mazerolle, 2020) y las gráficas con el paquete ggplot2 (Wickham, 2016). Los análisis fueron realizados en el lenguaje R (R Core Team, 2020).

La evaluación cualitativa se realizó entre abril y mayo de 2020 a través de mensajería instantánea, debido a la emergencia sanitaria por COVID-19. Para esta evaluación se solicitó a los padres o madres de familia que le pidieran a sus hijos o hijas entre 4 y 13 años de edad que hicieran un dibujo sobre los animales que se encuentran en los bosques que rodean el río Cotón. Posteriormente se pidió que enviaran una foto del dibujo y un audio explicando los animales dibujados. Cada dibujo fue analizado teniendo en cuenta los grupos animales dibujados (invertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), los animales que se pueden identificar o atribuir a alguna especie (e.g. Danta, rana arlequín), los animales exóticos y el estado de conservación de la cuenca del río (e.g. bosques, amenazas).

Las evaluaciones previas fueron complementadas con entrevistas a actores locales clave y encuestas en formularios digitales. Las entrevistas se realizaron por vía telefónica y de manera presencial a 9 personas clave. Los formularios tenían el fin de conocer la percepción y conocimiento de la comunidad sobre la biodiversidad en la Cuenca del Río Cotón. Lo anterior se realizó con el fin de complementar el diagnóstico y así poder generar una guía socioeducativa para el estudio y la conservación de la fauna amenazada de la cuenca del río Cotón dirigida a niños y niñas de las comunidades aledañas.

Fase 3 comunicación ambiental: En esta fase participan los actores locales involucrados en las fases 1 y 2 (Fig. 2), de acuerdo a su nivel de interés y compromiso. También participan investigadores locales de otras iniciativas como las Brigadas de Monitoreo Participativo del proyecto Paisajes Productivos, que de manera circunstancial hacen parte de los actores locales aun cuando no corresponda a la gestión de ningún autor u organización de esta contribución. Para los actores de la fase 1, ellos tuvieron préstamos por parte de la Asada Gutiérrez Brawn de cámaras fotográficas Nikon P900 o usaron equipos propios con el fin de registrar la fauna y reportar los registros en plataformas digitales. Esto fue útil para comunicar los resultados del proyecto de investigación participativa. Por su parte, las promotoras ambientales, así como los niños y niñas involucrados en la ejecución del programa educativo tuvieron actividades que les permitieron desarrollar habilidades de comunicación como narración de contenido, exposición de temas de interés y

reporte fotográfico de fauna. El programa educativo también ha desarrollado material multimedia que se comparte a la comunidad en general a través de redes sociales o grupos de mensajería instantánea. Esta fase será complementada con talleres dirigidos al fortalecimiento de habilidades de comunicación, especialmente audiovisual. En esta fase se pretende fortalecer la participación de los actores locales activos e incentivar la participación de nuevos integrantes del programa de investigación participativa y educación/comunicación para la conservación.

RESULTADOS

El marco conceptual para integrar la investigación participativa y la educación/comunicación para la conservación, ha sido planteado para desarrollarse con actores locales o la base comunitaria, de manera que cada una de las fases apoye o incentive las demás. Se demuestra que en la zona norte del CB Amistosa se encuentra el contexto y las capacidades locales para abordar los componentes de este marco conceptual.

Fase 1 Investigación participativa: Los actores locales desde el inicio del proceso de investigación participativa han logrado obtener más de 1 000 registros de fauna amenazada y con presión por cacería. De estos registros, 488 corresponden a 19 especies de vertebrados amenazados globalmente, entre ellos anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Tabla 1). De estas especies 11 se encuentran en categoría de Vulnerable, siete especies En Peligro y una en Peligro Crítico (Tabla 1). Entre las amenazas a esta fauna reportadas por los investigadores locales, se incluyen la cacería y la degradación del hábitat (e.g. deforestación, contaminación, incendios). Este conocimiento generado localmente fue el insumo para abordar la fase 2 de educación para la conservación o educación ambiental, indicando que es posible contar con conocimiento contextualizado para abordar los programas educativos.

Fase 2 Educación para la conservación: Durante la evaluación de conocimientos previos a través del juego de bingo, se identificó que los niños y niñas tienen una alta probabilidad de respuestas correctas (Fig. 3). De acuerdo al modelo con mejor ajuste (Tabla 2) la probabilidad de respuestas correctas depende de la edad promedio de los estudiantes y del grupo animal. Los niños y niñas tuvieron más respuestas correctas de los anfibios, seguido por las aves y por último mamíferos, con una tendencia a que los de menor edad tuvieran similares respuestas correctas de anfibios y aves, pero no de mamífero, con respecto a los de mayor edad (Fig. 3).

Con respecto a la evaluación a través de dibujos, los 54 niños y niñas que participaron representaron invertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos en sus dibujos. El grupo de animales más recurrentes fueron los peces (83,33%), seguidos por las aves (64,81%), los mamíferos (44,44%), los reptiles e invertebrados (cada uno con 33,33%) y por último los anfibios (20,37%). La mayoría de dibujos o su descripción no se pueden atribuir a especies en específico, pero algunos representaron la rana arlequín (*Atelopus varius*), yigüirro (*Turdus grayi*), garza del sol (*Eurypyga helias*), paujila (*Ortalis cinereiceps*), pava (*Penelope purpurascens*), oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), jaguar o pantera (*Panthera onca*), nutria (*Lontra longicaudis*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*), cherenga (*Dasyprocta punctata*), danta (*Tapirus bairdii*), chanco de monte (*Tayassu pecari*), puma (*Puma concolor*), mapache (*Procyon lotor*) y oso perezoso (*Choloepus hoffmanni*). Además, algunos niños o niñas reconocieron en la cuenca del río animales exóticos que no están presentes, tales como las jirafas, rinoceronte, oso negro, lobo, hipopótamo, león, tigre, leopardo y cheetah, así como animales domésticos o de producción como vacas, gallinas, patos, conejos, perros y pavo real. Por su parte, el 94,44% de los dibujos tenía presencia de árboles, el 50% reconocía presencia humana en el paisaje y sólo el 7,41% representó potenciales amenazas en la cuenca del río tales

como la tala de árboles, extracción de material del suelo, pesca, infraestructura (casas) y pastizales.

TABLA 1

Registros de vertebrados amenazados globalmente, obtenidos a través de un proceso de investigación participativa en la zona norte del corredor biológico AmistOsa, Costa Rica. Categorías de amenaza de la UICN, VU: Vulnerable; EN: En Peligro; CR: Peligro Crítico.

Clase	Orden	Familia	Especie	Categoría UICN	Nombre común local
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Atelopus varius</i>	CR	Rana arlequín
		Hylidae	<i>Isthmohyla rivularis</i>	EN	
			<i>Bolitoglossa minutula</i>	EN	
		Plethodontidae	<i>Bolitoglossa sombra</i>	VU	
			<i>Oedipina savagei</i>	VU	
Reptilia	Squamata	Dipsadidae	<i>Geophis talamancae</i>	EN	
		Dactyloidae	<i>Anolis benedikti</i>	EN	
Aves	Passeriformes	Cotingidae	<i>Cotinga ridgwayi</i>	VU	Pájaro campana
	Passeriformes	Cotingidae	<i>Procnias tricarunculatus</i>	VU	
	Galliformes	Cracidae	<i>Crax rubra</i>	VU	
	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	VU	
Mammalia	Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	VU	Chancho de monte
	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	Tigrillo
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus dicei</i>	VU	Conejo
	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>	EN	Danta
	Primates	Atelidae	<i>Ateles geoffroyi</i>	EN	Mono colorado
			<i>Alouatta palliata</i>	VU	Mono congo
		Cebidae	<i>Cebus imitator</i>	VU	Mono cara blanca
			<i>Saimiri oerstedii</i>	EN	Mono tití

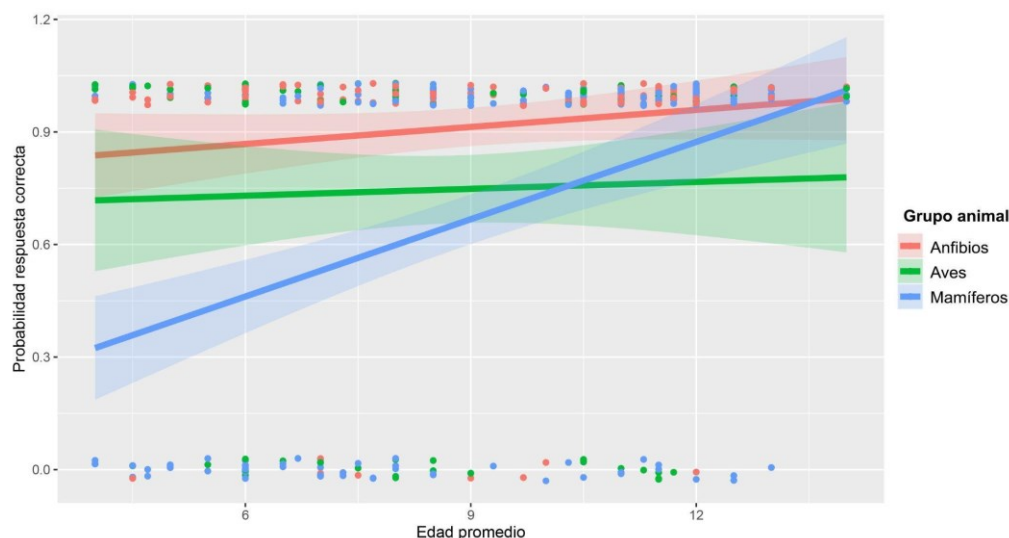


Fig. 3. Probabilidad de respuesta correcta de niños y niñas a la presencia de fauna silvestre del norte del corredor biológico AmistOsa en un juego de bingo

TABLA 2

Selección de modelos lineales generalizados de la familia binomial para explicar la respuesta de niños y niñas a fauna de la zona norte del corredor biológico AmistOsa, Costa Rica

Modelo	K	AICc	Delta AICc	Peso AICc	Peso acumulado
Respuesta ~ edad + grupo animal	4	372,2685	0,0000	0,7275	0,7275
Respuesta ~ edad + grupo animal + prueba	6	374,2320	1,9635	0,2725	1
Respuesta ~ edad	2	395,4817	23,2132	0	1
Respuesta ~ edad + prueba	3	397,0630	24,7945	0	1
Respuesta ~ grupo animal	3	411,8842	39,6157	0	1
Respuesta ~ 1	1	437,8238	65,5553	0	1 000
Respuesta ~ prueba	2	438,3408	66,0723	0	1 000

Las entrevistas a actores clave permitió identificar esfuerzos locales de educación ambiental no estructurados en un programa, los cuales han sido liderados por la Asada Gutiérrez Brawn. Esta Asada se reconoce como un actor importante en el área de la cuenca del río Cotón y es a través de ella que se ejecuta el marco conceptual propuesto. En general, las personas entrevistadas reconocen que la comunidad está abierta y necesita procesos de educación ambiental. En cuanto a las encuestas, 13 personas la completaron y corresponden a edades entre los 25 y 68 años. La ocupación de las personas que participaron son: Educadora, labores del hogar, fontanería, mantenimiento, trabajo del campo, turismo e investigación. El 52% de los entrevistados tiene hijas, hijos o familiares en edad escolar (7 a 12 años). En general, se pudo evidenciar que existe interés en el estudio y conservación de la biodiversidad en las comunidades asociadas a la Cuenca del Río Cotón. El 100% de los encuestados aseguran que desean saber sobre la biodiversidad de su comunidad.

La guía o currículo socieducativo propuesto tiene como objetivos: 1) Conocer algunas especies en vía de extinción de la cuenca del río Cotón; 2) Reconocer el papel ecológico y el vínculo con el agua de las especies en vía de extinción de la cuenca del río Cotón; 3) Identificar las amenazas que afectan a las especies en vía de extinción y al agua en la cuenca del río Cotón. Este currículo consta de 3 módulos y 9 sesiones que se adaptan de acuerdo al contexto de las escuelas y está basado en el conocimiento generado durante la fase 1 por los investigadores locales (Anexo 2). El público meta que se definió para el currículo son niños y niñas de segundo ciclo, que corresponden a edades entre 8 y 12 años principalmente. Los estudiantes de segundo ciclo permiten desarrollar actividades de lectoescritura, facilita el estudio virtual ante restricciones sanitarias y coincide con el grupo de edad que potencialmente tiene conocimientos de base de fauna local de acuerdo a la evaluación previa cualitativa y cuantitativa (Fig. 3), así como también es el grupo de edad en el que las promotoras ambientales tienen capacidades pedagógicas y didácticas. Su ejecución se está realizando de manera virtual y presencial, llegando a 21 escuelas locales, a través de tres promotoras ambientales de las mismas comunidades. De estas escuelas 14 están culminando el programa educativo (Fig. 1) y corresponde a las escuelas Santa María Pittier, Agua Caliente, Fila Tigre, Palmira, Santa Elena, Fila Méndez, Roble Arriba, La Libertad, El Roble, Jaime Gutiérrez Brawn, Alpha, Las Brisas, La Esmeralda y Las Mellizas.

Fase 3 Comunicación ambiental: Esta fase incluye representantes de los actores de las fases 1 y 2, con diferente nivel de interés y compromiso. Los investigadores locales además de los registros en las bases de datos de fauna amenazada, han conseguido material fotográfico que ha sido utilizado en concursos locales de fotografía, en redes sociales y presentaciones de intercambio con otros grupos interesados en el monitoreo participativo de fauna (e.g. Brigadas de Monitoreo Participativo del proyecto Paisajes Productivos). Este material también será expuesto a la

comunidad local en instalaciones de la Asada Gutiérrez Brawn y en sus redes sociales. Los reportes fotográficos de fauna amenazada o carismática incluyen la rana arborícola *Isthmohyla rivularis*, pájaro campana (*Procnias tricarunculatus*), el pavón (*Crax rubra*), la cotinga turquesa (*Cotinga ridgwayi*), el mono colorado (*Ateles geoffroyi*) y el mono congo (*Alouatta palliata*), entre otras especies (Fig. 4). Algunas de estas fotos son compartidas en grupos de *facebook* sobre monitoreo participativo como “Monitoreo Pittier, Coto Brus” y “Brigada guardianes del bosque”, así como en concursos de fotografía de organizaciones locales y del proyecto paisajes productivos.

Las actividades realizadas durante la fase 2 incluyeron el desarrollo de habilidades de comunicación tanto para las promotoras ambientales como para los niños y niñas de las escuelas. Las actividades más relevantes fueron infográficos y vídeos explicativos abordando temas de biología y conservación de especies amenazadas de la cuenca, utilizando plataformas como “TikTok” y “Powtoon” (ejemplo de explicación de la IUCN y las categorías de amenaza en anexo 3). Con estas experiencias vamos a diseñar un programa para generar o fortalecer habilidades de comunicación con los actores locales de las fases 1 y 2.



Fig. 4. Registros fotográficos de los investigadores locales de la zona norte del Corredor Biológico Amistosa, Costa Rica. A. *Isthmohyla rivularis*; B. pájaro campana (*Procnias tricarunculatus*); C. pavón (*Crax rubra*); D. cotinga turquesa (*Cotinga ridgwayi*); E. mono colorado (*Ateles geoffroyi*); F. mono congo (*Alouatta palliata*). Fotos: Ruddy Fallas (A y E); Estefany González (B, C y F); Randall Jiménez (D).

DISCUSIÓN

El marco conceptual para integrar la investigación participativa con la educación y comunicación para la conservación, propuesta por Gómez-Hoyos (2019) y desarrollada en este estudio, coincide con el esquema de conservación de base comunitaria y el papel participativo de los actores locales (Campbell & Vainio-Mattila, 2003). Además, este esquema de conservación con alto nivel de participación de las comunidades o actores locales se ajusta bien a los contextos y necesidades en América Latina (Caballero et al., 2016) y por supuesto de Costa Rica. Este marco conceptual ejecutado en la zona norte del CB AmistOsa, está compuesto por tres fases relacionadas entre sí para alcanzar objetivos de conservación, los cuales están relacionados con el manejo que realiza la Asada Gutiérrez Brawn sobre el recurso hídrico para prestar el servicio de agua.

La primera fase de generación de conocimiento por actores locales es fundamental, porque es el punto de partida para desarrollar el marco conceptual. El conocimiento generado de forma participativa en esta fase, es importante para la toma de decisiones informada en conservación (Campbell & Vainio-Mattila, 2003) y aporta en la transformación personal de las personas involucradas (Lawrence, 2006), así como en su empoderamiento del proyecto. Es importante reconocer que, en estos procesos participativos, los actores con mayor experiencia (e.g. biólogos) pueden catalizar los procesos, pero no dominarlos (Rahman, 1991), e ir redistribuyendo el poder entre actores locales conforme vayan ganando experiencia, autonomía, interés y compromiso.

La fase 1 en la implementación del marco conceptual logró generar registros para 19 especies de vertebrados amenazados, lo que equivale al 54,28% de las especies amenazadas globalmente y que han sido reportadas para la zona (Gómez-Hoyos et al., 2018a). Los anfibios son el grupo con menor proporción de especies amenazadas reportadas respecto a los reportes históricos con 5 especies de 18 especies (Leenders, 2016; González-Maya et al., 2018; Gómez-Hoyos et al., 2020b). Para los reptiles se reportan 2 de 5 especies amenazadas (Leenders, 2019) y aves 4 de 5 especies. En cuanto a los mamíferos se reportaron las 8 especies amenazadas esperadas (González-Maya et al., 2014). Todos estos reportes son importantes, porque al conocer los elementos de la biodiversidad, contamos con información fundamental para el desarrollo de planes de conservación y de uso sostenible de los recursos naturales (Villareal et al., 2004). Además, se resalta el papel de la participación de investigadores locales que de forma participativa complementan sustancialmente el conocimiento generado por la investigación convencional.

A partir del conocimiento generado por los investigadores locales, se generó y ejecutó la guía socioeducativa sobre fauna amenazada del río Cotón. Esta coincide con los objetivos de las herramientas pedagógicas de educación para la conservación que busca mejorar los conocimientos, actitudes y comportamientos de un público meta hacia un objetivo de conservación de vida silvestre (Kuhar et al., 2010). Esta es una de las estrategias en la que convergen las iniciativas de conservación a nivel mundial para enfrentar las amenazas a la vida silvestre. Sin embargo, la mayoría de los programas de educación para la conservación carecen de evaluaciones de efectividad (Kuhar et al., 2010). La evaluación de efectividad implica conocer un estado previo de conocimiento, actitud o comportamiento y medir su estado posterior a la implementación del programa de educación, como ha sido planteado en el marco conceptual propuesto y ejecutado en este estudio. Un programa sin diagnóstico previo ni evaluación parte del supuesto de que el receptor del programa mejorará el conocimiento, las actitudes o el comportamiento hacia el objetivo de conservación. Además, asume que el público meta desconoce el contenido educativo que se está ofreciendo, subestimando los conocimientos, experiencias previas y la relación de estos con su entorno. Por lo anterior, nuestro diagnóstico permitió plantear objetivos claros del programa, diseñar estrategias de su implementación, definir el público meta e incluir herramientas didácticas idóneas para alcanzar los objetivos planteados.



El juego y el dibujo son estrategias utilizadas en actividades de educación ambiental, usualmente para ejecutar contenido, pero también para analizar o evaluar conocimientos o percepciones (Pellier et al., 2014; Franquesa-Soler & Serio-Silva, 2017; Esparza-Carlos et al., 2019). Estas estrategias fueron implementadas en el desarrollo del marco conceptual propuesto, de manera que nos permitió realizar una evaluación de conocimientos previos, de manera cualitativa y cuantitativa. En cuanto al dibujo como estrategia es importante resaltar que esto es solo una línea base para posteriores análisis gráficos, ya que esta herramienta es útil, pero requiere ser complementada con otras herramientas o más dibujos para tener una interpretación certera. Mediante el análisis de los dibujos, se permite acceder a las expresiones de las niñas y niños, quienes muestran sus fantasías, percepciones, conocimientos, lo que piensan, emociones entre muchas otras cosas.

Con respecto al contenido del programa educativo, la propuesta actual se centra en las especies amenazadas de la cuenca del río Cotón, sus amenazas y su función ecológica, a diferencia de otras estrategias educativas implementadas históricamente y actualmente en el CB AmistOsa que se basan en grupos específicos como aves y su ecología (Briggs et al., 2019), en problemas como la cacería (Hernández Rojas et al., 2011) o sobre ecología y ambiente (Sánchez Gutiérrez et al., 2012). La integración de la investigación participativa con la educación para la conservación propuesta en este marco conceptual no ha sido propuesta en las demás actividades educativas de la zona, con la excepción del programa detectives de aves que prevé incorporar su público meta a procesos de ciencia ciudadana que lidera el Laboratorio de Ornitología de Cornell. Esa estrategia debe ser tomada en cuenta en el marco conceptual actual, de manera que no sea unidireccional la integración de investigación y educación, sino que el programa educativo también incentive la participación de los niños y niñas en la generación de conocimiento (algo que ya se ha puesto en práctica con la ejecución del programa). Sin embargo, este marco conceptual obedece a necesidades y oportunidades locales de la comunidad y para la comunidad con un alto nivel de participación, a diferencia del Laboratorio de Ornitología de Cornell que utilizan la participación ciudadana a gran escala para centralizar datos que los investigadores convencionales usan para sus objetivos (Bhattacharjee, 2005).

Para la fase 3 del marco conceptual, existen experiencias con potencial para ser organizadas, ya que el material y experiencias multimedia generadas hasta el momento durante la investigación local y el programa educativo no hacen parte aún de un programa de comunicación. Sin embargo, esta fase del marco conceptual se estará fortaleciendo, para que esté integrada al programa educativo. La comunicación y la educación para la conservación son dos estrategias que ofrecen oportunidades para abordar el conocimiento y la acción ambiental (Aparicio Cid, 2016). Reconocemos que la comunicación para la conservación es un campo emergente (Aparicio Cid, 2016; Núñez & Moreno, 2016) pero será fundamental para aumentar el interés de los actores locales y todo el esquema de investigación, educación y comunicación se vea fortalecido, ya que es común que los representantes de la comunidad no siempre estén interesados en estos procesos por lo tanto deben existir formas de motivación para que los actores deseen involucrarse y colaborar (Andelman, 2003).

El modelo conceptual de tres fases ha resultado exitoso en su implementación y luego de su adaptación con las experiencias adquiridas, puede ser un modelo para su implementación en otras localidades o comunidades del corredor biológico AmistOsa. El éxito de este proceso se atribuye a que es un proceso de base comunitaria que implica la colaboración de diferentes actores locales y externos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al I Canje de Deuda por Naturaleza Estados Unidos-Costa Rica por el financiamiento de este proyecto y a la Asociación Costa Rica Por Siempre por su administración, así como a la Asada Gutiérrez Brawn por liderar la ejecución. La ejecución del programa educativo fue financiada parcialmente por el proyecto Paisajes Productivos del PNUD y SINAC. El programa de ciencia participativa ha sido financiado parcialmente por Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund.

ÉTICA, CONFLICTO DE INTERESES Y DECLARACIÓN DE FINANCIAMIENTO

Declaramos haber cumplido con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en la preparación de este documento; que no hay conflictos de interés de ningún tipo, y que todas las fuentes financieras se detallan plena y claramente en la sección de agradecimientos. Asimismo, estamos de acuerdo con la versión editada final de esta publicación. El respectivo documento legal firmado se encuentra en los archivos de la revista.

La declaración de contribución de cada autor es la siguiente: D.A.G-H.: Diseño del estudio, recolección y análisis de datos. R.M.V., F.M. y L.Ch.S.: ejecución de programa educativo. K.J-C., R.S-de-V, G.V.S., A.T.G y J.S.A.: recolección y análisis de datos. J.G.F. y X.A.F.: diseño programa socioeducativo. Todos los coautores.: preparación y aprobación final del manuscrito.

REFERENCIAS

- Andelman, M. (2003). La comunicación ambiental en la planificación participativa de las políticas para la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica. *Tópicos en Educación Ambiental*, 3(9), 49-57.
- Aparicio Cid, R. (2016). Comunicación ambiental: aproximaciones conceptuales para un campo emergente. *Comunicación y sociedad*, (25), 209-235.
- Bhattacharjee, Y. (2005). Citizen scientists supplement work of Cornell researchers. *Science*, 308(5727), 1402–1403. <https://doi.org/10.1126/science.308.5727.1402>
- Briggs, L., Trautmann, N., & Phillips, T. (2019). Exploring challenges and lessons learned in cross-cultural environmental education research. *Evaluation and Program Planning*, 73, 156-162. <https://doi.org/10.1016/j.evalproplan.2019.01.001>
- Caballero, P., Herrera, G., Barriozabal, C., & Pulido, M. T. (2016). Conservación basada en comunidad: importancia y perspectivas para Latinoamérica. *Estudios sociales*, 16(48), 337-352.
- Campbell, L. M., & Vainio-Mattila, A. (2003). Participatory development and community-based conservation: opportunities missed for lessons learned? *Human Ecology*, 31(3), 417-437.
- CCAD-PNUD/GEF. (2002). *El Corredor Biológico Mesoamericano: una plataforma para el desarrollo sostenible regional. Proyecto para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano*. Serie 1. Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano.
- Cruz, A. R., Selby, S. T., & Durham, W. H. (2017). Place-based education for environmental behavior: a “funds of knowledge” and social capital approach. *Environmental Education Research*, 24(5), 627–647. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1311842>
- Espaza-Carlos, J. P., Wilhelmus-Gerritsen, P. R., López-Parraguirre, S. A., García-Rojas, M. D., & Peña-Mondragon, J. L. (2019). Cómo perciben los niños el jaguar, *Panthera onca* (Carnivora: Felidae) en Jalisco, México. *Revista de Biología Tropical*, 67(3), 380-395.



- Franquesa-Soler, M., & Serio-Silva, J. C. (2017). Through the eyes of children: Drawings as an evaluation tool for children's understanding about endangered Mexican primates. *American Journal of Primatology*, 79(12), e22723.
- Gómez-Hoyos, D. A. (2019). *Marco para el desarrollo de la investigación participativa integrada a la educación/comunicación ambiental: experiencias en la Reserva de la Biosfera La Amistad*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2653995>
- Gómez-Hoyos, D. A., Cascante, P., Flores, J., Oconitrillo, C., Méndez R., Méndez A., Seisdedos-de-Vergara, R., & Jiménez K. (2018a). *Inventarios participativos de la comunidad de Coto Brus: fase I evaluación ecológica de la subcuenca del Río Cotón, Coto Brus, Puntarenas, Costa Rica*. Informe Técnico Unión Zonal de Asociaciones del sector Pittier y Comisión de Ambiente y Turismo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2566685>
- Gómez-Hoyos, D. A., Méndez-Arrieta, R., Méndez-Arrieta, A., Seisdedos-de-Vergara, R., Abarca, J., Barrio-Amorós, C., & González-Maya, J. (2018b). Anuran inventory in a locality of the buffer area of La Amistad International Park, Costa Rica: pilot study for Citizen Science application. *Anales de biología*, 40, 57-64. <http://dx.doi.org/10.6018/analesbio.40.07>
- Gómez-Hoyos, D. A., Herrera Molina, W., Méndez-Arrieta, R., & Méndez-Arrieta, A. (2020a). La rana lechera (*Trachycephalus typhonius*) en Costa Rica: Registro en la cuenca alta del Río Grande de Térraba a través de Inventarios Participativos de Biodiversidad. *Revista Latinoamericana de Herpetología*, 3(1), 105-107. doi:10.22201/fc.25942158e.2020.1.78
- Gómez-Hoyos, D. A., Seisdedos-de-Vergara, R., Schipper, J., Allard, R., & González-Maya, J. F. (2020b). Potential effect of habitat disturbance on reproduction of the critically endangered harlequin frog *Atelopus varius* in Las Tablas, Costa Rica. *Animal Biodiversity and Conservation*, 43(1), 1-7. <https://doi.org/10.32800/abc.2020.43.0001>
- González-Maya, J. F., Schipper, J., & Castañeda, F. (2014). A long term inventory of medium and large mammals with camera-traps in Las Tablas Protected Zone, Costa Rica. *Mammalogy Notes*, 1(1), 15-16.
- González-Maya, J. F., Gómez-Hoyos, D. A., Cruz-Lizano, I., & Schipper, J. (2018). From hope to alert: demography of a remnant population of the Critically Endangered *Atelopus varius* from Costa Rica. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 53(3), 194-200.
- Hernández Rojas, L., Wong Reyes, G., Mena Araya, Y. & Arguedas Quirós, S. (2011). Educación ambiental como estrategia para la conservación de fauna silvestre en la península de Osa, Costa Rica. *Biocenosis*, 21(1-2), 54-60.
- Jiménez, A., Monroe, M. C., Zamora, N., & Benayas, J. (2017). Trends in environmental education for biodiversity conservation in Costa Rica. *Environment, Development and Sustainability*, 19(1), 221–238. <https://doi.org/10.1007/s10668-015-9734-y>
- Kuhar, C. W., Bettinger, T. L., Lehnhardt, K., Tracy, O., & Cox, D. (2010). Evaluating for long-term impact of an environmental education program at the Kalinzu Forest Reserve, Uganda. *American Journal of Primatology*, 72(5), 407-413.
- Lawrence, A. (2006). 'No Personal Motive?' Volunteers, Biodiversity, and the False Dichotomies of Participation. *Ethics, Place & Environment: A Journal of Philosophy & Geography*, 9(3), 279-298. <https://doi.org/10.1080/13668790600893319>
- Leenders, T. (2016). *Amphibians of Costa Rica*. Cornell University Press.
- Leenders, T. (2019). *Reptiles of Costa Rica: a field guide*. Comstock Publishing Associates.
- Mazerolle, M. J. (2020). *AICcmodavg: Model selection and multimodel inference based on (Q)AIC(c)*. R package version 2.3-1. <https://cran.r-project.org/package=AICcmodavg>.
- Núñez, Y. R., & Moreno, O. C. (2016). Comunicación y conservación ambiental: avances y retos en Hispanoamérica. *Revista Latina de Comunicación Social*, (71), 15-39.



- Pellier, A. S., Wells, J. A., Abram, N. K., Gaveau, D., & Meijaard, E. (2014). Through the eyes of children: Perceptions of environmental change in tropical forests. *PloS ONE*, 9(8), e103005. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103005>
- Proyecto de Paisajes Productivos SINAC-PNUD-GEF. (2019). *Protocolo para el monitoreo biológico participativo de los paisajes productivos en las zonas de amortiguamiento de las Áreas Silvestres Protegidas, Piloto desarrollado en el Área de Conservación La Amistad Pacífico (ACLA-P)*. (Documento Mártir II). Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC).
- R Core Team. (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Rahman, M. A. (1991). The theoretical standpoint of PAR. In O. Fals-Borda & M. Rahman (eds.), *Action and knowledge: breaking the monopoly with Participatory Action-Research* (pp. 13-23). Intermediate Technology Publications.
- Sánchez Gutiérrez, A., Montero Cordero, A., Roverssi Alvarado, M., & Smith, S. (2012). *EcoMaletas: manual instructivo para docentes*. Organización para Estudios Tropicales.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). (2018a). Corredor Biológico Amistosa: Plan de Gestión 2018-2027. H. Acevedo & Y. Villalobos (Eds). La Gamba-Costa Rica. <https://bit.ly/3HCZYbA>
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). (2018b). *Plan Estratégico 2018-2025 del Programa Nacional de Corredores Biológicos de Costa Rica (Informe final)*. Programa Nacional de Corredores Biológicos. San José-Costa Rica. 52 p. <https://bit.ly/3cnNwOv>
- Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M. & Umaña, A. M. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer.



APÉNDICE DIGITAL

Anexo 1

Bingo utilizado para realizar la evaluación de conocimientos previos de anfibios, aves y mamíferos, así como una fotografía de la actividad en la escuela de Santa Elena



Anexo 2

Resumen del programa educativo Fauna del Río Cotón

Mód	Ses	Actividad	Objetivos	Materiales	Procedimiento
1	1	1.Evaluación inicial (enviar instrucciones)	1. Evaluar el conocimiento inicial acerca de las especies amenazadas de la cuenca del río Cotón, sus funciones ecológicas y sus amenazas. 2. Obtener información para evaluar el programa de educación ambiental.	● Hojas en blanco ● Lapiceros de colores	1. Enviar poster de bienvenida 2. Repartir las hojas en blanco y los lápices de colores. 3. Pedir que dibujen los animales que conozcan de la cuenca del río Cotón y amenazas que enfrenten. 4. Explicación mediante "entrevista" su dibujo, y preguntar qué comen los animales de su dibujo, por qué mueren, etc. 5. Entrega de la Caja Cotona
1	1	2.Decoro mi libreta de campo	1. Crear una libreta de campo para anotar las diferentes actividades que se van a abordar en la guía. 2. Proponer un sistema para organizar la información.	● Lámina biodiversa para inspiración. ● Sacabocados o perforadora de papel. ● Tijeras. ● Pegatinas. ● Celular	1. Anotar el nombre en la libreta de campo 2. Decorar y personalizar la libreta de campo con las pegatinas proporcionadas en la Caja Cotona 3. Personalizar la libreta de campo (Recordar dejar espacio para todas las actividades a realizar), para esto tienen muchas opciones y solo deben dejar correr la imaginación. 4. Algunas recomendaciones para decorar la libreta de campo son: utilizar calcomanías o pegatinas, realizar dibujos, pegarle hojas secas y pintar con acuarela. 5. Anotar o dibujar estas recomendaciones en la libreta: a. Siempre escribir la fecha. b. Anotar el módulo, la sesión y el nombre de

					las actividades antes de comenzar. c. Tratar de ser una persona ordenada con la libreta. d. Permitir errores y tachones cuando tenga algún error y seguir adelante sin preocuparse. 6. Algunas preguntas generadoras: ¿Para qué utilizamos una libreta de campo? ¿Qué información debo anotar o dibujar en la libreta de campo? ¿Para qué utilizan las personas investigadoras como las biólogas su libreta de campo? 7. Tomo una fotografía de mi libreta y la envío por WhatsApp a la promotora ambiental.
1	1	3.Me familiarizo con la Caja Cotona	1. Conocer los elementos que componen la Caja Cotona para poder seguir las instrucciones futuras con mayor facilidad	● Caja Cotona	1. Entrega de Cajas Cotonas 2. Se abre la Caja y se comprueba que tenga todos los elementos y materiales necesarios 3. Observar los materiales y familiarizarse con ellos 4. Guardar de nuevo todo en la Caja para que esté disponible y ordenado cuando sea necesario
1	2	1.Mapeo mi comunidad	1. Identificar lugares importantes dentro de su comunidad. 2. Crear un ordenamiento	● Libreta de campo. ● Mapa de la comunidad ● Lápiz. ● Lápices de color. ● Vídeo ASADA	1. Observar el mapa de mi comunidad de forma digital y de forma física en la Caja Cotona. 2. Con ayuda de alguna persona, dibujar el mapa

			territorial de su comunidad para ayudar a los procesos de gestión educativa. 3. Conocer las funciones de la ASADA Gutiérrez Brawn. 4. Reconocer la importancia de la ASADA Gutiérrez Brawn para el manejo del agua		de la comunidad en una hoja. 3. Dibujar o anotar los lugares más importantes de la comunidad. 4. Algunos lugares recomendados para representar son: el Río Cotón, la iglesia, la ASADA, la escuela a la que asisto, el parque, mi casa, la Zona Protectora las Tablas, la Cordillera de Talamanca, mi lugar favorito y cualquier otro que sea importante. 5. Algunas preguntas generadoras son: ¿Cuál es su lugar favorito? ¿Qué puedo observar en mi lugar favorito? ¿En qué lugar del mapa de mi comunidad viven los animales como la danta, jaguar, rana arlequín, geophis de Talamanca y las aves? ¿En qué lugar del mapa de mi comunidad hay bosque? ¿Por dónde pasa el río Cotón? 6. Observar el vídeo sobre la ASADA Gutiérrez Brown. 7. Anotar en mi libreta la información importante de la ASADA. 8. Realizar un dibujo sobre la ASADA Gutiérrez Brawn. 9. En el dibujo, agregar una importancia de la ASADA Gutiérrez Brawn. En el dibujo, agregar un mensaje a las personas que trabajan en la ASADA Gutiérrez Brawn. 10. Algunas preguntas generadoras: ¿Cuál es la relación entre la ASADA Gutiérrez Brawn y el Río Cotón? ¿Cómo trae el agua la ASADA hasta nuestros hogares? ¿Para qué se utiliza el agua del Río
--	--	--	---	--	--

					Cotón que trae la ASADA? ¿Conocen a alguien que trabaje en la ASADA Gutiérrez Brown? 11. Tomar fotografías de todo y las envío al WhatsApp de la promotora ambiental.
2	1	1.Especies amenazadas del río Cotón.	1. Reconocer los grupos de animales que se encuentran en peligro de extinción y que protege el río Cotón. 2. Reconocer los conceptos de: especie, ecosistema, biodiversidad y especies en peligro de extinción.	● Celular. ● Lámina biodiversa. ● Lápiz. ● Lápices de color. ● Libreta de campo.	1. Observar la lámina biodiversa sin necesidad de leerla. 2. Leer y observar detenidamente las cuatro primeras páginas. 3. Anotar observaciones en mi libreta de campo y responder a las siguientes preguntas: a. ¿Qué fue lo que más me gustó de la lámina biodiversa? b. ¿Qué es una especie en peligro de extinción? 4. Tomo una fotografía de mis respuestas y las envío al WhatsApp de la promotora ambiental
2	2	1.Anfibios del río Cotón.	1. Reconocer las características básicas de los anfibios y su ciclo de vida. 2. Conocer sobre el declive de anfibios. 3. Reconocer los peligros que afectan a los anfibios. 4. Reconocer la importancia	● Libreta de campo. ● Lámina biodiversa. ● Lápiz. ● Lápices de color. ● Celular. ● Sobre con hilo.	1. Observar y leer detenidamente la sección de anfibios de la lámina biodiversa. 2. Jugar la trivia en línea 3. Dibujar el anfibio amenazado que más me guste con un mensaje de cuidado del agua 4. Anoto en mi libreta de campo a. ¿Por qué se están extinguiendo los anfibios? b. ¿Cómo puedo ayudar a la conservación

			del río Cotón para los anfibios. 5. Reconocer los anfibios amenazados de la cuenca del río Cotón 6. Reconocer la rana arlequín a través de medidas e imágenes		de los anfibios del río Cotón? c. ¿Cómo me sentí realizando esta actividad? d. Anotar en la libreta de campo e. ¿Qué es lo que más me gusta de los anfibios? f. ¿Cómo puedo cuidar a los anfibios de mi comunidad? 5. Abrir la caja Cotona y sacar el sobre de Hilo, tomar el pedazo de hilo y cortarlo con el tamaño de la rana arlequín. 6. Pego el pedazo en mi libreta y dibujo al lado la rana arlequín a tamaño real y pongo al lado mi mano de referencia. 7. Coloreo la rana arlequín. 8. Anotar en mi libreta: a. Tiempo que dure armando el rompecabezas b. ¿Qué es lo que más me gusta de la rana arlequín? c. ¿Cuánto mide la rana arlequín? 9. Tomo una fotografía de todo y la envío por WhatsApp a la promotora
2	3	1.Reptiles del río Cotón.	1. Reconocer las característica	● Libreta de campo. ● Lámina biodiversa.	1. Observar y leer detenidamente la sección

			s básicas de los reptiles. - Reconocer los peligros que afectan a los reptiles. - Reconocer la importancia del río Cotón para los reptiles. - Reconoce las características de la culebra en peligro de extinción <i>Geophis talamancae</i>. - Reconocer la importancia del Río Cotón para la protección de especies en vías de extinción.	● Lápiz. ● Lápices de color ● Celular ● Cinta métrica.	de reptiles de la lámina biodiversa. - Ver el vídeo de la <i>Geophis talamancae</i>. - Anoto en mi libreta de campo ¿Cómo puedo ayudar a la conservación de los reptiles del río Cotón? ¿Qué es lo que más me llama la atención de la <i>Geophis talamancae</i>? - Sacar de la Caja Cotona el sobre de Hilo y cortar un pedazo del tamaño real de la <i>Geophis</i>. - En mi libreta de campo pego el pedazo de hilo y dibujo al lado la culebra de tierra a tamaño real y pongo al lado mi mano de referencia. - Anoto en mi libreta de campo ¿Si tuviera que elegir un nombre común para esta serpiente, cómo le llamaría y por qué? ¿Cuánto mide la culebra de tierra <i>Geophis talamancae</i>? - Tomar una fotografía a todo y enviarla al WhatsApp de la persona instructora.
--	--	--	---	---	---

2	4	1. Aves del río Cotón	1. Reconocer las características básicas de las aves. 2. Reconocer los peligros que afectan a las aves. 3. Reconocer la importancia del río Cotón para las aves.	● Libreta de campo. ● Lámina biodiversa. ● Lápiz. ● Lápices de color. ● Celular.	1. Observar y leer detenidamente la sección de aves de la lámina biodiversa. 2. Dibujar el ave amenazada que más me guste y escribir por qué. 3. Colorear el pavón. 4. Al terminar de colorear tome una fotografía y envíela por WhatsApp a la persona instructora. 5. Tomar de la Caja Cotona el sobre de Hilo. Cortar un pedazo del tamaño del pavón y tomarme una fotografía comparando el hilo con mi estatura. 6. De la caja de herramientas "Cotona" en el sobre que dice aves, tome los pedazos de hilo y observe las medidas y observe su medida real. 7. Mido con la cinta métrica la medida real del pájaro campana. 8. Respondo en mi libreta de campo a. ¿Cómo puedo ayudar a la conservación de las aves del río Cotón? b. ¿Cómo me sentí realizando esta actividad? c. ¿Cuál es el ave más grande y cuánto mide?
2	4	2. Sustituto Bingo de Aves			
2	5	1. Mamíferos del río Cotón	1. Reconocer las	● Libreta de campo.	1. Observar y leer detenidamente la

			características básicas de los mamíferos. 2. Reconocer los peligros que afectan a los mamíferos. 3. Reconocer la importancia del río Cotón para los distintos mamíferos.	● Lámina biodiversa. ● Lápices de color. ● Celular. ● Lápiz.	sección de mamíferos de la lámina biodiversa. 2. En mi libreta dibujo el mamífero que más me llamó la atención de la lámina biodiversa. 3. Colocar un mensaje sobre la importancia de cuidar a los mamíferos. 4. Observar el video sobre la danta “Cuentos Infantiles Ambientales 1) Danta Toña y DanTica”. 5. Colorear el mamífero en peligro de extinción del río Cotón. 6. Al terminar de colorear tomar una fotografía y enviarla por WhatsApp a la persona instructora. 7. Anoto en mi libreta de campo: ¿Cómo puedo ayudar a la conservación de los mamíferos del río Cotón? ¿Cómo me sentí realizando esta actividad? 8. Tomar una fotografía y enviarla al WhatsApp de la persona instructora
3	1	1.Evaluación final	1. Evaluar el conocimiento final acerca de las especies amenazadas de la cuenca	● Hojas en blanco ● Lapiceros de colores	1. Repartir las hojas en blanco y los lápices de colores. 2. Pedir que dibujen los animales que conozcan de la cuenca del río Cotón y

			del río Cotón, sus funciones ecológicas y sus amenazas. 2. Obtener información para evaluar el programa de educación ambiental.		amenazas que enfrenten. 3. Explicación mediante “noticiero” qué comen los animales, por qué mueren 4. Vídeo presentando a su familia, que le ha acompañado durante el proceso
3	1	2.Graduación	1. Celebrar la finalización del programa 2. Que los participantes terminen con sensaciones positivas acerca del programa	● Diplomas/Certificados impresos ● Lista de asistencia ● Premios	1. Hacer un resumen del programa. 2. Preguntar qué les ha parecido el programa y si tienen retroalimentación, tanto niños y niñas como familiares o acompañantes. 3. Entrega de diplomas/certificados a los participantes. 4. Entrega de premios/incentivos a los que completaron el programa.

Anexo 3

Explicación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y las categorías de amenaza de especies

(https://drive.google.com/file/d/1_ApJFKO7htT3cqOgli-dMcR25gVpByev/view?usp=sharing)

