

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA

**Educación ambiental como herramienta
para la conservación de las aves:
evaluación del programa *BirdSleuth*
*International***

**Proyecto final de graduación para optar por la licenciatura en Biología con
énfasis en Interpretación Ambiental**

Jennifer Sánchez Acosta
A65266

II-2013

TRIBUNAL EXAMINADOR



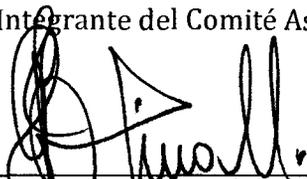
M.Sc. Marisol Mayorga Castro
Directora de Tesis



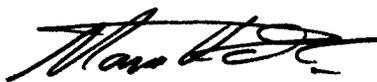
Dr. Gilbert Barrantes Montero
Integrante del Comité Asesor



Dra. Vanessa Smith Castro
Integrante del Comité Asesor



Dra. Helena Molina Ureña
Representante del Director de la Escuela de Biología
Miembro del Tribunal Examinador



M.Sc. Marco Retana López
Representante del Decano de la Facultad de Ciencias
Presidente del Tribunal Examinador



Jennifer Sanchez Acosta
Candidata

DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

©2013

Jennifer Sánchez Acosta

Todos los derechos reservados

DEDICATORIA

A quienes aman la vida y no sólo se preocupan sino que se ocupan de buscar el bienestar de todos los seres vivos.

A quienes sonríen al escuchar el canto de su ave favorita, y recuerdan con cariño la primera vez que los hizo sonreír.

A todos y todas los que de alguna forma fueron parte de este gran proyecto.

Sobre todo a mi familia, que me ha ayudado en cada paso de este camino que elegí recorrer, porque siempre han estado y estarán para mí, por enseñarme la satisfacción que da amar lo que se hace, y no hacer nada sin convicción.

RECONOCIMIENTOS Y AGRADECIMIENTOS

La realización de este proyecto no hubiera sido posible sin el apoyo que brindaron varias instituciones. El Laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell desarrolló el currículo que se evalúa en la investigación, además brindó los materiales necesarios para la implementación del currículo y toda la información relacionada al origen, desarrollo, proyecciones y métodos de evaluación empleados en el programa en Norteamérica.

La Universidad de Costa Rica por medio del proyecto "Cultura ambiental y ciencia ciudadana en el Parque La Libertad" colaboró con el financiamiento de muchos de los materiales y el desarrollo de los talleres de diagnóstico sobre la situación ambiental en los sitios de estudio.

El Centro de Conservación y Aprendizaje de Sarapiquí (CECOS) facilitó las instalaciones para el desarrollo de talleres y del programa en Sarapiquí con el grupo experimental, además brindó personal para la atención de los participantes, y facilitó la recolección de información necesaria para el estudio.

El Parque La Libertad (PLL) brindó infraestructura para el desarrollo de talleres y facilitó los contactos con las escuelas de San José que participaron como grupo experimental y control, y además de validación de los instrumentos.

Un agradecimiento especial a las escuelas participantes del estudio por la confianza en el trabajo realizado y el apoyo durante todas las actividades, por su buena disposición y las facilidades brindadas.

Finalmente un enorme agradecimiento a mi comité de tesis por su colaboración y guía a lo largo de todo el proceso. A Vanessa por ayudarme a valorar el papel tan importante de las personas en la conservación del ambiente y brindarme las

herramientas para la evaluación, a GB por su esfuerzo, interés y apoyo en las actividades de mi trabajo, por estar dispuesto a ayudarme aunque no siempre tuviera claro cómo, y especialmente a Marisol, por los incontables aportes que hizo a este proyecto, por la motivación y confianza que me brindó y la asesoría y seguimiento durante todas las etapas. Por esta gran lección, a todos gracias.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	1
OBJETIVOS	3
Objetivos específicos	3
ALCANCES DEL ESTUDIO	3
Limitaciones	4
MARCO TEÓRICO	5
I. Educación ambiental como herramienta para la conservación	5
Definición y objetivos.....	5
Modalidades de la Educación Ambiental	7
Desarrollo de programas de educación ambiental.....	9
Alcances y limitaciones de la educación ambiental	12
Definiciones.....	12
Modelos de comportamiento ambiental.....	13
II. Programa <i>BirdSleuth International</i>	16
Origen y fundamentos del programa.....	16
Descripción del currículo Detectives de Pájaros Internacional.....	19
Implementación de <i>BirdSleuth</i> en Costa Rica	21
III. Conservación de aves	23
Situación de las aves en Costa Rica	23
Esfuerzos de conservación en Costa Rica	24
IV. Validación y evaluación de programas de educación ambiental	28
Bases para la evaluación	28
Manejo adaptativo en proyectos de conservación	30
Uso de modelos lógicos para la evaluación de proyectos de educación ambiental	33
Definición y tipos de evaluación	35
Ventajas y dificultades de la evaluación de programas de educación ambiental	37
Materiales y Métodos	41
TIPO DE INVESTIGACIÓN	41
SUJETOS O FUENTES DE INFORMACIÓN	41
Sujetos.....	41
Participantes de talleres.....	41
Validación del currículo y de los instrumentos.....	41
Evaluación de conocimiento, actitudes y conductas.....	41
Fuentes de información.....	42
RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN POR OBJETIVOS	42
Objetivo 1. Determinar impactos del programa sobre la conservación de aves en sitios piloto en Sarapiquí y San José.....	42
Definición conceptual.....	42
Procedimiento	42
Objetivo 2. Realizar una validación del currículo <i>BirdSleuth</i> Internacional en su implementación en sitios piloto en Costa Rica.....	43
Definición conceptual.....	43
Procedimiento	44

Objetivo 3. Diseñar una propuesta de evaluación del programa internacional que permita medir el cumplimiento de los objetivos a corto, mediano y largo plazo.	45
Definición conceptual.....	45
Procedimiento	45
Análisis de datos.....	47
RESULTADOS	49
Objetivo 1. Determinar impactos del programa sobre la conservación de aves en sitios piloto en Sarapiquí y San José.....	49
Objetivo 2. Realizar una validación del currículo <i>BirdSleuth</i> Internacional en su implementación en sitios piloto en Costa Rica.....	54
Objetivo 3. Diseñar una propuesta de evaluación del programa internacional que permita medir el cumplimiento de los objetivos a corto, mediano y largo plazo. .	55
Análisis previos.....	55
Características psicométricas de los instrumentos.....	55
Correlaciones entre variables.....	55
Análisis principales.....	56
Actitudes	56
Conductas	59
Conocimientos	61
DISCUSIÓN	62
CONCLUSIONES.....	68
Objetivo 1. Determinación de impactos.....	68
Objetivo 2. Validación del currículo.....	69
Objetivo 3. Propuesta de evaluación	70
RECOMENDACIONES.....	71
Recomendaciones para la identificación de impactos mediante la implementación del programa.....	71
Recomendaciones para el programa	72
Recomendaciones para la evaluación del programa.....	74
REFERENCIAS CITADAS	75
ANEXOS.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de comportamiento ambiental: Variables mayores y menores involucradas en el comportamiento ambientalmente responsable (adaptado de Hugerford & Volk, 1990).....	14
Figura 2. Pasos del ciclo de manejo de proyectos propuestos por CMP. Tomado del manual de Estándares Abiertos (CMP, 2007).....	30
Figura 3. Representación general de un modelo conceptual basado en las condiciones del sitio que ilustra las amenazas y estrategias que influyen sobre el objeto de conservación.....	32
Figura 4. Esquema general de un modelo lógico. Adaptado de Taylor-Powell, Jones & Henert, 2003.	34
Figura 5. Modelo conceptual para el Parque La Libertad, donde se representan las principales amenazas para la avifauna y zona boscosa del sitio.....	50
Figura 6. Modelo conceptual para el Centro de Conservación y Aprendizaje de Sarapiquí, donde se representan las principales amenazas para la avifauna y el hábitat de las aves en el sitio.....	51
Figura 7. Modelo lógico para la implementación del currículo internacional Detectives de Pájaros.	53
Figura 8. Pre-test y post-test para actitudes en San José.	57
Figura 9. Pre-test y post-test para actitudes en Sarapiquí.....	58
Figura 10. Pre-test y post-test para conductas en San José.	59
Figura 11. Pre-test y post-test para conductas en Sarapiquí.....	60
Figura 12. Promedio de puntuaciones de conocimiento para las condiciones experimental y control en los sitios de estudio.	61

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Objetivos de aprendizaje y actividades propuestas para las lecciones del currículo internacional Detectives de Pájaros.	19
Cuadro 2. Estadísticos descriptivos para las escalas psicométricas utilizadas en el estudio.	55
Cuadro 3. Correlaciones entre las variables dependientes del estudio y las señaladas como covariables en la literatura para determinar su significancia estadística en el análisis.	56
Cuadro 4. Análisis de covarianza para la variable actitudes en San José.	57
Cuadro 5. Análisis de covarianza para la evaluación de cambio en actitudes ambientales para Sarapiquí.	58
Cuadro 6. Análisis de covarianza para la variable conductas en San José.	59
Cuadro 7. Análisis realizado para comparar los promedios obtenidos por los grupos en Sarapiquí.	60
Cuadro 8. Prueba t para la variable conocimiento en los sitios de estudio.	61

RESUMEN

El currículo “Detectives de Pájaros Internacional” desarrollado por el Laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell fue creado con el objetivo de vincular a las personas jóvenes con la naturaleza por medio de las aves y su entorno, a la vez, construir conocimiento científico y ambiental y conseguir cambios en conductas y actitudes ambientales. Con el fin de contribuir con el mejoramiento y aplicación del programa como una herramienta de la educación ambiental para la investigación y conservación de las aves, se llevó a cabo la implementación y evaluación del currículo en dos sitios piloto en Costa Rica: Desamparados en colaboración con el Parque La Libertad y Sarapiquí con el apoyo del Centro de Aprendizaje y Conservación de Sarapiquí.

Para la evaluación se construyeron escalas de conocimiento, actitudes y conductas, se realizó un modelo de pre-test, post-test, con grupo control no equivalente. Se realizó además, una validación del currículo mediante acuerdo de jueces expertos, utilizando la kappa de Cohen para determinar el acuerdo entre jueces.

Se construyó un modelo conceptual sobre la situación de las aves y su ambiente para los sitios de estudio y se relacionaron las amenazas encontradas con la educación ambiental como estrategia para mitigarlas. Mediante el diseño de un modelo lógico, se identificaron las necesidades del programa para generar el impacto deseado en la conservación de aves en los sitios de estudio.

Por medio del modelo conceptual se identificó la reducción y destrucción del hábitat como amenaza principal para las aves en ambos sitios, intensificado por el crecimiento urbano sin planificación o regulación. La educación ambiental puede funcionar como herramienta para modificar las actitudes y conductas en pro del mejoramiento de la calidad ambiental, a través del objetivo del programa de

impactar las conductas de los participantes, lo cual se reconoció con el modelo lógico.

En la evaluación de los conocimientos se encontró una diferencia significativa entre las condiciones experimental y control ($t(37)=4,322$, $p<0,01$ para San José y $t(16)=-2,720$, $p=0,033$ para Sarapiquí). Para actitudes no se encontró un incremento en el promedio de la condición experimental en San José, pero sí en Sarapiquí. En el caso de conductas, el promedio disminuyó para el post-test en San José e incrementó en Sarapiquí, en ambos casos la variación no es significativa en términos del tiempo, pero sí entre condiciones con mayor intensidad para San José.

Se confeccionaron indicadores mediante los cuales los participantes podrían colaborar con el monitoreo de las poblaciones de aves. Además, se diseñó una lista de sugerencias al programa en vías de aumentar el posible impacto del mismo sobre la conservación.

Del trabajo se resalta la necesidad de implementar programas de educación ambiental en la zona de San José, puesto que tiene el potencial de generar cambios en las actitudes y conductas de los participantes. Se rescata además, la importancia de identificar los impactos sobre el ambiente que generan este tipo de programas. En este caso, uno de los principales impactos podría generarse con el desarrollo y presencia de monitoreo en las poblaciones de aves a lo largo del año.

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El diseño e implementación de programas de educación ambiental es una estrategia mediante la cual se espera que los individuos adopten comportamientos y prácticas que permitan vivir una vida completa en armonía con la política de desarrollo sostenible (UNESCO, 2004). De forma que en congruencia con esta estrategia, los resultados esperados son una mejora en el ambiente producto de una mayor conciencia ambiental en la población.

Uno de estos programas, *BirdSleuth*, del Laboratorio de Ornitología de Cornell, consiste en un currículo basado en la curiosidad científica que compromete a los niños en el estudio científico y recolección de datos a través de proyectos existentes de ciencia ciudadana (Cornell University, 2012). Para llevar a cabo esta meta, el programa plantea el objetivo de comprometer a los estudiantes en sus propias investigaciones y procesos científicos, despertar la curiosidad y proporcionar las herramientas para hacer descubrimientos, apoyar a los educadores en la enseñanza de la ciencia a través de las aves y poner en contacto a los estudiantes con su ambiente local. Este proceso se apoya en el uso de herramientas web colaborativas que buscan promover en los estudiantes un conjunto de valores, actitudes y comportamientos hacia la conservación de los recursos naturales, y una red de educadores que serán entrenados en el uso del currículo.

BirdSleuth nace como iniciativa para Norteamérica, posteriormente se desarrolló en la zona de Bahamas y Jamaica. Como parte de las metas específicas del proyecto, se contempló la expansión del mismo a otras zonas importantes para el paso de aves migratorias, como Centroamérica -particularmente Costa Rica- lo que origina la iniciativa de *BirdSleuth International*, mediante la cual se ofrece el currículo "Detectives de Pájaros Internacional" a más regiones.

Como muchos de los grupos de vertebrados que existen en la actualidad, las aves enfrentan una serie de amenazas directas e indirectas tales como la destrucción de su hábitat, caza, contaminación, entre otras (Hoffmann, et al., 2010), y ante este panorama, es necesario evaluar el impacto que tienen los programas de educación ambiental para contribuir a disminuir o mitigar las amenazas sobre las aves. Uno de los objetivos de la educación ambiental (UNESCO-UNEP, 1976) establece que se debe enfatizar la participación activa en la prevención y solución de los problemas ambientales.

De igual forma Thomson *et al* (2010) mencionan que un excelente programa de educación ambiental debe motivar y empoderar a los estudiantes a través del aprovisionamiento de habilidades específicas, que permita a los estudiantes desarrollar estrategias para una ciudadanía responsable a través de la aplicación de sus habilidades y conocimientos mientras trabajan cooperativamente en la resolución de un problema. Siguiendo esta línea se podría anticipar que la participación en el programa se traduce en una mayor conciencia ambiental y un cambio en las conductas de los estudiantes, lo cual podría tener beneficios sobre la conservación de las aves y del medio ambiente en general.

Sin embargo, asumir lo anterior sin determinar el impacto potencial del programa mediante el desarrollo e implementación de estrategias e instrumentos particulares puede llevar a un error donde se sobrestima el efecto de la intervención. Es por tanto necesario desarrollar dichos indicadores y estrategias para valorar el efecto positivo de la implementación de programas de educación ambiental sobre el ambiente, y no sólo en términos educativos.

Al ser un programa que se implementará en nuestro país, y que se enfoca en la conservación de aves que no están restringidos a una zona, sino que son parte de un ecosistema mundial, resulta útil generar indicadores que ayuden a determinar si realmente este tipo de programas tiene un impacto sobre el conocimiento, aptitud,

actitud, motivación o compromiso de quienes participan del mismo. Es entonces que nace la inquietud de evaluar el programa no sólo en términos de alcance (expansión a otros países y regiones), sino también en el cumplimiento de los objetivos establecidos para la educación ambiental y para el proyecto, y sobre todo, relacionar el alcance potencial del currículo con las necesidades reales de conservación de las aves de la zona, para establecer hasta qué punto la implementación de estrategias de este tipo pueden contribuir a mejorar la condición de la avifauna de la zona y cuáles estrategias complementarias ayudarían a generar un hábitat más adecuado para las aves.

OBJETIVOS

Objetivo General: Contribuir con el mejoramiento y aplicación del programa *BirdSleuth* Internacional como una herramienta de la educación ambiental para la investigación y conservación de las aves.

Objetivos específicos

- Determinar los posibles impactos del programa sobre la conservación de aves en sitios piloto en Sarapiquí y Desamparados.
- Validar el currículo *BirdSleuth* Internacional en sitios piloto en Costa Rica.
- Diseñar una propuesta de evaluación del programa internacional que permita medir el cumplimiento de los objetivos a corto, mediano y largo plazo, de acuerdo a lo planteado en un modelo lógico.

ALCANCES DEL ESTUDIO

Delimitaciones

El proyecto comprendió un total de dos semestres durante los cuales se evaluó el programa realizado en dos zonas distintas del país, con grupos de niños en edad escolar. La investigadora participó en un taller en Costa Rica para conocer el currículo y logística del programa *BirdSleuth*. Los encargados del programa aportaron los materiales necesarios para el trabajo con el currículo en sitios piloto.

Los sitios de estudio fueron seleccionados por las facilidades que ofrecían las instituciones de apoyo, y los grupos de escolares fueron seleccionados por los directores de los centros educativos. Por la naturaleza de trabajo del sitio piloto en Sarapiquí, el programa contó con una menor participación de niños que en el caso de San José.

Proyecciones

Como resultado de este proyecto, se cuenta con las herramientas para adaptar y aplicar los mismos principios de evaluación del programa a diferentes contextos nacionales e internacionales. Además, la validación del programa en Costa Rica, permitió hacer las recomendaciones y correcciones pertinentes mientras se desarrolla el programa, con la meta de incrementar el potencial apoyo que puede brindar a los esfuerzos de conservación en el país.

Limitaciones

Debe considerarse que existió una diferencia entre el grupo experimental y control en la evaluación realizada en Sarapiquí, desde el punto de vista del espacio en el que se aplicaron las pruebas. En el caso experimental se trataba de un ambiente menos formal fuera del horario de clases, mientras que el control fue desarrollado como una actividad de clase. Esta diferencia podría influenciar los resultados puesto que los escolares en medios formales pueden mostrar resultados mayores en las pruebas por el estado de concentración y la naturaleza de las actividades que realizan en el centro educativo antes de las pruebas.

La evaluación realizada está orientada al contexto de trabajo. Para la implementación del modelo de evaluación a otros sitios deberá realizarse el análisis de la situación respectiva, y la validación apropiada de los instrumentos.

MARCO TEÓRICO

I. Educación ambiental como herramienta para la conservación

Esta sección presenta una breve recapitulación histórica de los eventos fundamentales que llevaron a la formulación del concepto actual de educación ambiental, desde sus orígenes formales en la Carta de Belgrado en el año 1975.

Definición y objetivos

Stapp, et al. (1969) mencionan que la educación ambiental debe estar orientada a producir una ciudadanía que esté educada sobre el ambiente biofísico y sus problemas asociados, consciente de cómo ayudar a resolver esos problemas y motivada para trabajar en solucionar esos problemas. Plantea además, que el objetivo de la educación ambiental debe ser que el individuo obtenga:

1. Un claro entendimiento de que el hombre es una parte inseparable de un sistema, que consiste de las personas, la cultura y el ambiente biofísico, y que las personas tienen la habilidad de alterar las interrelaciones de este sistema.
2. Un amplio entendimiento del ambiente biofísico, tanto natural como artificial, y su rol en la sociedad contemporánea.
3. Un entendimiento fundamental de los problemas ambientales biofísicos confrontando al hombre, cómo estos problemas pueden resolverse, y la responsabilidad de los ciudadanos y del gobierno para trabajar hacia su solución.
4. Actitudes de preocupación por la calidad del ambiente biofísico que motivarán a los ciudadanos a participar en la resolución de problemas ambientales.

Históricamente, el primer acuerdo oficial que se establece con respecto a la educación ambiental aparece en la Carta de Belgrado (1976), donde se establece que la meta de la educación ambiental es formar una población mundial consciente y preocupada por el medio ambiente y los problemas asociados, y que tenga

conocimiento, aptitud, actitud, motivación y compromiso para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones para los problemas existentes y para prevenir nuevos. A partir de esta meta, se han adaptado varias definiciones para las distintas entidades a cargo de la educación ambiental. Se dice, en general, que la educación ambiental es un proceso que crea conciencia y entendimiento de la relación entre los humanos y sus diversos ambientes (naturales, artificiales, culturales, tecnológicos).

La educación ambiental se encarga de fomentar el aprendizaje, los valores, las actitudes y un comportamiento ambientalmente responsable en las personas (NEEAC, 1996). Posterior al establecimiento de esta meta de la educación ambiental, se trabajó en definir sus objetivos. Uno de los principales logros de la conferencia de Tbilisi, fue el establecimiento de dichos objetivos, los cuales se listan a continuación (UNESCO-UNEP, 1978):

1. **Toma de conciencia.** Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas ambientales.
2. **Conocimientos.** Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.
3. **Actitudes.** Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
4. **Aptitudes.** Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver los problemas ambientales.
5. **Capacidad de evaluación.** Ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, sociales, estéticos y educativos.
6. **Participación.** Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia de la

urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto.

Con estos seis objetivos presentes, en esta conferencia se establece la necesidad de iniciar a tomar acciones educativas formales, considerando en el diseño de los programas de educación ambiental que, para que la educación ambiental logre su mayor impacto, esta debe: 1) proveer información factual que dirija al conocimiento del total del ambiente biofísico; 2) desarrollar preocupación por la calidad del ambiente que motive a los ciudadanos a trabajar hacia soluciones para los problemas medioambientales; 3) informar a los ciudadanos sobre cómo pueden ellos jugar un rol activo en el logro de las metas derivadas de sus actitudes (Stapp, et al., 1969).

En Costa Rica, entre los años 1987-1988, se dan los primeros pasos formales para el establecimiento de la educación ambiental como una actividad para el mejoramiento ambiental, se plantea la Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sostenible (ECODES) y el Plan Maestro de Educación Ambiental para Costa Rica (Guier Serrano, Rodríguez Morales, & Zuñiga Chaves, 2004), donde se espera realizar un diagnóstico de los programas que se encontraban en el país y del impacto que presentaban en la población. Se crea la Comisión Nacional de Educación Ambiental (CONEA) y se continúa con el trabajo de ambientalizar el currículo formal en consecuencia con lo declarado en el año 1992 en la Carta de la Tierra.

Modalidades de la Educación Ambiental

Para cumplir sus objetivos, la educación ambiental debe enfocarse al público en general (UNESCO-UNEP, 1976), sin embargo es importante definir modalidades o ámbitos de la educación en los que enfocar los esfuerzos. Para esto, se definen modalidades según el público o propósito del programa. En Costa Rica, Guier, Rodríguez & Zuñiga (2004) definen cuatro modalidades de la educación ambiental. Su definición, encargados y propósitos se detallan a continuación:

1. Educación formal: controlada por el Ministerio de Educación Pública (MEP), las universidades y entidades para-universitarias. Es programática y busca adquisición de títulos o promoción. Se dedica a incorporar la dimensión ambiental en los currículos, la investigación y la experimentación.
2. Educación no formal: está a cargo de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. Abarca principalmente la capacitación y producción de materiales didácticos.
3. Educación informal: responsabilidad de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, incluye las actividades que se generen en museos, centros de la naturaleza, zoológicos, parques nacionales y otros. Posee un grupo meta muy amplio.
4. Educación comunitaria: es tarea de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, presenta proyectos destinados a poblaciones específicas, para promover un desarrollo comunitario integral, hace uso de las tres modalidades anteriores según su objetivo.

En el caso de Costa Rica, la modalidad formal está cubierta en el currículo nacional, el cual requiere aprendizaje ambiental como parte de la educación primaria y secundaria, mientras que las áreas de conservación proveen oportunidades informales de aprendizaje tanto para nacionales como para visitantes internacionales. El estado ha recibido apoyo adicional en estos esfuerzos de un gran número de organizaciones no gubernamentales (ONGs) y negocios con fines de lucro (Blum, 2008). Algunas organizaciones que apoyan el desarrollo de programas de educación ambiental son APREFLOFAS, Fundación Neotrópica, la Organización para Estudios Tropicales (OET), el Centro Científico Tropical (CCT) y el INBIO.

La administración individualizada de las áreas de conservación (tanto estatales como privadas) ha resultado en una similar diversidad de acercamientos a la educación ambiental. Es común que las regiones más concurridas reciban más recursos y personal para el desarrollo de programas, mientras que en zonas menos

populares es poco común encontrar programas de educación ambiental. Dentro de las áreas que los ofrecen, éstos suelen ser muy variables tanto en su contenido como en sus metas. Algunas de estas diferencias se basan en las características ecológicas y necesidades particulares de conservación de las áreas individuales, pero el contenido de los programas y la orientación también dependen en gran parte de las perspectivas de los educadores y personas involucradas regional y localmente en la toma de decisiones (Blum, 2008).

La Asamblea General de las Naciones Unidas declaró “La Década para la Educación para un Desarrollo Sustentable” (2005 al 2014). La meta general es integrar el conocimiento y los valores del desarrollo sustentable a todos los aspectos del aprendizaje, y motivar cambios en el comportamiento que lleven a una sociedad más justa y sostenible (Blum, 2008). Este planteamiento ha incentivado el desarrollo de programas de educación ambiental, tanto formales como informales en nuestro país, con el fin de cumplir la meta propuesta.

Desarrollo de programas de educación ambiental

A pesar del reciente incremento en el desarrollo de programas de educación ambiental, cabe destacar que desde la Carta de Belgrado (1976), se establecen objetivos a considerar en el diseño de estas estrategias, entre ellos se destacan:

1. La Educación Ambiental debe considerar al ambiente en su totalidad: natural y creado por el hombre, ecológico, económico, tecnológico, social, legislativo, cultural y estético.
2. La Educación Ambiental debe ser un proceso continuo, permanente, tanto dentro como fuera de la escuela.
3. La Educación Ambiental debe adoptar un método interdisciplinario.
4. La Educación Ambiental debe enfatizar la participación activa en la prevención y solución de los problemas ambientales.
5. La Educación Ambiental debe examinar las principales cuestiones ambientales en una perspectiva mundial, considerando, al mismo tiempo, las diferencias regionales.

6. La Educación Ambiental debe basarse en las condiciones ambientales actuales y futuras.
7. La Educación Ambiental debe examinar todo el desarrollo y crecimiento desde el punto de vista ambiental.
8. La Educación Ambiental debe promover el valor y la necesidad de la cooperación al nivel local, nacional e internacional, en la solución de los problemas ambientales.

Los problemas ambientales actuales en el mundo, requieren que las personas tomen decisiones informadas que influyen directamente sobre su medio ambiente, independientemente de cuál sea este medio, ya sea rural o urbano. La formación en los jóvenes puede crear una conciencia temprana que se reflejará en decisiones en pro del ambiente en el futuro.

Desde los inicios de la educación ambiental se reconoce la necesidad vital de un acercamiento educativo que efectivamente eduque a las personas con respecto a su relación con la totalidad del ambiente (Stapp, et al., 1969). Es mediante el adecuado desarrollo de programas de educación ambiental que las personas, en las distintas etapas de su vida, pueden obtener la información y la formación necesaria para tomar decisiones informadas en pro del ambiente.

Sin embargo, la particularidad de las condiciones en las que se lleva a cabo el proceso de educación ambiental lleva a cuestionarse si realmente el simple aprovisionamiento de información o aprendizaje sobre el ambiente llevará a generar cambios en actitudes y comportamientos que guiarán a la construcción de una sociedad más sustentable. Además, es necesario considerar indicadores del cumplimiento de las metas propuestas por los programas.

Bajo esta consideración, un programa de educación ambiental, que pueda ser sometido a una evaluación objetiva, debe tener algunos elementos deseables, como

mencionan Thomson *et al* (2010), al definir que los excelentes programas de educación ambiental:

1. Son creíbles y basados en hechos sólidos, conocimiento tradicional o en ciencia. Los valores, prejuicios y supuestos se hacen explícitos.
2. Crean conocimiento y entendimiento sobre conceptos ecológicos, sociales, económicos y políticos, y demuestran interdependencia entre un ambiente saludable, el bienestar humano y una economía estable.
3. Involucran un ciclo continuo de mejoras que incluye procesos de diseño, entrega, evaluación y rediseño.
4. Se encuentran inmersos en un contexto del mundo real que es específico para la edad, currículo y lugar, y que motiva una afinidad personal con el planeta a través de experiencias prácticas en el exterior y a través de la práctica de una ética de cuidado. Los programas trascienden limitaciones curriculares, buscando integrar disciplinas y materias tradicionales.
5. Proveen experiencias de aprendizaje creativas y basadas en el estudiante, donde ellos se enseñan los unos a los otros, y los educadores son facilitadores.
6. Examinan los problemas ambientales de una forma inclusiva que incluye las dimensiones social, moral y ética. Promueven aclarar los valores y son respetuosos de la diversidad de valores que existen en nuestra sociedad.
7. Motivan y empoderan a los estudiantes a través del aprovisionamiento de habilidades específicas, permitiendo a los estudiantes desarrollar estrategias para la ciudadanía responsable a través de la aplicación de su conocimiento y habilidades mientras trabajan cooperativamente hacia la resolución de problemas ambientales.
8. Involucran al estudiante en una relación de aprendizaje a largo plazo, transformándolo mientras ellos examinan sus valores personales, actitudes, sentimientos y comportamientos.
9. Promueven el entendimiento del pasado, un sentido del presente y una visión positiva del futuro, desarrollando un sentido de compromiso en el

estudiante en ayudar a crear un ambiente más sano y un hogar, comunidad y planeta sostenibles.

En el presente trabajo, por medio de una revisión del currículo y la implementación del programa se validó el proyecto, para identificar si cumple con estas características. Se debe destacar además, que el alcance de los programas de educación no es ilimitado, sino que va a estar restringido en función de la calidad del mismo. Para esto, será importante definir los alcances y limitaciones reales de la educación ambiental como promotor de un ambiente más saludable.

Alcances y limitaciones de la educación ambiental

Como se establece en los objetivos de la educación ambiental descritos anteriormente, se busca conseguir cambios en el individuo en varias de sus dimensiones, para aclarar algunos de estos términos, la siguiente sección presenta algunas definiciones a considerar para el desarrollo del presente trabajo, que además se relacionan directamente con los alcances y limitaciones de la educación ambiental.

Definiciones

En el contexto de la educación ambiental, se define como conocimiento ambiental la habilidad que tiene una persona de identificar una serie de símbolos, conceptos y patrones de comportamiento relacionados con la protección ambiental (Vicente-Molina, Fernández-Sáinz, & Izagirre-Olaizola, 2013). Como se explicará más adelante, en los modelos de comportamiento ambiental, se relacionaba de forma lineal al conocimiento con la formación de actitudes y la manifestación de comportamientos ambientales.

Por su parte, las actitudes ambientales corresponden a la tendencia psicológica que se expresa al evaluar el ambiente con algún grado de aprobación o desaprobación, con gusto o disgusto. En este caso, se trata de la apreciación que muestra un individuo hacia un elemento del ambiente, el cual, según los modelos tradicionales condiciona el comportamiento del sujeto (Milfont & Duckitt, 2010).

Los comportamientos pro-ambientales se definen comúnmente como las acciones que se ejecutan para reducir intencionalmente el impacto negativo que una acción determinada puede tener sobre el ambiente (Dono, Webb, & Richardson, 2010). Las conductas ambientales corresponden a como un individuo se dirige en relación con los demás, de forma consciente y repetible (Dono, Webb, & Richardson, 2010).

Con el establecimiento de estas definiciones, la próxima sección aborda el tema de los modelos de comportamiento ambiental. En el presente trabajo, se usa estos modelos como base para la evaluación de los objetivos del programa Detectives de Pájaros a corto, mediano y largo plazo.

Modelos de comportamiento ambiental

Según Hugerford & Volk (1990) la tarea educativa establecida por los objetivos de la educación ambiental expuestos en Tbilisi es ambiciosa, pues implica que esta actividad vaya más allá de la educación básica en el sentido tradicional. Enfrenta a los educadores con un amplio panorama de comportamientos que están siendo definidos no sólo por el conocimiento, actitudes y habilidades, sino que también por una participación activa en la sociedad. De forma que en este contexto el reto principal para un educador es traducir los objetivos de la educación ambiental en una realidad instructiva, tangible y particular.

Un comportamiento ambiental responsable es producto de múltiples factores, que pueden ser tanto externos como intrínsecos a la persona y que a su vez son influenciados por otras variables (Monroe, 2010). Sobre esto, Hugerford & Volk (1990) proponen un cuadro de flujo para un modelo de comportamiento ambiental, en el cual es posible identificar tres categorías que funcionan de forma más o menos lineal, y son influenciadas por variables mayores y menores (Figura 1).

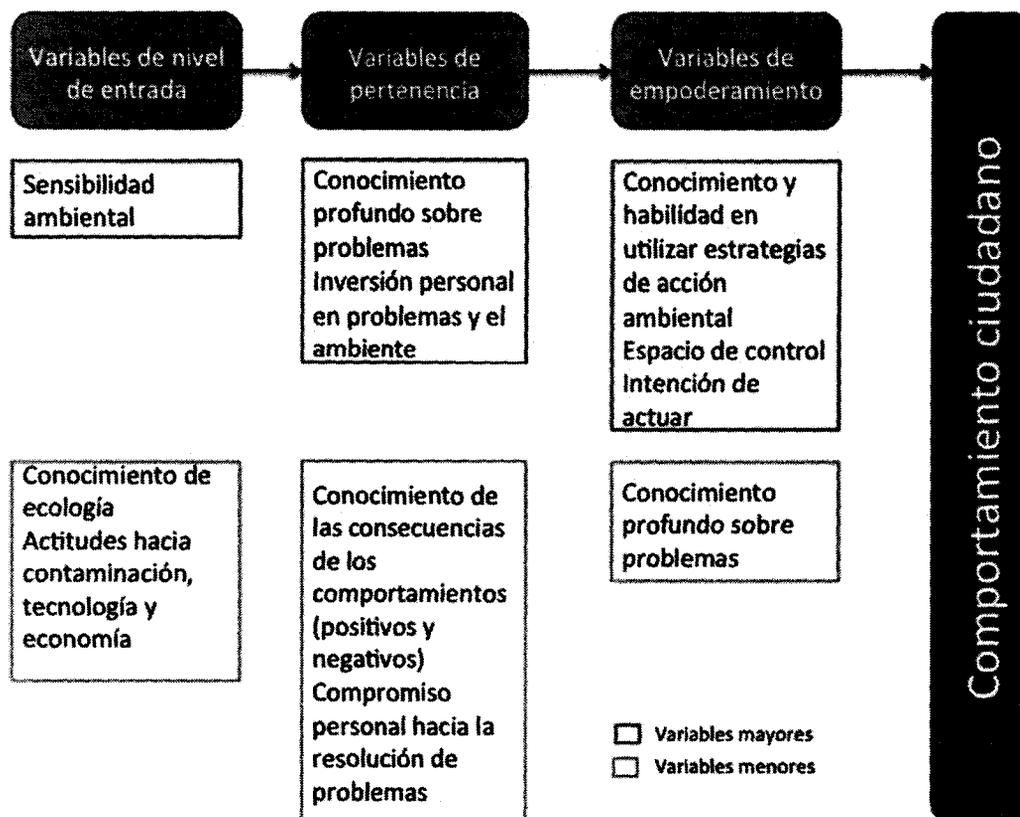


Figura 1. Modelo de comportamiento ambiental: Variables mayores y menores involucradas en el comportamiento ambientalmente responsable (adaptado de Hugerford & Volk, 1990)

De este modelo es posible deducir que una persona que exprese una intención de tomar acciones probablemente lo hará con mayor seguridad que una persona que no exprese esta intención. Sin embargo, el influenciar el comportamiento hacia la toma de acciones depende de muchos otros factores, y esta es una de las limitaciones que presenta la educación ambiental (Monroe, 2010).

Otro problema que enfrenta, es que se vuelve evidente que la educación ambiental por sí sola no es capaz de solventar todos los problemas ambientales actuales, por lo que es necesario evaluar la efectividad de los programas que se implementan, y la correspondencia de estos con la problemática de los sitios en los que actúan (Hugerford & Volk, 1990). En Costa Rica, un problema particular es la falta de estrategias nacionales coordinadas entre programas formales e informales, y entre

áreas de conservación, que lleven a un óptimo aprovechamiento de los recursos y una adecuada distribución de la información (Blum, 2008).

Para este trabajo, se consideró inicialmente la autoeficacia como una covariable a medir junto con los conocimientos, actitudes y conductas, para reducir ese efecto señalado en el modelo. En el caso de la implementación del currículo Detectives de Pájaros, se esperaba un incremento en los conocimientos de los participantes, pero el efecto sobre las actitudes y conductas nuevamente puede ser afectado por otros factores ajenos a la participación en el proyecto.

En este caso, el buen aprovechamiento de los programas de educación ambiental puede influenciar las actitudes, creencias y futuras acciones de conservación de los visitantes de un sitio y sembrar actitudes y comportamientos ambientalmente responsables. Esto supone un aumento en la ética ambiental, que lleva a una convivencia armoniosa con el ambiente.

En esta convivencia se procura el bienestar del ecosistema al reconocer al ser humano como parte integral del mismo, y desechando la visión utilitaria de los recursos naturales (de Castro Cuéllar, Cruz Burguete, & Ruiz-Montoya, 2009). Sin embargo, autores como Zeppel (2008) plantean que para determinar estos impactos sobre la conservación es importante realizar una evaluación a largo plazo (1-5 años después de la experiencia) para determinar si el interactuar y ser educado acerca de especies particulares cambió la actitud de los visitantes o tuvo un impacto directo en la preservación de cualquier especie.

Las investigaciones en educación ambiental han señalado que para mejorar la relación con el ambiente es necesario incrementar los conocimientos sobre el entorno para influir en las actitudes ambientales y cambiarlas hacia la conservación del medio. La educación ambiental pueda funcionar como herramienta educativa, si se considera como un proceso que va desde crear conciencia hasta la acción capaz

de promover cambios de conducta en las personas, las cuales les orientan hacia el desarrollo sustentable y la protección del ambiente (Colón Ortiz, 2011).

Es por las razones descritas anteriormente, que los programas de educación ambiental, como Detectives de Pájaros, no pueden apuntar solamente a incrementar el conocimiento de los participantes con respecto a un tema, sino que deben despertar en ellos una actitud de responsabilidad propia ante el recurso natural. En la próxima sección se describirán las estrategias del programa en estudio para el cumplimiento de los objetivos de la educación ambiental.

II. Programa *BirdSleuth International*

Como se estableció en el capítulo anterior, los programas de educación ambiental buscan incrementar el conocimiento y actitudes en pro del ambiente de los estudiantes, para generar comportamientos ambientales responsables que se puedan convertir en mejoras tangibles en el ecosistema. En el presente trabajo, se aborda la evaluación del programa *BirdSleuth*, de la Universidad de Cornell, en su adaptación internacional "Detectives de Pájaros". La siguiente sección describe aspectos generales sobre el origen y objetivos del programa, con el fin de esclarecer el contexto del programa y asegurar la correcta elección del método para su evaluación.

Origen y fundamentos del programa

El Laboratorio de Ornitología de Cornell trabaja en el estudio, apreciación y conservación de las aves. De acuerdo con su misión (Cornell University, 2012), apunta por la excelencia científica y la innovación tecnológica para avanzar en el entendimiento de la naturaleza y comprometer a las personas de todas las edades en el aprendizaje sobre las aves y la protección del planeta. Para cumplir con estos objetivos, el laboratorio cuenta con una serie de programas dirigidos a diferentes públicos y presentados en distintas épocas del año. Muchos de estos programas están enfocados en la ciencia ciudadana.

Los ciudadanos científicos son aquellos voluntarios que colectan o procesan datos como parte de una investigación científica. La ciencia ciudadana ha cobrado mucha significancia en la ecología, en proyectos sobre cambio climático, especies invasivas, biología de la conservación, restauración ecológica, monitoreo de calidad de agua, ecología de poblaciones y toda clase de monitoreo (Silvertown, 2009).

Uno de los programas de ciencia ciudadana con los que cuenta el Laboratorio es *BirdSleuth* (“Detectives de pájaros”) que es un currículum de ciencias basado en la profundización sobre el tema de las aves, que compromete a niños en el estudio científico y la recolección de datos. El laboratorio provee a educadores con paquetes diseñados para motivar a los niños a responder sus propias preguntas sobre la naturaleza mediante el uso del método científico y trabajar fuera de la clase, conectando a los participantes con la naturaleza, enfocándose en la apariencia, sonidos y comportamientos de las aves.

El aspecto de la ciencia ciudadana busca motivar a los niños al darles la importancia de que los datos que añadan a las bases de datos del Laboratorio se utilizan en el mundo real para entender y conservar aves. Este tipo de programas supone que los niños se inclinarán a participar en más proyectos de este tipo (Cornell University, 2012).

En la presentación formal del currículo en inglés, en la página web del Laboratorio, se menciona que los objetivos y metas de *BirdSleuth* son:

- Comprometer estudiantes en sus propias investigaciones y procesos científicos, involucrando niños en tareas de ciencia ciudadana.
- Despertar la curiosidad y proveer herramientas para hacer descubrimientos.
- Apoyar a educadores en la enseñanza de la ciencia a través de las aves.
- Llevar a los estudiantes fuera del aula de clase para conectarlos con el ambiente local.

El programa *BirdSleuth International* se genera a partir de un objetivo del proyecto inicial *BirdSleuth*. En este objetivo, el Laboratorio se plantea ampliar el alcance del currículo, tratando de llegar cada vez a más países tanto de forma virtual como presencial. La implementación del programa en el Caribe y otros países de América nace con la meta general de desarrollar una fuerte ética de conservación en gente joven y promover compromiso hacia el buen uso de los recursos ambientales al incrementar su conocimiento e interés en las aves.

Al desarrollar el currículo en su versión internacional, el Laboratorio se propone el objetivo de:

- Crear un currículo novedoso y con herramientas en línea asociadas que promoverán el buen manejo de los recursos naturales por los estudiantes.
- Entrenar socios de proyectos y educadores en el uso del currículo, incluyendo habilidades de identificación de aves, actividades de ciencia ciudadana, aprendizaje basado en la curiosidad, uso de espacios de trabajo colaborativos.
- Crear y mantener una red de educadores en conservación, y proveerles oportunidades de colaborar con colegas trabajando en áreas similares para fortalecer el potencial del programa y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.
- Asegurar la sustentabilidad a largo plazo del programa.
- Conectar a niños en distintas regiones por medio de experiencias compartidas y las aves que observan en su región local.

Actualmente el currículo internacional se implementa en varias regiones de los Estados Unidos de América y más recientemente en países latinoamericanos como México, Guatemala, Belice y Costa Rica, además en algunas regiones del Caribe como Bahamas.

Descripción del currículo Detectives de Pájaros Internacional

La adaptación del currículo a "Detectives de Pájaros Internacional" que se utilizó en esta investigación fue realizada por Jennifer Fee y Lilly Briggs del Laboratorio de Ornitología de Cornell en el año 2012. El currículo cuenta con 10 lecciones, cada una con objetivos de aprendizaje particulares y actividades para alcanzar estos objetivos, los cuales se sintetizan en el

Cuadro 1.

Cuadro 1. Objetivos de aprendizaje y actividades propuestas para las lecciones del currículo internacional Detectives de Pájaros.

Lección	Objetivos de aprendizaje	Actividades
1. ¿Qué hace a un ave, un ave?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hacer una lista de características de las aves 2. Observar aves en su hábitat natural 3. Comparar y contrastar características de especies de aves locales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crea tu cuaderno de aves 2. ¿Qué rasgos hacen a un ave, un ave? 3. Bingo de Detectives de aves
2. Aves en mi mundo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hacer una lista de al menos tres maneras en las que las aves tienen un impacto en las personas, nuestra sociedad y/o nuestro ambiente 2. Hacer una lista de tres maneras en las que las personas afectan las aves 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aves en nuestra sociedad 2. ¿Qué han hecho las aves por ti recientemente?
3. ¡Observa, escucha, aprende!	<ol style="list-style-type: none"> 1. Explicar cómo usan sus sentidos para observar aves 2. Crear un diagrama de mapa de los sonidos en su ambiente 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mapa de sonidos 2. ¿Qué no pertenece? 3. Ojos de cámara
4. Nuestro hábitat es para las aves	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hacer una lista de los cuatro componentes principales de un hábitat 2. Describir la importancia de cada componente y la necesidad de tener todos los componentes 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Imagina tu vida como un ave 2. Crear una lista de componentes del hábitat 3. Búsqueda del tesoro de hábitat 4. Toca tu hábitat
5. Aves sobrevivientes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer y entender seis pasos importantes para la reproducción. 2. Describir al menos tres desafíos que las aves enfrentan durante su temporada de reproducción. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Mito o realidad? Caos en el nido. 2. Comparte y aprende sobre las aves en reproducción 3. Juego ¡Aves sobrevivientes!

6. ¡Obstáculos de migración!	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir el concepto de migración. 2. Hacer una lista de al menos tres peligros potenciales que enfrentan las aves durante la migración. 3. Identificar al menos dos maneras para ayudar a reducir los impactos negativos en aves migratorias 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Campo de obstáculos de migración 2. Discusión sobre los obstáculos 3. Presentar aves migratorias reales
7. Descubre la diversidad de las aves	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer al menos tres grupos de aves por su silueta 2. Observar aves y documentar los datos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Has una lista de las aves comunes locales 2. "Siluetas de aves" 3. Presentando los binoculares 4. Observando aves fuera del salón 5. Comparte la experiencia
8. Conoce tus aves locales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Describir marcas distintivas utilizando los nombres correctos de las partes del cuerpo 2. Determinar por qué las marcas distintivas son importantes en la identificación de aves 3. Reconocer e identificar varias aves comunes en el vecindario de los participantes 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Partes del cuerpo de un ave 2. Explora la guía de campo 3. Discusión sobre dimorfismo y variación 4. ¿Cuál es el ave que observo? 5. Dibuja y comparte un ave local
9. ¡Cuenta las aves para conservarlas!	<ol style="list-style-type: none"> 1. Describir el propósito de la ciencia participativa y la base de datos de eBird 2. Explicar dos maneras en que los científicos usan los datos de los censos de ciudadanos científicos 3. Describir e implementar un protocolo para un conteo de aves 4. Ingresar los datos en la base de datos de eBird 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduce la ciencia participativa y haz un divertido relato corto 2. ¡Cuenta las aves! 3. Compendia el conteo e ingresa los datos 4. Planifica continuar la ciencia participativa
10. Proyectos para la conservación de aves	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mencionar tres retos de conservación que enfrentan las aves 2. Mencionar tres acciones que pueden hacer para ayudar a reducir impactos negativos en el hábitat de las aves 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Piensa y escribe una lista de problemas de conservación para las aves locales y acciones para evitarlas 2. Escoge un proyecto y crea un plan 3. Evalúa tus acciones

Además del currículo, el programa cuenta con una serie de materiales impresos desarrollados por el Laboratorio de Ornitología de Cornell para la implementación de las actividades, como las láminas con siluetas de aves, el bingo de las aves y la

búsqueda del tesoro. Previo a la presentación definitiva de los materiales, miembros del Laboratorio realizaron una validación en el país, tema del cual se trata la siguiente sección.

Implementación de *BirdSleuth* en Costa Rica

Inicialmente el propósito de la implementación del currículo en Costa Rica fue conseguir que docentes y organizaciones no gubernamentales (ONGs) aplicaran el currículo de "Detectives de pájaros" en escuelas y otros contextos educativos. Este currículo fue validado en una prueba de campo realizada en el año 2009 por Lilly Briggs, estudiante de la Universidad de York de Toronto. En esta ocasión, el currículo no estaba completo, sólo contaba con la traducción de cuatro de las diez lecciones teóricas.

Ese mismo año, se implementó en diez escuelas en Sarapiquí. Se realizaron talleres sobre la aplicación del currículo con maestros y voluntarios del Centro de Aprendizaje de Sarapiquí y posteriormente se desarrollaron con los escolares. En una segunda visita, en el 2012 se facilitaron dos talleres, uno en Sarapiquí en el Centro de Conservación y Aprendizaje de Sarapiquí (CECOS) y otro en la Estación Biológica Las Cruces, en San Vito, para capacitar a los participantes en el uso y propósito del currículo y afianzar alianzas con socios para el mantenimiento a largo plazo del programa.

En ambas ocasiones, según reportan las facilitadoras de los talleres el currículo fue bien recibido por docentes de escuelas y educadores ambientales. Entre los resultados se menciona que los aspectos más atractivos del programa fueron la observación e identificación de aves en campo, para lo cual la utilización de las siluetas y marcas de campo, que son parte de los recursos de *BirdSleuth*, son de gran ayuda.

Los principales desafíos encontrados consistieron en involucrar este trabajo con los esfuerzos de la base de datos *eBird*, debido a la confusión con los nombres comunes

y científicos de las especies observadas en las distintas localidades. Además en algunos sitios existe dificultad para tener acceso a computadoras y conexión a internet en las escuelas locales.

Como consecuencia de estas dificultades al aplicar la ciencia participativa, en la versión más reciente del currículo se agrega un componente. Se enfatiza el registro constante de observaciones en línea como herramienta de monitoreo internacional de poblaciones de aves, pero además, la conservación de las aves y las maneras en que los participantes pueden ayudarlas directamente desde sus comunidades.

Las proyecciones del programa para los próximos 10 años incluyen crear una red de socios con quienes sea posible implementar el currículo a largo plazo y aumentar el uso de este currículo en el país, de manera que sea posible inspirar a más niños a apreciar y cuidar las aves y el ambiente. Mediante conexiones con socios clave se espera asegurar la sostenibilidad del proyecto.

En relación con los objetivos del Laboratorio, el presente trabajo de graduación busca colaborar con la implementación y evaluación del programa en el país. Se espera validar el currículo en términos de su aplicabilidad como herramienta educativa y clarificar los posibles impactos ambientales que pueda llegar a conseguir esta iniciativa de ciencia ciudadana en el país.

La implementación potencialmente puede llegar a contribuir en estrategias de conservación comunes, como monitoreo de poblaciones. Esto sería útil si los datos recolectados son validados de alguna forma y recolectados de forma sistemática como menciona Silvertown (2009).

Para esto último, es necesario realizar una revisión general sobre la situación de las aves en el país, e identificar hacia dónde se dirigen los esfuerzos de conservación, de forma que sea posible reconocer el ámbito en el que puede colaborar el programa en términos de mejoramiento del ambiente para las aves.

III. Conservación de aves

Situación de las aves en Costa Rica

Según Sandoval y Sánchez (2013), Costa Rica cuenta al menos con 910 especies de aves, lo cual representa un alto porcentaje de la diversidad de aves del mundo. Para el 2006, se registraron 165 especies de aves acuáticas, las cuales suelen estar asociadas a ambientes de humedales que son fácilmente perturbados por la actividad humana (Alvarado Quesada, 2006). Otros ambientes, a los cuales se asocia típicamente a las aves, como las zonas boscosas en el país, forman parte del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, por medio del cual se busca una adecuada protección de las aves y otros recursos mediante estrategias de conservación y desarrollo sostenible de los recursos naturales (Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), 2013).

Una de las amenazas principales a los ecosistemas naturales de las aves es la reducción y fragmentación de los bosques, donde las características no sólo del fragmento, sino de la matriz que los rodea puede ser determinante en la supervivencia de las aves (Estrada Chavarría & Sánchez Pérez, 2011). A su vez, las aves cumplen la función fundamental en el mantenimiento de la heterogeneidad espacial y de especies en los bosques tropicales, principalmente por su papel como dispersores de semillas, polinizadores y depredadores de insectos (Whelan, Wenny, Daniel G., & Marquis, 2008). Este equilibrio entre las aves y su ecosistema hace que sean importantes objetos de conservación en diversos proyectos y campañas. Las aves presentan facilidades para su monitoreo y además producen interés y entusiasmo en las personas alrededor del mundo, especialmente debido a los fenómenos migratorios (Sekercioglu, 2012).

Medir los cambios en las poblaciones mediante monitoreo es un acercamiento clave para evaluar el impacto de las personas en la naturaleza. Varios de los problemas ambientales actuales han sido identificados al establecer cómo varían las tendencias en algunas especies mediante monitoreo.

Entre estas especies, las aves suelen ser utilizadas como indicador del estado del ambiente. Esto es posible debido a que las aves exhiben una serie de características que las hace apropiadas para esta actividad como: son fáciles de censar, muchas personas las encuentran atractivas, su hábitat abarca grandes extensiones de tierra y la mayoría de los ambiente acuáticos, presentan una gran variación en cuanto a la especialización en el uso de hábitats y dieta y porque están ligados a procesos bióticos en varios niveles (Sullivan, Wood, Iliff, Bonney, Fink, & Kelling, 2009).

Para evaluar las tendencias de las poblaciones de aves los métodos más utilizados son la comparaciones de la distribución de especies en dos períodos de tiempo distintos, listas de ausencia-presencia de especies, programas de monitoreo general a largo plazo o de especies particulares (Snäll, Kindvall, Nilsson, & Pärt, 2010). La investigación en el campo de conservación de aves reconoce que programas de monitoreo de biodiversidad locales a largo plazo son esenciales para entender y mitigar los efectos del cambio global en la biodiversidad tropical mientras se provee de educación ambiental y programas de alcance público (Sekercioglu, 2012).

Estos programas de monitoreo se llevan a cabo mediante esfuerzos de científicos y personas de la comunidad, como guías locales, educadores o estudiantes, lo cual permite crear una relación a largo plazo entre los científicos y la comunidad, creando una identidad para el proyecto que puede sostenerse en el tiempo (Sekercioglu, 2012). Este tipo de actividades de monitoreo se contemplan dentro del currículo de educación ambiental Detectives de Pájaros.

Esfuerzos de conservación en Costa Rica

Como se ha mencionado, las aves son organismos principalmente diurnos, llamativos en sus formas, colores y comportamientos, fáciles de observar y contar. Se encuentran entre los grupos de animales más estudiados, donde muchas de las observaciones son realizadas por principiantes y ciudadanos no científicos.

Algunas organizaciones (como el Laboratorio de Ornitología de Cornell, el Fondo Británico para Ornitología, el Laboratorio de Investigación en Vida Silvestre Patuxent y la Sociedad Real para la protección de las aves) han visto la oportunidad de comprometer a estas personas en sistematizar sus esfuerzos, para ampliar el conocimiento sobre los patrones de distribución de las aves, en actividades como los conteos navideños de aves alrededor del mundo (Sullivan, Wood, Iliff, Bonney, Fink, & Kelling, 2009).

Para la ciencia de la conservación, los estudios de poblaciones a largo plazo son fundamentales. Esto porque los estudios a corto plazo reflejan sólo una realidad estacional que está cambiando constantemente y no permite la identificación de variables críticas en la dinámica de los bosques tropicales y sus poblaciones de aves.

Al realizar estudios a largo plazo, se facilita el monitoreo de la sostenibilidad ambiental de los proyectos de rápida expansión como lo son las plantaciones tropicales. Además, se ayuda a medir el desempeño de los esfuerzos por mejorar el ambiente en áreas urbanizadas, en comparación con los ecosistemas de línea base alejados del impacto humano (Sekercioglu, 2012).

Desde el punto de vista de la investigación, es de especial relevancia estudiar el estado del hábitat de las especies, de forma que sea posible establecer su distribución geográfica actual y analizar el efecto de la fragmentación del hábitat sobre las especies. El impacto de estos esfuerzos puede variar dependiendo del alcance de la información recolectada, y de la aplicación posterior que se decida hacer. En el caso de los espacios urbanos, el estudio sobre el estado de las aves es poco frecuente y escaso en la literatura (Estrada Chavarría & Sánchez Pérez, 2011).

En el país varias instituciones apoyan la ciencia de la conservación de aves. Algunos ejemplos a mencionar incluyen la Universidad de Costa Rica que desarrolla varias

investigaciones de monitoreo y mejora de especies de aves, aunque no cuenta con una política institucional dirigida a estos esfuerzos. El Museo Nacional de Costa Rica, entre otras actividades, cuenta con programas de monitoreo de aves, algunos especialmente enfocados en el estado de los humedales del país y la conservación de aves acuáticas, además del estado de las aves urbanas como los desarrollados en el Parque La Libertad.

La Asociación Ornitológica de Costa Rica realiza conteos periódicos y descripción de especies para el país. Además, desarrolla iniciativas como los “Puntos de conteo de aves residentes” donde se promueve el conteo de aves presentes durante toda la estación en zonas urbanizadas, además de brindar apoyo a investigaciones de estudiantes interesados en el área.

Algunas instituciones no gubernamentales que apoyan los esfuerzos de conservación de especies en general son Rainforest Alliance, Asociación Anai en Talamanca, Asociación Preservacionista de Flora y Fauna Silvestre (APREFLOFAS), ASVO, Asociación Conservacionista de Monteverde (ACM), Asociación Ornitológica de Costa Rica, Fundación Neotrópica, Fundación Omar Dengo (FOD) entre otras. Muchas de estas organizaciones patrocinan investigaciones y esfuerzos en monitoreo y programas de mejora y educación ambiental tanto en zonas rurales como urbanas.

Otros esfuerzos en el país incluyen el establecimiento de proyectos para especies o grupos de aves específicos. Ejemplo de esto son los conteos y monitoreo realizados por la Fundación Rapaces de Costa Rica y Osa Conservation que se enfoca en los grupos presentes en esa región.

En el área de Tortuguero por muchos años se realizaron anillamientos de especies migratorias que aportaban información a bases de datos nacionales e internacionales, los cuales permitían estudiar la supervivencia de estas especies y su comportamiento a lo largo de su ruta migratoria. Proyectos que abarcan

mayores áreas del país incluyen la Ruta de Aves, que cuenta con varios puntos de conteo distribuidos a lo largo del bosque lluvioso, promoviendo programas de manejo sostenible y oferta turística a visitantes, uno de esos puntos de conteo es el CECOS.

La Organización para Estudios Tropicales (OET) cuenta también con distintos programas en sus estaciones en el país, en las cuales se trabaja el monitoreo y la conservación de aves. Se puede hacer una mención especial al proyecto del humedal Palo Verde que es un hábitat importante para aves acuáticas residentes y migratorias.

El Centro Científico Tropical lidera proyectos grandes en el área de Monteverde, la cual fue creada inicialmente con el propósito de conservar importantes extensiones de bosque nuboso, y es actualmente un hábitat para especies de aves propias de la zona y de gran interés turístico como sus varias especies de colibríes, el quetzal y pájaro campana. El Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO) ha desarrollado un papel importante en la conservación de aves con el apoyo en la producción de publicaciones relativas al tema, muchas de las cuales buscan crear alerta en el público al que se dirigen, sobre el delicado estado de las zonas de importancia no solo para aves, sino para muchos otros organismos vivos, y las posibilidades que podrían generarse a partir de pequeños esfuerzos individuales.

Para que estos esfuerzos se traduzcan en acciones de conservación, muchas veces se utiliza la educación ambiental como herramienta para impulsar los procesos dirigidos a generar, evaluar y consolidar nuevas prácticas de convivencia y solidaridad humana que garantice la protección y la calidad de vida (Sekercioglu, 2012). De esta forma, es de esperar que la educación ambiental ayude a construir y divulgar conocimientos científicos y técnicos, a desarrollar nuevas competencias y a clarificar y consolidar los nuevos valores y actitudes dentro de la sociedad (Colón Ortiz, 2011).

Sin embargo, no todos los proyectos en el ámbito de la educación ambiental, enfocada a la conservación, nacen con un planeamiento de este tipo, sino que están estructurados bajo otras modalidades según los fines de la entidad u organización que los patrocina. En este caso, es necesario desarrollar un sistema que permita esclarecer las metas y objetivos del proyecto de implementación del currículo Detectives de Pájaros, para poder diseñar una evaluación adecuada para medir y proyectar los impactos generados por la implementación del mismo.

Dentro de este contexto de estrategias para la preservación de especies de aves en el país, debe esclarecerse cómo se mide el efecto que puede tener la educación ambiental en este campo. En la próxima sección se abordará el tema de la evaluación de los programas de educación ambiental como una herramienta para alcanzar objetivos de conservación mediante el desarrollo e implementación de estrategias educativas.

IV. Validación y evaluación de programas de educación ambiental

Bases para la evaluación

Los programas de educación ambiental suelen evaluarse mediante instrumentos que verifican su calidad en términos de enseñanza y aprendizaje. Esto permite el mejoramiento del programa y del equipo, y puede relacionar los resultados del programa con estándares, mediante instrumentos que miden cuál ha sido la ganancia para los estudiantes (NAAEE, 2010).

Sin embargo, al realizarlo de esta forma se deja de lado el componente ambiental, el cual se evalúa para corroborar el impacto del programa sobre el ambiente o especie que se desea mejorar mediante el cambio en conductas y toma de conciencia de los participantes. En este caso de estudio, se busca abarcar ambos ámbitos de la

evaluación, de manera que se determine el valor del programa en términos de mejora ambiental para las aves.

En el caso del programa *BirdSleuth International*, para conseguir una evaluación completa fue necesario establecer una línea base sobre la situación de las aves en los sitios donde se implementa el currículo, para que sea posible monitorear las variaciones que ocurren a lo largo de los años. Además, se identificó un posible vínculo que relaciona dichos cambios con las actividades realizadas por el programa, y a corto y mediano plazo, evaluar los cambios que han ocurrido en el conocimiento, actitudes y conductas de los participantes.

Al evaluar todos estos componentes, se puede asegurar si se están cumpliendo o no los objetivos de la educación ambiental con la implementación de este programa en las comunidades seleccionadas. Todo esto mediante la selección del modelo de evaluación adecuado.

Al considerar la evaluación del programa en estudio, como la correspondiente a cualquier implementación de proyecto, se puede mencionar que típicamente se ha utilizado indicadores biológicos para demostrar la extensión del éxito de un proyecto. Sin embargo, casi nunca se analizan estas medidas biológicas en el contexto de intervenciones del proyecto o resultados intermedios, sino que se reporta el estado de la biodiversidad en estudio sin considerar cómo las intervenciones del proyecto pueden haberla afectado (Margoluis, Stem, Salafsky, & Brown, 2009).

En un estudio que considere los resultados a mediano y largo plazo, como debería ocurrir idealmente, se debe reforzar el planeamiento del mismo, para que contemple el contexto del proyecto y el impacto potencial de las intervenciones. El manejo adaptativo en proyectos de conservación considera muchos de estos factores, algunos de los cuales serán descritos en la siguiente sección.

Manejo adaptativo en proyectos de conservación

En este proyecto, para identificar el contexto sobre el que busca actuar el programa, es necesario seleccionar una evaluación que permita determinar las principales amenazas que perciben las aves en la zona. Para integrar el diseño, manejo y monitoreo de proyectos existen varias metodologías de evaluación basadas en la aplicación del concepto del manejo adaptativo a los proyectos de conservación y desarrollo.

Este tipo de evaluación facilita que se aprendan lecciones que sirvan para mejorar los propósitos de un programa (Margoluis & Salafsky, 1998). Los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (The Conservation Measures Partnership, 2007) presentan un ciclo de manejo de un proyecto orientado a la conservación que consiste en cinco pasos principales para alcanzar los objetivos de un proyecto (Figura 2).



Figura 2. Pasos del ciclo de manejo de proyectos propuestos por CMP. Tomado del manual de Estándares Abiertos (CMP, 2007).

Como este trabajo se concentra en la evaluación del impacto del programa, no en el ciclo completo del manejo adaptativo, no se siguen todos los pasos del ciclo, sino que se considera que el desarrollo de un modelo conceptual es un primer paso que permite contextualizar el programa o proyecto a implementar, lo cual corresponde al primer paso del proceso.

En un modelo conceptual, se muestra el fundamento de todo diseño, manejo y actividades de monitoreo de un proyecto. Es una representación gráfica, en forma de diagrama, que muestra las relaciones que es posible identificar entre ciertos factores que se ha decidido tienen impacto sobre la condición deseada (u objeto de conservación) (Margoluis & Salafsky, 1998).

Permite tener una imagen del área del proyecto antes de la implementación de éste. Puede utilizarse para reflejar las condiciones del sitio, y finalmente, se puede usar para identificar y otorgar prioridad a las amenazas clave que enfrenta el proyecto o programa (Margoluis & Salafsky, 1998).

Cabe reiterar que este modelo se utiliza para describir el contexto en el que opera un proyecto, principalmente las fuerzas mayores que están influenciando la biodiversidad particular del sitio en estudio. Para esto, usa una serie de formas y flechas para representar un juego de presuntas relaciones causales entre factores que se cree impactan uno o más objetos de conservación (Figura 3).

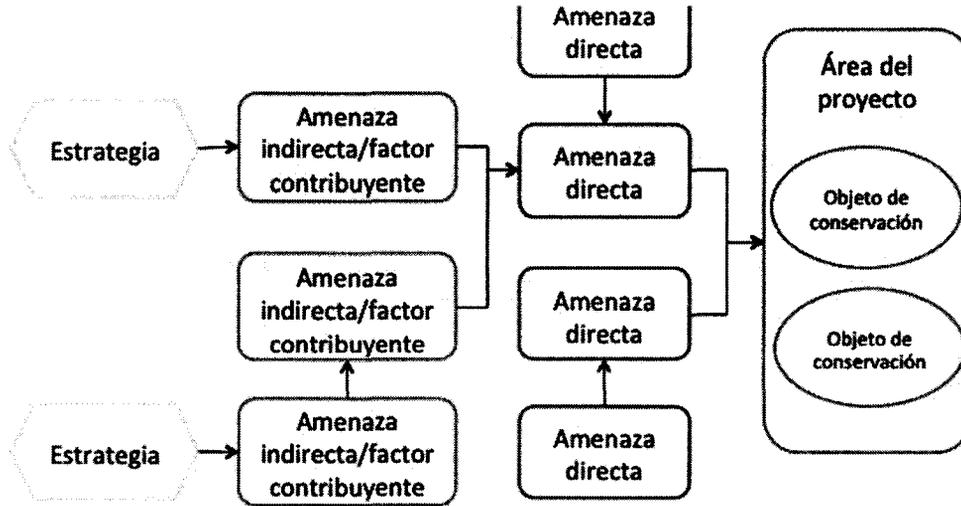


Figura 3. Representación general de un modelo conceptual basado en las condiciones del sitio que ilustra las amenazas y estrategias que influyen sobre el objeto de conservación.

Son útiles para el planeamiento porque pueden ayudar a los equipos encargados a determinar qué acciones pueden influenciar mejor la situación del sitio y qué factores se debe monitorear para establecer si esos factores están cambiando con la implementación del proyecto (Margoluis, Stem, Salafsky, & Brown, 2009). En el caso de la evaluación del programa en estudio, el desarrollo de modelos conceptuales para los sitios de implementación es útil en la evaluación porque puede ayudar a decidir qué se debe y qué no se debe medir para determinar el impacto del proyecto en el ambiente.

De esta forma es posible relacionar los objetos de conservación con las principales amenazas directas que los impactan y las amenazas indirectas y oportunidades que influyen a las amenazas directas. Esto para establecer si realmente la implementación de un programa de educación ambiental como Detectives de Pájaros, podría ser una estrategia que ayude a mitigar los efectos de las amenazas directas sobre el objeto de conservación.

Una vez descrito el contexto del proyecto, la metodología de “Estándares abiertos para la práctica de la conservación” (The Conservation Measures Partnership,

2007) sugiere planificar las acciones, basadas siempre en la definición de objetivos. En el caso del currículo “Detectives de Pájaros”, el programa fue desarrollado y establecido por los miembros del Laboratorio de Ornitología de Cornell, de forma que ya cuenta con sus propios objetivos y metas (descritos en el capítulo II) por lo cual, no es necesario replantearlos sino esclarecerlos. Una herramienta utilizada en el caso de proyectos que ya han iniciado, y que ayuda a conceptualizar sus metas, objetivos o alcances son los modelos lógicos.

Uso de modelos lógicos para la evaluación de proyectos de educación ambiental

Un modelo lógico es un acercamiento hacia el planeamiento y manejo de proyectos que ayuda a tener claro qué está haciendo el proyecto, y qué está cambiando como consecuencia de la aplicación del mismo (Taylor-Powell, Jones, & Henert, 2003). Su nombre indica una relación lógica entre un sistema de componentes: entradas que son precondiciones dadas para las actividades, y actividades que deben ocurrir para obtener resultados a corto, mediano y largo plazo (Thomson, Hoffman, & Staniforth, 2010).

De esta forma, se cuenta con una imagen gráfica que resume el desarrollo esperado del proyecto y funciona como herramienta para su evaluación, al establecer cuáles son los resultados esperados y brindando opciones para la medición de los mismos. Un ejemplo de la organización de un modelo lógico se muestra en la Figura 4, donde se observa una relación de posibles resultados a esperar basados en los materiales y actividades propuestos por el programa.



Figura 4. Esquema general de un modelo lógico. Adaptado de Taylor-Powell, Jones & Henert, 2003.

Al confeccionar este modelo para el programa en estudio, se determinan los resultados que se espera obtener de la implementación del programa, en términos de sus efectos a corto, mediano y largo plazo. Se verá más adelante, que en educación ambiental, los resultados a corto plazo suelen estar relacionados a cambios en el conocimiento, mientras que a mediano plazo es posible evaluar cambios en actitudes y comportamientos, y solamente a largo plazo será posible evaluar cambios en los valores, conductas y convicciones de las personas.

Mediante la elaboración de ambos modelos, fue posible establecer una propuesta evaluativa que considera tanto el componente educativo (mediante el modelo lógico) como el ambiental (reflejado en el modelo conceptual) del programa. De esta forma se complementa el diseño de la evaluación en ambas dimensiones.

Una vez establecido el contexto del programa, fue necesario seleccionar un modelo de evaluación adecuado que permita medir los resultados establecidos en el modelo lógico, y que además, relaciona esos objetivos con las estrategias de

conservación establecidas en el modelo conceptual. Por tanto, la siguiente sección describe los tipos de evaluación, y especifica los procedimientos empleados en la evaluación de programas de educación ambiental que se siguió en el trabajo.

Definición y tipos de evaluación

Para efectos de la presente investigación, la evaluación se puede definir como la revisión sistemática de la operación o resultados de un programa o una política, comparado contra un juego explícito o implícito de estándares, como un medio para contribuir al mejoramiento del programa o política (Thomson, Hoffman, & Staniforth, 2010). En este caso, la evaluación se llevará a cabo contrastando los resultados obtenidos en una serie de pruebas ejecutadas por los niños participantes contra un modelo de cambio en conocimientos, actitudes y conductas pre-establecido.

Se espera, que los parámetros anteriormente mencionados cambien por efecto de la aplicación del currículo. Y finalmente, se generan acciones en pro de la mejora del programa para maximizar los efectos positivos que éste pueda tener sobre la conservación por medios de recomendaciones a los encargados del proyecto.

El desarrollo de programas y la evaluación de los mismos son procesos interrelacionados, ya que la evaluación no es una etapa final de un proceso de programación, sino que, dependiendo del énfasis de la evaluación a realizar, esta puede incorporarse en distintos puntos del programa (Alvira Martín, 2002). Al realizar una evaluación es necesario aplicar procedimientos sistemáticos y rigurosos de recogida de información y de análisis, lo que hace que la evaluación sea muy similar a cualquier investigación, con la diferencia de que al evaluar debe emitirse un juicio de valor sobre el objeto que se está evaluando (Vargas Rodríguez, 2006).

En un esquema tradicional de evaluación, Alvira Martín (2002) destaca seis fases principales:

1. Familiarización con el programa.
2. Decisión sobre la viabilidad de la evaluación.
3. Determinación del tipo de evaluación.
4. Diseño de la evaluación.
5. Recogida de la información.
6. Análisis de datos y redacción de informe.

Los primeros 3 pasos mencionados por el autor, se llevaron a cabo durante la confección de los modelos descritos anteriormente. El diseño de la evaluación, la recogida de información y el análisis de datos se detallan más adelante en el capítulo de materiales y métodos.

De estas fases es posible reconocer nuevamente la importancia de determinar el tipo de evaluación a desarrollar en las distintas etapas del proyecto. Si la evaluación a realizar se enfoca en el funcionamiento del programa recibe el nombre de evaluación de implementación, o monitorización. En el caso de que el énfasis de la evaluación sea el efecto del programa sobre la sociedad o la comunidad u otro recurso, se denomina evaluación de impacto. La evaluación centrada en los resultados o efectos del programa es llamada evaluación de resultados (Alvira Martín, 2002).

La evaluación de resultados y la evaluación de impactos se encuentran muy relacionadas en la literatura, por lo tanto la metodología a desarrollar en ambas es similar. Dentro de esta categorías es donde se ubica el modelo empleado en el presente proyecto.

Estos tipos de evaluación difieren en la población a la cual se dirigen. La evaluación de impacto se dirige a una población más amplia, la evaluación de resultados, coincide con un modelo de evaluación por objetivos, y se trata de analizar el grado

en el que el programa consigue los resultados buscados, por lo que requiere entonces de una identificación previa de los posibles efectos del programa (Thomson, Hoffman, & Staniforth, 2010). Dentro de esta definición particular, la evaluación empleada para este trabajo fue la de resultados.

Al desarrollar una evaluación de resultados, como se mencionó, es necesario esclarecer los objetivos del programa, esto fue posible en el trabajo mediante el desarrollo de un modelo lógico (descrito en la sección anterior). Además permitió aclarar los cambios esperados como producto de la implementación del programa.

En este caso, lo principal fue elegir los resultados que se examinarían y el marco de tiempo con el que se cuenta en el proyecto. Se ha sugerido que entre 0-6 meses es posible evaluar cambios en el conocimiento y habilidades, entre 3-9 meses pueden evaluarse cambios en el comportamiento de los participantes y actitudes, y se requiere de 6-12 o más meses para poder medir cambios en valores y conductas (Thomson, Hoffman, & Staniforth, 2010). Es por esto que el presente proyecto se enfoca en una evaluación de los cambios en el conocimiento y habilidades, además del desarrollo de indicadores de medición para cambios en actitudes y el comportamiento.

Ventajas y dificultades de la evaluación de programas de educación ambiental

Durante el desarrollo del trabajo, se ha mencionado la importancia de realizar una evaluación integral para que la educación ambiental contribuya con el bienestar del ambiente. Sin embargo, este tipo de trabajos tienen limitaciones desde el punto de vista de las facilidades y restricciones propias de la evaluación.

Realizar una evaluación del programa presenta varios beneficios, como la aclaración de los contenidos que se pretenden enseñar en el programa, la creación de oportunidades para rendir cuentas en el caso de manejo de fondos, mejorar el desarrollo y efectividad del programa, recolectar información que mejore la calidad de las actividades educativas futuras y satisfacción de los participantes (Stokking,

van Aert, Meijberg, & Kaskens, 1999). En este contexto, Vargas Rodríguez (2006) señala que desde el punto de vista externo, la evaluación cumple las siguientes funciones:

- Permite brindar información para conseguir una mayor comprensión del programa.
- Contribuye al desarrollo y expansión del programa.
- Fundamenta el apoyo a nuevas políticas similares.
- Valora el éxito de las innovaciones educativas.
- Contribuye a que los programas se apliquen en otros contextos.
- Informa sobre sus logros a la población meta, lo cual crea confiabilidad.
- Contribuye a tener un mejor criterio para la asignación de recursos.

La evaluación realizada en este trabajo procuró alcanzar dichas funciones mediante la confección de sugerencias al programa, con la visión de fortalecer el currículo y su implementación en el contexto nacional. En la sección de resultados es posible además apreciar el efecto de la validación del programa.

Desde la perspectiva interna del proyecto, dentro de la cual se puede realizar un análisis de mayor carácter científico, la evaluación permite:

- Determinar el grado de respuesta y satisfacción con lo planificado.
- Aportar información para mejorar el proceso.
- Realimentar para adaptar o replantear el programa.
- Escoger técnicas más efectivas para el desarrollo del programa.
- Identificar los aciertos y desaciertos de la acción en cuanto al logro de objetivos.
- Tener datos objetivos para valorar críticamente el desarrollo del programa.

Lo anterior se considera para el desarrollo de la evaluación planteado en el objetivo tres del proyecto. En este caso, estos aspectos son los que brindan la información cuantitativa del trabajo.

Uno de los problemas más comúnmente señalados en la evaluación de programas de educación ambiental se relaciona con la capacidad de los educadores de evaluar (Monroe, 2010). Los educadores suelen centrarse en la evaluación del aprendizaje de los estudiantes, y no en la influencia o el desarrollo del programa.

Por esto, el componente de determinación de impactos sobre el ambiente para las aves cumple la función de reforzar esta deficiencia común en la evaluación. El diseño y planificación del programa Detectives de Pájaros involucra objetivos de aprendizaje, pero se consideró además, objetos de conservación en el desarrollo del modelo conceptual.

Además, se menciona la diversidad del campo de la evaluación, puesto que distintas organizaciones suelen enfocarse en distintas áreas y aplicar sus programas según los objetivos particulares que convengan en ese momento. Al ser la educación ambiental un campo de estudio interdisciplinario, muchas veces se ve sujeto a la problemática de no definirse dentro de un área específica, porque abarca aspectos de disciplinas tan variadas como la educación, interpretación, biología de la conservación, psicología ambiental, justicia ambiental y salud pública (Carleton-Hug & Hug, 2010).

En la revisión realizada por Carleton-Hug & Hug (2010) se señala que otro problema común en la evaluación de la educación ambiental es la falta de objetivos claros del programa. Esta definición es crítica para identificar los resultados y estructurar un adecuado plan de evaluación.

Los otros problemas comunes identificados son la falta de más evaluación que no sea sólo de tipo sumativa, es decir que no se concentre solamente en los aspectos cuantitativos, y que recupere información cualitativa sobre los resultados del programa. Además, el corto marco de tiempo en el que se desarrolla la evaluación

del programa y la resistencia de las instituciones a la evaluación por el temor a que se encuentren deficiencias que lleven a la clausura de los programas.

Finalmente los factores del contexto en los que se desarrolla el programa y la equivocada selección de fuentes de información. Se procuró tomar en cuenta todos estos factores durante el diseño de la evaluación, para generar sugerencias con la intención de que se ejecuten las acciones respectivas para su mitigación.

Materiales y Métodos

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para estimar el impacto del programa sobre conocimiento, actitudes y conductas se llevó a cabo un diseño cuasi-experimental pre-test post-test con grupo control no equivalente. En este diseño se trabajó con dos grupos que no fueron formados aleatoriamente, en los que un grupo sirvió de control y el otro de tratamiento, en dos sitios distintos. Se tomaron las medidas de la variable dependiente antes y después del tratamiento en todos los grupos.

SUJETOS O FUENTES DE INFORMACIÓN

Sujetos

Participantes de talleres

Para la confección de modelos, se contó en ambos casos con la participación de adultos mayores líderes comunales con conocimiento de la situación ambiental de la zona. Participaron 7 en el taller en el Parque La Libertad (PLL) y 12 en el Centro de Conservación y Aprendizaje de Sarapiquí (CECOS).

Validación del currículo y de los instrumentos

Para la validación del currículo se trabajó con 2 educadores ambientales que calificaron los aspectos del programa en calidad de jueces expertos.

Evaluación de conocimiento, actitudes y conductas

En el caso de la escuela José Francisco Gamboa se contó con 19 niños para la condición experimental y 20 para el grupo control de entre 9 y 14 años. En el caso de CECOS se trabajó con el programa de educación "After School" ("Después de clases") con niños de Chilamate y comunidades cercanas como grupo experimental, con edades de entre 8 y 14 años. Participaron del programa 12 niños, el grupo control fue de 10 niños con edades entre los 9-11 años de la escuela Kay Rica. Se

contó con la colaboración de la directora del centro y 2 voluntarias del programa internacional.

Fuentes de información

La información de trasfondo del programa *BirdSleuth* fue suministrada por las dos colaboradoras del Laboratorio de Ornitología de Cornell involucradas en el proyecto. Tres colaboradoras del Parque La Libertad y tres del CECOS brindaron información importante para la selección de los sitios de implementación del estudio.

RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN POR OBJETIVOS

Objetivo 1. Determinar impactos del programa sobre la conservación de aves en sitios piloto en Sarapiquí y San José.

Definición conceptual

Para efectos de este objetivo se entenderá como conservación de aves a la actividad internacional que involucra gobiernos, biólogos, planificadores, observadores de aves y expertos no gubernamentales en la búsqueda de conservar especies de aves a lo largo de todo su rango de distribución.

Procedimiento

El desarrollo de este objetivo se basó en la metodología propuesta por FOS (Foundations of Success) (Margoluis & Salafsky, 1998) y CMP (The Conservation Measures Partnership, 2007). Se desarrolló un taller con miembros de las comunidades en CECOS y PLL, en los meses de agosto 2012 y mayo 2013 respectivamente, con una duración de entre 1:30-2:00 horas, esta actividad permitió recopilar la información necesaria sobre las principales amenazas percibidas hacia las aves de la zona.

Se utilizó la técnica de tarjetas activas (Vargas Rodríguez, 2006) en la cual los participantes escribieron las amenazas que identificaron sobre los recursos en

tarjetas, que posteriormente se agrupan en categorías similares y se trató de establecer relaciones entre ellas. Una vez identificadas estas amenazas, durante el taller, se le asignaron valores de peso a cada amenaza tomando como factores el alcance, severidad y la reversibilidad de la amenaza, para determinar prioridades. En el Anexo 1 se muestra el planeamiento realizado para los talleres.

Finalizado el taller se procedió a diseñar un modelo conceptual basado en las condiciones locales de cada sitio, para lo cual se graficó el objeto de conservación identificado, las amenazas, los factores que ejercen influencia sobre ellas, y las estrategias para su posible solución (Margoluis & Salafsky, 1998). Para diagramar el modelo conceptual se utilizó el programa Miradi 4.0 (<https://miradi.org/>).

Posterior a la identificación de las amenazas y la construcción del modelo conceptual y sus cadenas de resultados, se elaboró un modelo lógico para la evaluación del proyecto. Este contempla los alcances y restricciones del programa, materiales y recursos disponibles, actividades del programa, resultados inmediatos, intermedios y finales. Mediante este modelo es posible determinar si los resultados del programa que se miden coinciden con las metas preestablecidas para el mismo (Thomson, Hoffman, & Staniforth, 2010)

Finalmente, con base en los modelos y la consulta a expertos, se definieron indicadores cuantificables que permitirán medir el impacto del programa sobre la conservación de aves en posteriores implementaciones. Estos indicadores deben ser sencillos y claros para que puedan ser utilizados durante el monitoreo de campo que se realizará en el programa.

Objetivo 2. Realizar una validación del currículo *BirdSleuth* Internacional en su implementación en sitios piloto en Costa Rica.

Definición conceptual

Se entiende como validación de un currículo el proceso de medir las metas del currículo, su contenido y sus actividades educativas de la forma más precisa

posible, con costos eficientes, y sin imponer una carga en los instructores o los estudiantes (Burstein, McDonnell, Van Winkle, Ormseth, Mirocha, & Guiton, 1995).

Procedimiento

El primer paso del proceso de validación consistió en la revisión y corrección de la primera versión del currículo en español facilitado por las colaboradoras del Laboratorio de Ornitología de Cornell. En conjunto con la tutora del proyecto se llevó a cabo la revisión del material y se devolvió a las encargadas para la edición de la versión final.

Una vez corregido y editado, se diseñó un cuestionario para educadores ambientales para calificar el diseño de materiales y actividades del currículo. Para esto, se siguió un diseño de calificación por jueces expertos que considera el porcentaje de acuerdo entre dos personas sobre las características que cumple el programa.

Se seleccionó a un juez de cada sitio de implementación, para garantizar que estuvieran familiarizados con el currículo. Para validar la aplicabilidad del programa en distintos sitios del país, se definieron indicadores para distintas categorías.

Los indicadores evaluaban el desempeño del currículo en sus objetivos, contenidos, actividades y mejoras necesarias para el programa. El instrumento incluye además un espacio para recomendaciones. Dicho instrumento de evaluación se encuentra en el Anexo 2.

Cada educador (juez) calificó los componentes por separado. Para calcular el acuerdo de los jueces se utilizó el Kappa de Cohen. Este es un índice que permite identificar el porcentaje de acuerdo entre los jueces para una variable dicotómica (respuesta de sí o no) y considera también el porcentaje de acuerdo que podría

ocurrir simplemente por efectos del azar. Concluida la validación, se confeccionó una lista de sugerencias al programa para los encargados.

Objetivo 3. Diseñar una propuesta de evaluación del programa internacional que permita medir el cumplimiento de los objetivos a corto, mediano y largo plazo.

Definición conceptual

Se entiende como evaluación de un programa el proceso sistemático de medición de las actividades, productos (o ambos), comparado contra un patrón de estándares explícitos, como una forma de contribuir al mejoramiento del programa o política (Thomson *et al* 2010).

Procedimiento

La evaluación se realizó siguiendo los objetivos del currículo definidos en el modelo lógico. Se seleccionaron indicadores para los componentes de la evaluación y se confeccionaron cuestionarios para determinar diferencias entre grupos después de la participación en el programa.

En consecuencia con los objetivos se identificaron para el estudio las variables dependientes conocimiento, actitudes y comportamientos hacia la conservación de aves. Se desarrolló un instrumento de medición estandarizado de auto-reporte de papel y lápiz.

El instrumento fue aplicado antes y después del tratamiento tanto al grupo control como al grupo experimental. El instrumento incluyó escalas psicométricas para la medición de los constructos de interés, que como se mencionó son conocimiento, actitudes y conductas pro-ambientales.

Para el diseño de estos instrumentos, en primer lugar se revisó la literatura existente sobre el tema y se adaptaron lingüísticamente los instrumentos

disponibles. El producto de los cuestionarios finales es una combinación del instrumento de evaluación del programa *BirdSleuth* facilitado por las colaboradoras del Laboratorio de Ornitología de Cornell, con el componente de actitudes y conductas modificado de Thomson, Hoffman, & Staniforth (2010).

En el caso de actitudes y conductas, se utilizó la técnica del escalamiento Likert. Esta técnica consiste en la presentación de enunciados que representan distintos aspectos de las actitudes y conductas pro-ambientales acompañados de una escala de respuesta de cinco puntos.

Para evaluar el conocimiento se presentó un cuestionario de selección única de 3 opciones para cada pregunta, con una o dos preguntas por objetivo para cada lección. Este cuestionario fue desarrollado completamente por la evaluadora. Los cuestionarios empleados para la medición de cada variable dependiente se encuentran en el Anexo 3.

La operacionalización de la variable independiente consistió en la aplicación del programa en el grupo experimental. Las colaboradoras del Parque La Libertad brindaron información importante para la selección de los sitios de implementación del estudio. La puesta en práctica del programa en el caso del Centro de Conservación y Aprendizaje de Sarapiquí fue llevada a cabo por la directora y las dos voluntarias del Centro, quienes además brindaron información para la selección del grupo control.

Para la validación de los instrumentos diseñados, se aplicaron las pruebas y las actividades a un grupo de 9 estudiantes de quinto grado de la escuela República Federal de Alemania, en Quebrada Honda de Desamparados. Estas sesiones se utilizaron para anotar sugerencias y hacer correcciones a los instrumentos y a la implementación para los grupos experimentales.

Durante la aplicación del programa en San José el grupo control realizó otras actividades dentro del mismo sitio, en Sarapiquí el grupo control, como se mencionó en las limitaciones del proyecto, participó de actividades escolares regulares, mientras que el grupo experimental trabajó el programa como sesiones del proyecto "After School" del Centro.

Debido a que se trata de un estudio cuasiexperimental con grupos intactos, la presencia de terceras variables que pueden influir sobre la variable dependiente fue medida antes de la aplicación del pre-test con el fin de incorporarlas en el análisis como covariables o incluirlas como factores de bloqueo. Las covariables fueron aquellas que la literatura señala como factores asociados a las conductas y actitudes pro-ambientales, cuyo efecto fue removido estadísticamente de la variable dependiente post-test antes de proceder a comparar las medias ajustadas de los grupos.

Como se mencionó en el marco teórico, la revisión de la literatura sugiere controlar debido a su conocida relación con actitudes pro-ambientales la autoeficacia y el nivel educativo de los padres y madres de familias. Además se incluyó la zona de residencia como variable de bloqueo con dos condiciones: Sarapiquí y San José.

Análisis de datos

En primer lugar se analizaron las características psicométricas de las mediciones a través del coeficiente de consistencia interna Alfa de Cronbach y las correlaciones de los reactivos con el total de la escala. Esto con el fin de obtener medidas confiables, mediante la eliminación de preguntas del cuestionario (reactivos) que presenten propiedades inadecuadas.

Posteriormente se realizaron análisis descriptivos para conocer la distribución de las variables medidas y estimar si se presentan casos atípicos o violaciones a los supuestos de la normalidad y linealidad. Además se establecieron las correlaciones entre las variables mediante el coeficiente de correlación de Pearson.

Finalmente, para estimar el efecto del programa sobre las actitudes y conductas pro-ambientales se llevó a cabo un análisis de covarianza (ANCOVA) 2 (condiciones) x 2 (lugar de residencia) x 2 (pretest-post-test) con las medidas de autoeficacia y nivel educativo de los padres como covariables. Los dos primeros factores son entre sujetos; mientras que el tercer factor es intrasujetos. Los datos fueron procesados y analizados mediante el paquete estadístico SPSS 21.

RESULTADOS

Objetivo 1. Determinar impactos del programa sobre la conservación de aves en sitios piloto en Sarapiquí y San José.

Producto de los talleres realizados en el PLL y CECOS, fue posible diseñar un modelo conceptual para cada sitio. Se identificaron como objetos de conservación la avifauna de los sitios y la zona boscosa a la que está asociada.

La amenaza directa que ejerce la mayor presión sobre los objetos de conservación es el hábitat para residencia de las aves. Sobre ésta el crecimiento urbano, ordenamiento territorial y disponibilidad de recursos para las aves generan un impacto en el deterioro del objeto de conservación.

Se sugiere en el modelo que las estrategias de conservación principales para esta amenaza son la recuperación de ambientes para aves. Esto mediante programas de reforestación y regeneración de espacios naturales, la planificación urbana en relación con el cumplimiento de políticas sociales y de legislación ambiental, que permitan una adecuada distribución de los espacios y mitiguen el impacto del crecimiento urbano sobre las zonas naturales que son de importancia para las aves.

Se identificaron además las amenazas de extracción ilegal de especies, perturbación a procesos del ciclo de vida de las especies (como ruido, alteración del paisaje, introducción de materiales artificiales, cambio climático, interrupciones a la migración y otros) y contaminación de recursos naturales por residuos sólidos y gases. Se observa que los valores sociales, la educación y conciencia ambiental, combinados con la pobreza y la información sobre amenazas y políticas ambientales son factores que contribuyen a incrementar el efecto de las amenazas.

En el caso de las estrategias, nuevamente el cumplimiento de políticas sociales y legislación ambiental presentan opciones para reducir el impacto de las amenazas. La educación ambiental representa una estrategia para el cambio en los factores de índole social, sin embargo, no se relaciona directamente con la amenaza principal. Los modelos se muestran en la Figura 5 y la Figura 6.

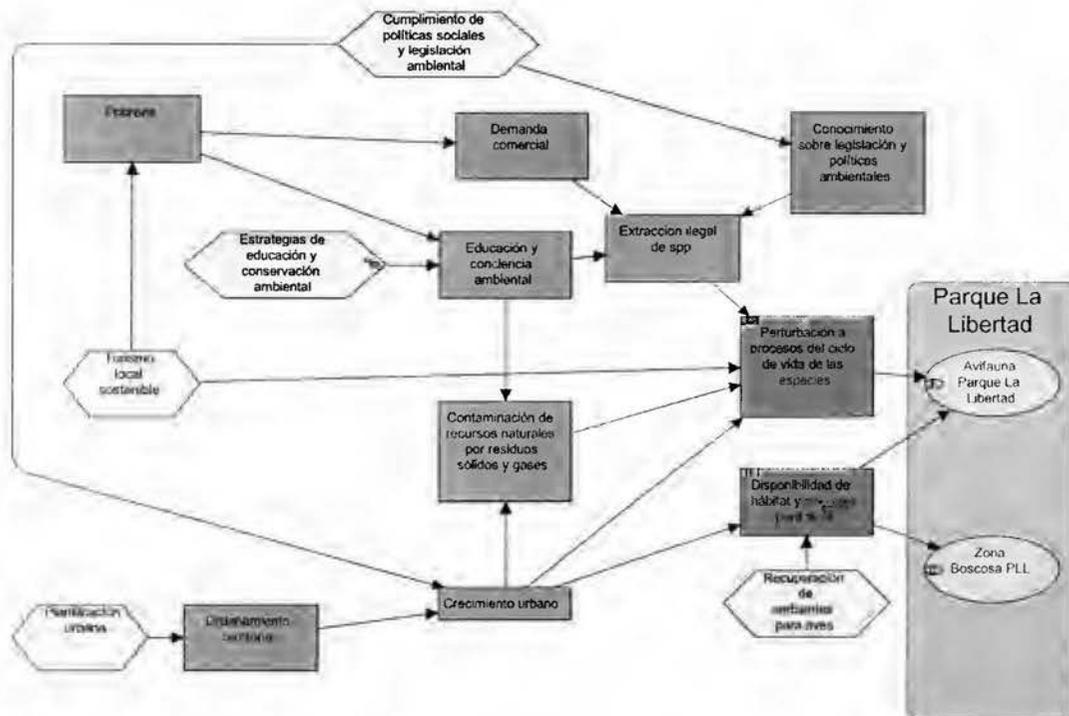


Figura 5. Modelo conceptual para el Parque La Libertad, donde se representan las principales amenazas para la avifauna y zona boscosa del sitio.

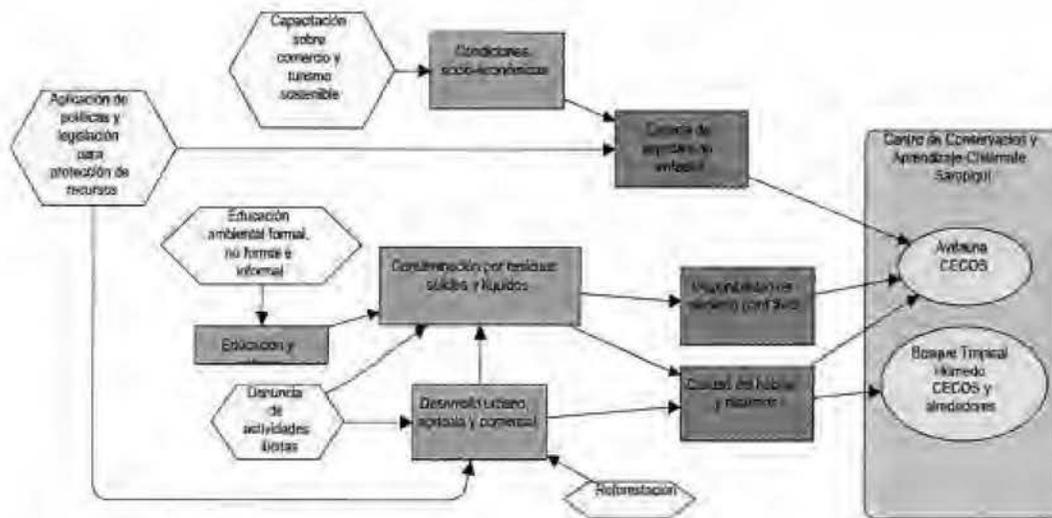


Figura 6. Modelo conceptual para el Centro de Conservación y Aprendizaje de Sarapiquí, donde se representan las principales amenazas para la avifauna y el hábitat de las aves en el sitio.

Como producto del desarrollo de los modelos conceptuales y las cadenas de resultados, surge un modelo lógico que constituye una representación gráfica de los fines últimos del programa de educación ambiental en estudio. Es decir, de los aspectos sobre los cuales el programa, en esta implementación, podría influir en corto, mediano y largo plazo.

Se encontró que el resultado final del programa es el mejoramiento ambiental mediante esfuerzos individuales y colectivos producto una conciencia ambiental fuerte en los participantes. Todo esto producto del incremento en las actitudes y comportamientos a favor de la conservación de aves y la participación de los involucrados en actividades puntuales como el monitoreo de poblaciones de aves.

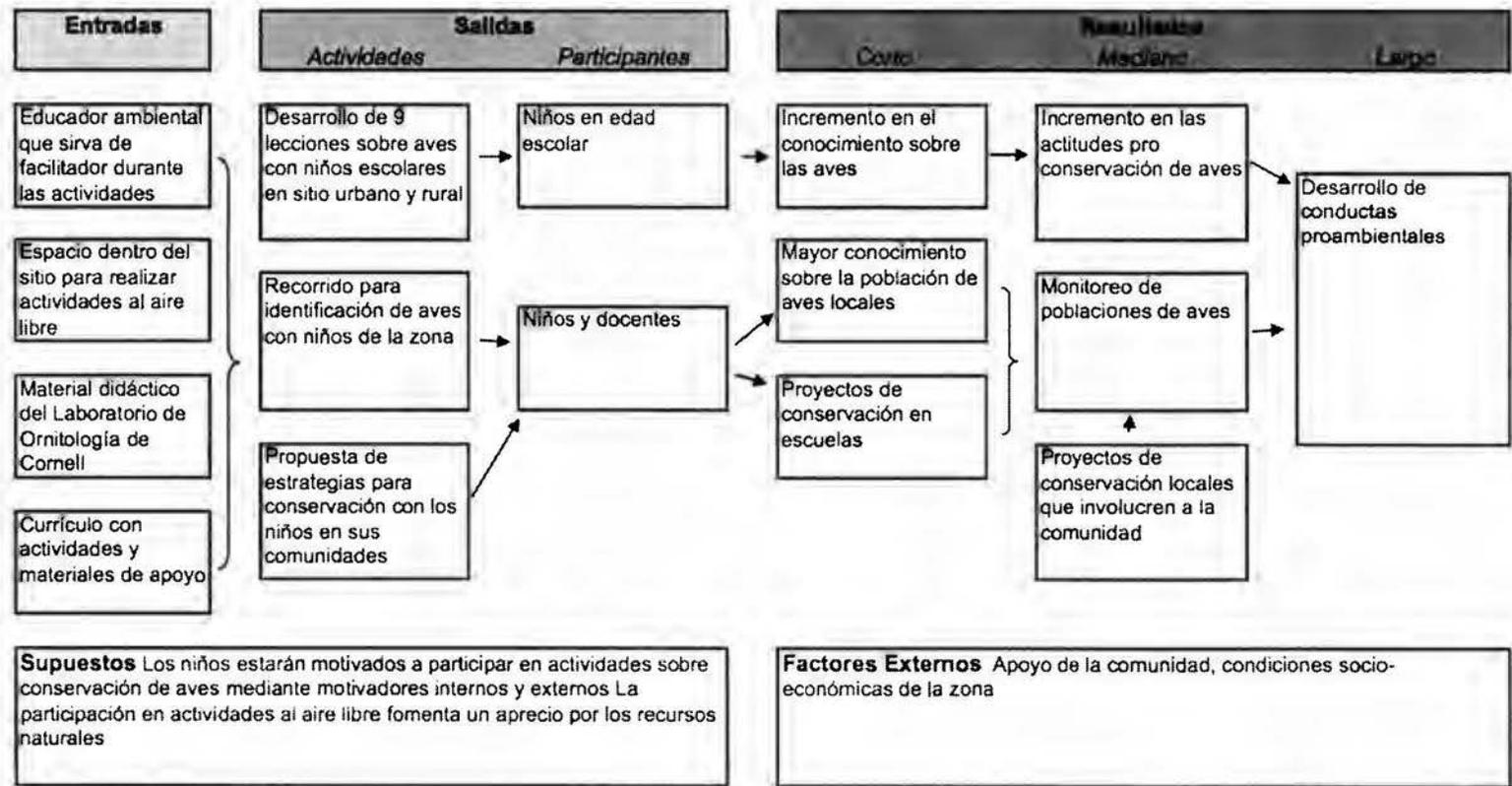
Para lograr esto, en una primera instancia el programa buscar incrementar el conocimiento sobre las aves en general y en particular sobre las aves locales. En un segundo paso propone desarrollar proyectos de conservación a pequeña escala en las escuelas para promover su sostenimiento y proyección a la comunidad y a la sociedad (Figura 7).

En este caso, el objetivo final del modelo lógico se relaciona con la estrategia de educación ambiental del modelo conceptual. Esto porque ambos coinciden en la necesidad de un mejoramiento y desarrollo de conductas pro-ambientales que ayuden a fortalecer el objeto de conservación y reducir las amenazas que lo impactan de forma directa e indirecta.

Figura 7. Modelo lógico para la implementación del currículo internacional Detectives de Pájaros.

Programa: Modelo Lógico Detectives de Pájaros Internacional

Objetivos: Vincular a personas jóvenes con la naturaleza por medio de las aves y su entorno
 Construir conocimiento científico y ambiental
 Cambios en conductas y actitudes ambientales



Con base en el modelo conceptual, al considerar que la principal amenaza para las aves es el creciente deterioro del hábitat, en consulta con expertos se desarrollaron indicadores para el monitoreo de las poblaciones en relación con las actividades del programa, los cuales se incluyen en el capítulo de Conclusiones y Recomendaciones.

Estos indicadores son válidos para los dos sitios en estudio. Sin embargo, se debe señalar que deben servir como guía para el monitoreo realizado en el programa, y que son indicadores variables. En el caso de San José, el tamaño y diversidad de los grupos sería mejor indicador que en Sarapiquí, porque esta última es una región que se caracteriza actualmente por su gran diversidad de avifauna.

Objetivo 2. Realizar una validación del currículo *BirdSleuth* Internacional en su implementación en sitios piloto en Costa Rica.

Los resultados del instrumento de evaluación muestran un 77,4% total de acuerdo entre jueces con respecto a los componentes evaluados del programa, es decir, en un 77% de los componentes evaluados los jueces tienen la misma opinión, esto con un kappa de 0,76 lo que indica que el acuerdo es realmente sustancial.

Según estos resultados de la validación, los educadores ambientales participantes y la investigadora proponen una serie de recomendaciones para futuras implementaciones del programa. Estas se incluyen en el capítulo de Conclusiones y Recomendaciones.

Objetivo 3. Diseñar una propuesta de evaluación del programa internacional que permita medir el cumplimiento de los objetivos a corto, mediano y largo plazo.

Análisis previos

Características psicométricas de los instrumentos

A partir de los estadísticos descriptivos para conocer la distribución de las variables, se calculó el Alfa de Cronbach para determinar la consistencia interna de las escalas. Los valores calculados se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Estadísticos descriptivos para las escalas psicométricas utilizadas en el estudio.

Escala	N	Mín.	Máx.	Media	Desv. Est.	# ítems	Asimetría (z)	Consist. inter. (α)
Pre-test Actitud	55	1,28	4,67	3,39	1,13	18	-0,75	0,93
Post-test Actitud	57	1,17	4,78	3,20	1,03	18	-0,45	0,92
Autoeficacia	56	1,25	3,79	2,71	0,67	28	-0,51	0,94
Pre-test Conductas	55	1,00	3,54	2,35	0,64	13	0,11	0,81
Post-test Conductas	57	1,00	3,92	2,17	0,69	13	0,28	0,84
Conocimiento	57	1,00	18,00	9,32	3,59	17	0,08	0,70

Correlaciones entre variables

Los resultados del análisis de correlación muestran que la covariable autoeficacia se relaciona de forma significativa con las variables actitudes y conocimiento. El nivel educativo del padre y la madre no muestran correlación con las variables dependientes del estudio (Cuadro 3).

Cuadro 3. Correlaciones entre las variables dependientes del estudio y las señaladas como covariables en la literatura para determinar su significancia estadística en el análisis.

		Autoeficacia	Conoci_ miento	Escolaridad madre	Escolaridad padre	Actitud Post-test	Conductas Post-test
Autoeficacia	Correlación Pearson	1	0,573**	0,09	0,098	0,661**	-0,198
	Significancia		0,000	0,509	0,505	0,000	0,143
	N	56	56	56	49	56	56
Conocimiento	Correlación Pearson	0,573**	1	0,081	0,04	0,555**	-0,169
	Significancia	0,000		0,548	0,783	0,000	0,208
	N	56	57	57	50	57	57
Escolaridad madre	Correlación Pearson	0,09	0,081	1	0,648**	-0,037	0,091
	Significancia	0,509	0,548		0	0,785	0,499
	N	56	57	57	50	57	57
Escolaridad padre	Correlación Pearson	0,098	0,04	0,648**	1	-0,004	-0,044
	Significancia	0,505	0,783	0,000		0,977	0,759
	N	49	50	50	50	50	50
Actitud Post- test	Correlación Pearson	0,661**	0,555**	-0,037	-0,004	1	-0,099
	Significancia	0,000	0,000	0,785	0,977		0,462
	N	56	57	57	50	57	57
Conductas Post-test	Correlación Pearson	-0,198	-0,169	0,091	-0,044	-0,099	1
	Significancia	0,143	0,208	0,499	0,759	0,462	
	N	56	57	57	50	57	57

**Valores estadísticamente significativos con un valor p menor a 0,01.

Análisis principales

Actitudes

En el caso de las actitudes, para San José el análisis de covarianza muestra una diferencia estadísticamente significativa entre las condiciones control y experimental ($F(1,36)=0,967$, $p=0,050$). No hay un efecto de tiempo (pre o post-test), ni se explican los resultados por la interacción con la covariable (Cuadro 4).

Cuadro 4. Análisis de covarianza para la variable actitudes en San José.

Fuente	Suma de cuadrados	gl	F	Sig.
pre-test-post-test	0,166	1	0,967	0,332
pre-test post-test *	0,052	1	0,305	0,584
Autoeficacia				
pre-test post-test *	0,707	1	4,129	0,050
Condición				
Error (pre-test-post-test)	6,160	36		

Al comparar los promedios del pre-test y el post-test se observa que los valores iniciales son más altos en ambos grupos, y un decrecimiento en el grupo experimental (Figura 8), que como se mencionó no presenta significancia estadística.

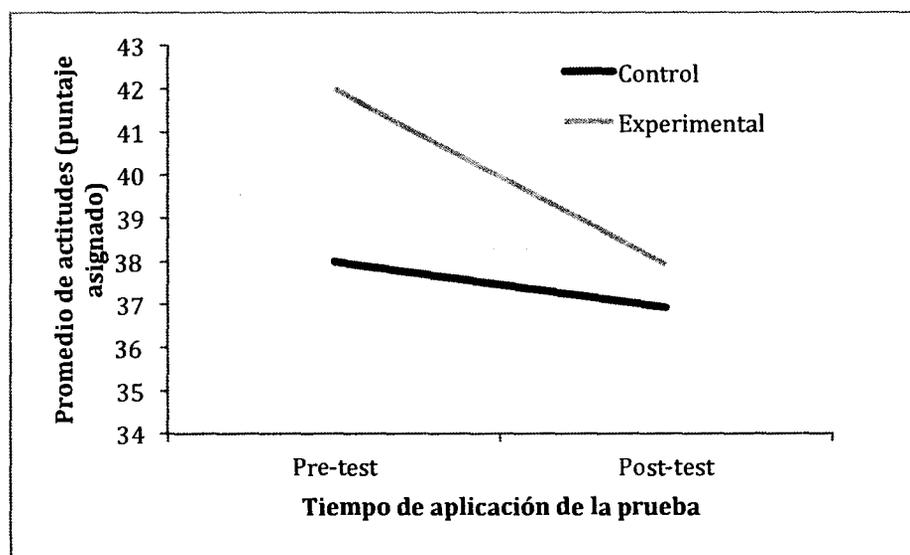


Figura 8. Pre-test y post-test para actitudes en San José.

En el caso de Sarapiquí, se observa un patrón de crecimiento en ambas condiciones, donde el experimental muestra un promedio mayor (Figura 9). La prueba muestra que no hay diferencias significativas entre tiempo en que se aplicó el instrumento ($F(1,13)=0,089$, $p=0,9770$).

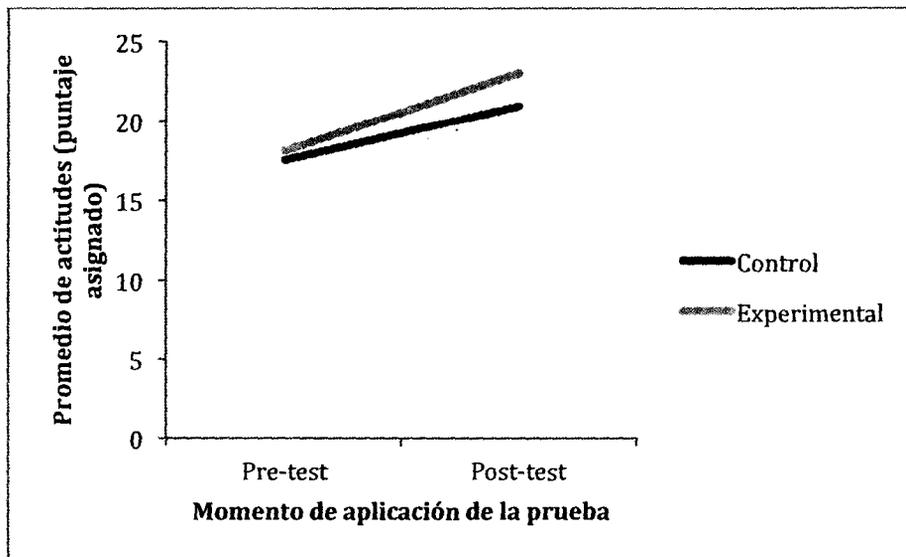


Figura 9. Pre-test y post-test para actitudes en Sarapiquí

El ANCOVA señala que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las condiciones experimental y control ($F(1,13)=0,005$, $p=0,943$) como se observa en el Cuadro 5. La autoeficacia tampoco resulta una variable significativa.

Cuadro 5. Análisis de covarianza para la evaluación de cambio en actitudes ambientales para Sarapiquí.

Fuente	Suma de cuadrados	gl	F	Sig.
pre-test-post-test	0,025	1	0,089	0,770
pre-test post-test * Autoeficacia	0,134	1	0,487	0,498
pre-test post-test * Condición	0,001	1	0,005	0,943
Error (pre-test-post-test)	3.586	13		

Conductas

En la evaluación propuesta para el cambio en conductas pro-ambientales, se encontró que en San José el grupo experimental presentó un promedio mayor en el pre-test que el grupo control (Figura 10), sin embargo, éste decreció en el post-test de aunque no de forma estadísticamente significativa a pesar de su marcada tendencia ($F(1,36)=3,711, p=0,062$).

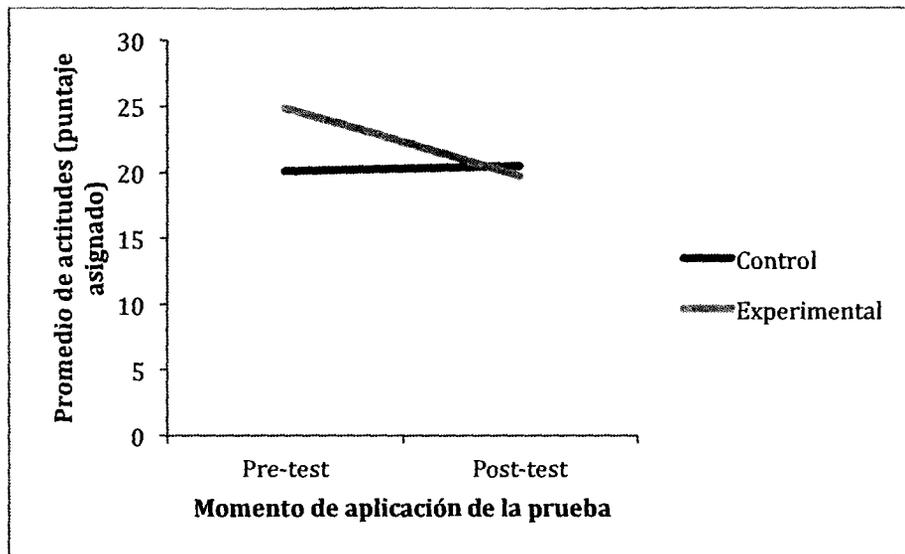


Figura 10. Pre-test y post-test para conductas en San José.

El análisis de las variables muestra que la condición presenta una interacción significativa con la variable conductas ($F(1,36)=7,415, p=0,010$). La autoeficacia se mantiene como covariable en el análisis (Cuadro 6).

Cuadro 6. Análisis de covarianza para la variable conductas en San José.

Fuente	Suma de cuadrados	gl	F	Sig.
pre-test-post-test	0,781	1	3,711	0,062
pre-test post-test * Autoeficacia	0,599	1	2,848	0,100
pre-test post-test * Condición	1,560	1	7,415	0,010
Error (pre-test-post-test)	7,572	36		

En el caso de Sarapiquí, se encontró que el promedio del grupo experimental fue mayor que el del control en ambas condiciones, aunque se muestra un decrecimiento en la calificación del grupo control (Figura 11).

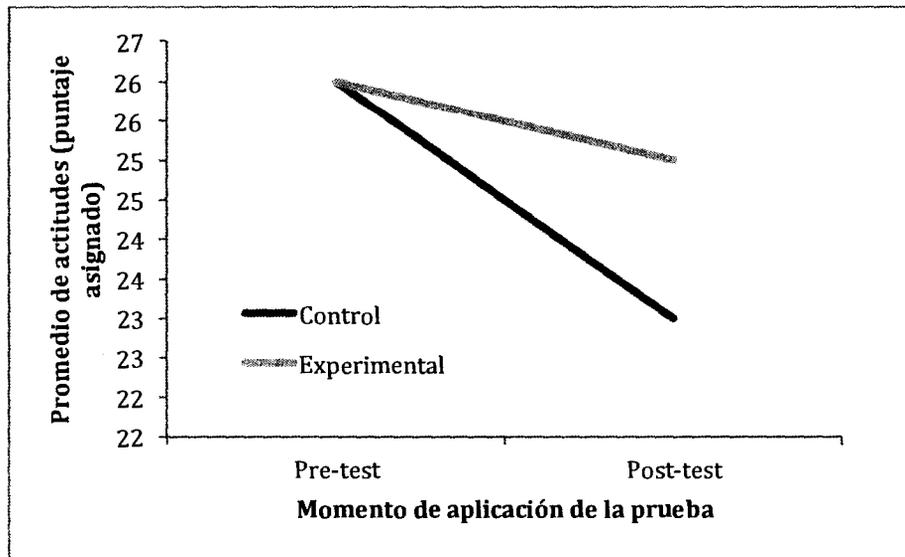


Figura 11. Pre-test y post-test para conductas en Sarapiquí.

El ANCOVA muestra que las diferencias no son significativas entre las condiciones experimental y control ($F(1,13)=0,995$, $p=0,337$) ni entre el tiempo de aplicación del cuestionario ($F(1,13)=0,121$, $p=0,734$) como se muestra en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Análisis realizado para comparar los promedios obtenidos por los grupos en Sarapiquí.

Fuente	Suma de cuadrados	gl	F	Sig.
pre-test-post-test	0,032	1	0,121	0,734
pre-test post-test * Autoeficacia	0,025	1	0,094	0,765
pre-test post-test * Condición	0,261	1	0,995	0,337
Error (pre-test-post-test)	3,413	13		

Conocimientos

Como resultado de la aplicación del cuestionario sobre conocimiento, se obtuvo que el promedio de respuestas correctas en el grupo experimental fue mayor para San José que en el grupo control, mientras que en Sarapiquí los resultados muestran valores mayores en el grupo control (Figura 12).

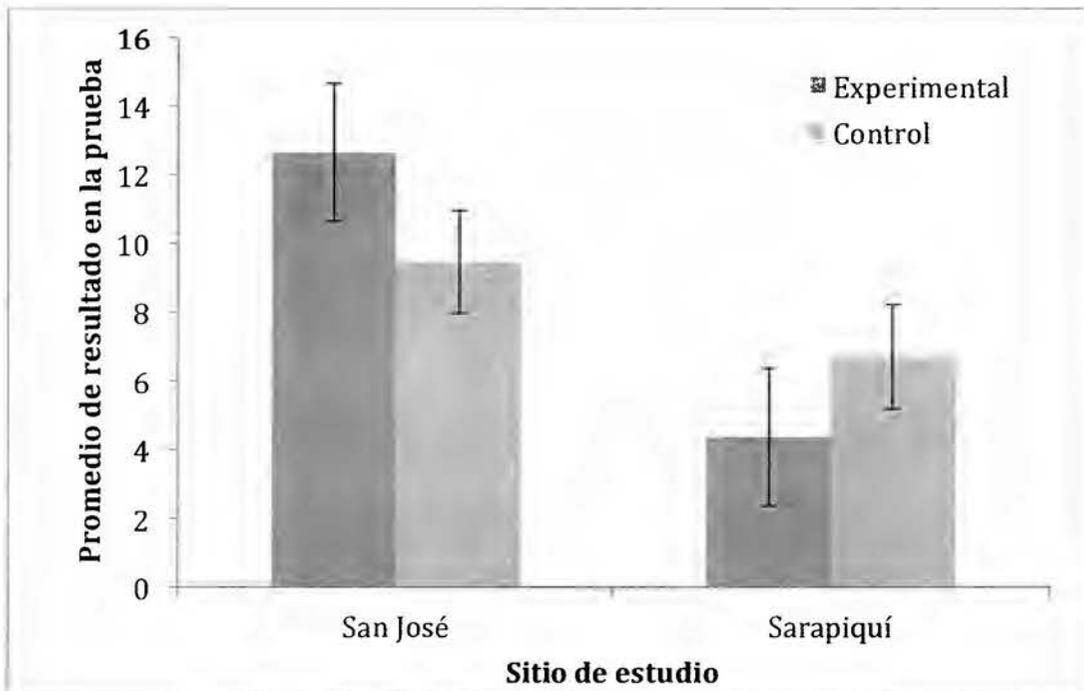


Figura 12. Promedio de puntuaciones de conocimiento para las condiciones experimental y control en los sitios de estudio.

La prueba t revela que existen diferencias significativas ($t(37)=4,322$, $p<0,01$ para San José y $t(16)=-2,720$, $p=0,033$ para Sarapiquí) entre los promedios por condiciones en ambos sitios como se muestra en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Prueba t para la variable conocimiento en los sitios de estudio.

	San José		Sarapiquí	
	Promedio	Desviación Estándar	Promedio	Desviación Estándar
Experimental	12,63	2,69	4,37	2,44
Control	9,45	1,85	6,70	1,06

DISCUSIÓN

Según Rands *et al* (2010), las principales presiones que llevan a la pérdida de biodiversidad son la sobreexplotación de especies, especies introducidas invasivas, contaminación, cambio climático y, especialmente la degradación, fragmentación y destrucción del hábitat. Las amenazas identificadas mediante los talleres y esquematizadas en el modelo conceptual coinciden con esta idea, sin embargo, es conocido que cada especie tiene una serie de requerimientos ecológicos clave que un ambiente debe proveer para garantizar que la especie pueda sobrevivir y prosperar en el sitio (Scholefield, Firbank, Butler, Norris, Jones, & Petit, 2011), por lo cual no se puede generalizar el impacto que el deterioro o destrucción del hábitat tendrá sobre la avifauna de un sitio particular.

La literatura señala además que las aves tropicales parecen ser particularmente vulnerables a las interacciones entre cambio climático y caza, y entre cambio climático y pérdida de hábitat. Esta última, particularmente causada por la agricultura (Sekercioglu, Primack, & Wormworth, 2012). La agricultura es un uso de tierra que se está expandiendo en cerca del 70% de los países, generalmente a expensas de la biodiversidad, tanto de forma legal como ilegal (Rands, et al., 2010). Esta es una realidad común en el caso de Sarapiquí que fue identificada por los participantes del taller, en contraste con la creciente urbanización señalada en el caso de San José. La pérdida de hábitat extensiva en el trópico continuará interactuando y exacerbando los efectos del cambio climático en las aves tropicales, especialmente en las especies endémicas y con un rango de distribución restringido (Sekercioglu, Primack, & Wormworth, 2012). La carencia de una continuidad en los hábitats semi-naturales o presencia de redes que conecten parches de hábitat puede restringir la capacidad de las especies de adaptarse a condiciones cambiantes (Gibbons, Wilson, & Green, 2011), y este es uno de los principales problemas que, como se mencionó anteriormente, afectan la avifauna, mayormente en el caso de San José, lo cual pone en evidencia la necesidad de construir estas

redes de conexión entre parches en la zona urbana para apoyar la restauración de las poblaciones naturales, no sólo de aves, sino de otras especies. Esto porque como señalan McCarthy, *et al* (2012) la mayoría de los costos que se invierten en protección de sitios probablemente benefician a otras especies cuya distribución se traslapa con los esfuerzos de conservación sobre especies altamente amenazadas.

Aparte del incremento en la conectividad de zonas importantes para las aves, cabe mencionar que reconocer la biodiversidad como un bien público, responsabilidad y propiedad de todos, es un concepto aplicado incluso en la economía de la conservación. Los economistas han desarrollado técnicas que permiten cuantificar los beneficios locales y globales de la biodiversidad, sin embargo, un paso vital que no se incluye en las políticas de conservación es el establecimiento de instituciones, gobierno y comportamientos apropiados para el medio particular (Rands, *et al.*, 2010). Debe considerarse en todo momento que las dinámicas del ecosistema y los servicios que éste provee están interrelacionados y ambos deben reflejarse en la legislación (Haslett, *et al.*, 2010). Por esto, como se señaló en el modelo lógico, el cumplimiento y diseño adecuado de normas de planificación del desarrollo urbano y agrícola en las zonas de estudio es indispensable para el mejoramiento ambiental desde una perspectiva integral.

Dentro de un contexto de planificación y manejo adecuado, el monitoreo de poblaciones naturales es una base esencial para identificar los problemas de conservación actuales y facilitar la toma de decisiones entre una serie de prioridades que compiten entre sí cuando se cuenta con recursos limitados para satisfacerlas. En el desarrollo de los indicadores propuestos para las actividades de monitoreo se sugiere reforzar la caracterización de las poblaciones y grupos de aves presentes. Mediante monitoreo es posible determinar cuál o cuáles son las especies más amenazadas, cuáles son los sitios más importantes para la conservación y cuáles son las presiones emergentes más significativas sobre la biodiversidad (Gibbons, Wilson, & Green, 2011).

La implementación de un programa como el evaluado en este proyecto puede ayudar a fortalecer la información sobre las poblaciones en lugares donde muchas veces no se realiza monitoreo formal (como sería el caso de las escuelas de San José). Permite además ilustrar las condiciones reales de las poblaciones tomando en consideración alguno o varios de los indicadores propuestos para las actividades descritos en este trabajo.

De esta forma se puede identificar que el papel de la ciencia no es sólo proveer los mejores datos disponibles sobre la condición de las poblaciones de organismos vivos, sino también informar al público sobre los retos para la conservación de la biodiversidad. Mediante la investigación es posible esculpir las opiniones públicas y las actitudes hacia la conservación de la biodiversidad (Martín-López, Montes, Ramírez, & Benayas, 2009).

Esto se torna especialmente importante en un grupo con una distribución tan amplia como lo son las aves, puesto que los esfuerzos por conservación requieren muchos más recursos que con otros taxa de distribución más restringida (McCarthy, et al., 2012). La conservación va a requerir del convencimiento de la población para poder alcanzar los objetivos últimos de la conservación que coinciden tanto con los de la educación ambiental como con los de la ciencia de la conservación.

Considerando lo anterior, cabe resaltar que un objetivo de la educación ambiental es transmitir conocimientos, capacitar y fomentar acciones ciudadanas para proteger el ambiente. Sin embargo, esta educación debe ir más allá de la información teórica.

Es necesario impulsar cambios de actitud y promover en el alumno la toma de conciencia. No obstante, para lograr un cambio de actitud hacia la naturaleza es necesario que reconozcan y asuman su responsabilidad como generadores de problemas ambientales. (de Castro Cuéllar, Cruz Burguete, & Ruiz-Montoya, 2009).

Por esta razón, dentro de las recomendaciones al programa se proponen actividades que relacionen la problemática ambiental a la vida cotidiana de los participantes. Esto para que puedan identificarse como parte del problema y como actores capaces de proponer y ejecutar soluciones que lleven al mejoramiento ambiental de su comunidad.

Las experiencias directas tienen una influencia más fuerte en el comportamiento de las personas que las experiencias indirectas (Kollmuss & Agyeman, 2002), por lo cual, simplemente aprender sobre las amenazas que enfrentan las aves en la escuela no es tan valioso como observar directamente los daños causados por las personas al hábitat de las aves, o la reducción de estos ambientes, o simplemente el mal estado físico de aves en ambientes desfavorables en comparación con sus hábitats ideales. Mediante experiencias de este tipo es posible consolidar la relación entre las actitudes y los comportamientos.

Para llevar a cabo la evaluación de estos cambios en actitudes y comportamientos, un primer paso a considerar posterior a la elaboración de los instrumentos, es la consistencia y validez de los datos que éstos permiten coleccionar. La literatura menciona que según el propósito del instrumento, así debe considerarse cuál valor para la confiabilidad es suficiente (Martínez-Arias, 1995), sin embargo, se menciona en general que un alfa mayor a 0,7 es adecuado para estudios de investigación (Nunnally, 1978), por lo cual, se puede decir que las escalas utilizadas en el experimento poseen una consistencia interna confiable.

Además, para el tipo de análisis realizado se confirmó la autoeficacia como una covariable para el caso de actitudes y conductas pro-ambientales lo cual concuerda con lo expuesto por Leandro Rojas (2011) que resalta el papel fundamental que desempeñan las creencias previas (propias o sociales) y la autoeficacia como factores que potencia el desarrollo o modificación de comportamientos en las personas. El creerse capaz de generar un cambio en el ambiente y además creer por

experiencia propia o no que es bueno producir dichos cambios llevará más probablemente a una modificación en las conductas de un individuo.

A pesar de que la escolaridad del padre y la madre no resultaron covariables relacionadas de forma significativa con las variables en estudio, es conocido que las referencias familiares y socioculturales son los primeros referentes para cualquier tipo de valor ético y de comportamiento en general, lo que como se mencionó anteriormente modelan el conjunto de creencias de las personas que son un factor determinante en el cambio de una conducta. La familia influye en la formación de la personalidad de los hijos, transmite sus propios principios y prejuicios, que pueden determinar incluso el trato o miedo a los animales, lo cual influirá directamente en el comportamiento pro-ambiental de una persona (de Castro Cuéllar, Cruz Burguete, & Ruiz-Montoya, 2009).

Tomando las consideraciones anteriores sobre el diseño y análisis experimental, se debe mencionar que, como se observó en los resultados de actitudes y conductas, es común que el pre-test sea más alto en el grupo experimental cuando se trata de grupos intactos. Esto porque los tratamientos suelen estar más disponibles para las personas que “quieren superarse” o que “merecen” participar del programa, de modo que un efecto de maduración-selección puede enmascarar el efecto del tratamiento (Cook & Campbell, 1979), y esto ocurre porque como se aclaró, el grupo fue seleccionado por los directores de los centros educativos, lo cual directamente va a sesgar los resultados en el sentido de que la oportunidad de participar en el programa va a ser, típicamente, asignada a los grupos que el encargado considere se ajustan al tipo de trabajo, que en este caso requería de cierta disciplina e interés en el tema.

Para algunas medidas, como las actitudes hacia la conservación o el ambiente, se sospecha que la ganancia en aprendizaje puede aparecer de forma abrupta, cuando los niños alcanzan la “etapa” donde la habilidad puede ser aprendida. Para habilidades como la conservación, no se esperan incrementos constantes, en

cambio, discontinuidades marcadas en el patrón de crecimiento son esperables en cada grupo en diferente tiempo en a través de los grupos (Cook & Campbell, 1979). La literatura sugiere una correlación de moderada a fuerte entre el conocimiento ambiental y las actitudes de los alumnos que participan en programas de educación ambiental por un lapso de varias semanas. Múltiples investigaciones apuntan que si estos programas educativos son dirigidos desde una edad temprana favorecen el incremento de actitudes positivas y, por lo tanto, en su conducta hacia el medio (de Castro Cuéllar, Cruz Burguete, & Ruiz-Montoya, 2009). De esta forma es posible explicar el comportamiento de los grupos dentro del experimento, donde no todos los casos se ajustan estrictamente a lo esperado, sino que los grupos van a presentar variaciones particulares. A corto plazo no pueden establecerse tendencias que se sostendrán con el tiempo, sino que éstos pueden variar e incluso mejorar con el tiempo.

La recolección de datos brindados por los niños y otros participantes del programa puede contribuir al monitoreo interno de las poblaciones locales de aves. Esto podría permitir incluso observar tendencias a largo plazo, siempre y cuando estos datos sean detallados y objetivos (Snäll, Kindvall, Nilsson, & Pärt, 2010).

El acercamiento de los niños a este tipo de trabajo de ciencia ciudadana puede generar un aporte en el campo de la conservación. Permite identificar el estado de las poblaciones locales (Sullivan, Wood, Iliff, Bonney, Fink, & Kelling, 2009) y relacionar a los niños entre ellos y con su ambiente, de forma que puedan crear conexiones que les permitan a futuro identificarse como parte de un ecosistema complejo dentro del cual sus acciones tienen repercusiones (positivas o negativas) sobre otros organismos.

CONCLUSIONES

Según la investigación realizada, es posible extraer las siguientes conclusiones separadas por objetivos.

Objetivo 1. Determinación de impactos

- En ambos modelos se identifica el deterioro del hábitat de las aves como la amenaza principal que enfrentan estos organismos, en este sentido, la educación ambiental puede enfocar sus esfuerzos en motivar comportamientos ambientales en pro de la mejora de la calidad del sitio, mediante estrategias de enseñanza que promuevan una mayor reforestación en los lugares, o el desarrollo de programas de protección de recursos de importancia para la avifauna.
- La segunda amenaza, para ambos sitios, es el crecimiento urbano sin planificación, que ejerce presión sobre la condición ambiental, esta amenaza no puede ser atacada directamente al implementar educación ambiental como una estrategia, por lo cual el cumplimiento de la normativa sobre planificación y desarrollo urbano sostenible debe ser reforzado, puesto que esta amenaza se debe atacar desde el ámbito legislativo.
- Los modelos conceptuales permiten esquematizar la condición del ambiente sobre el cual se pretende implementar un programa, y ayudan a esclarecer las necesidades ambientales de un sitio, para asegurar que el programa se planea en función de las necesidades de la región y no se invierte en esfuerzos innecesarios. Representan además una imagen del momento en el que se planea la intervención y permite comparar con condiciones futuras al servir de línea base.
- El establecimiento de modelos lógicos facilita identificar las metas de un programa de educación ambiental, de forma que sea posible comparar estas metas con los requerimientos de la condición ambiental en estudio. Permite

predecir en qué lapso de tiempo se espera observar los cambios posteriores a la implementación de un programa.

- El uso de ambos modelos permite abordar la evaluación del programa no sólo desde la perspectiva de planeación educativa, sino desde su componente de mejoramiento ambiental e impacto sobre los comportamientos de los sujetos a quienes se dirige la intervención.

Objetivo 2. Validación del currículo

- La selección de educadores ambientales formados que sirvan como jueces para la validación del programa ayuda a obtener una visión objetiva de la planificación del programa y del diseño de sus objetivos y actividades. Sin embargo, estas observaciones deben considerarse en conjunto, y la revisión por parte de más de un juez es indispensable para garantizar una validación apropiada y anotar las sugerencias respectivas al programa.
- Los componentes a validar deben incluir más que sólo las actividades. El diseño de los objetivos esperados por el programa debe ser sometido a una validación pertinente, para garantizar la correspondencia entre éstos y los resultados esperados.
- La implementación formal del currículo en el ámbito escolar puede ser posible en coordinación con los órganos estatales correspondientes, como el MEP. Y la sostenibilidad del proyecto puede ser posible en alianza con instituciones cercanas a los centros educativos que busquen invertir en la educación.
- Dado que se observó que el efecto de los programas es mayor en la zona urbana que en la zona rural, se debe anotar que niños de zona urbana suelen presentar menos exposición al medio natural, por lo cual experiencias de este tipo les facilitan una mejor apreciación de la realidad ambiental, y se debe reforzar este trabajo en áreas urbanas para conectar a los niños con su ambiente natural.

Objetivo 3. Propuesta de evaluación

- La validación de los instrumentos a emplear es un paso fundamental para los análisis necesarios en este tipo de evaluación. Probar la consistencia interna de las escalas da una visión de lo adecuado que resulta el instrumento en términos de colecta de datos, sin embargo una validación cualitativa como la realizada con el grupo de Quebrada Honda aporta mucha información sobre el diseño de las pruebas.
- Las covariables seleccionadas en el estudio corresponden a las que normalmente se consideran en la literatura, sin embargo, las conductas pro-ambientales son el resultado de complejas interacciones en el sujeto, y esto debe considerarse al estudiar los resultados obtenidos a corto plazo, para reforzar las conductas positivas y asegurar una permanencia a largo plazo de estas conductas.
- Para conseguir un cambio efectivo en actitudes y conductas pro-ambientales, es necesario que el programa cuente no sólo con objetivos de aprendizaje, sino también con objetivos de comportamientos y actitudes que se desea alcanzar, para enfocar los esfuerzos en desarrollarlas. La medición a corto plazo no puede revelar estos cambios, puesto que son producto de intervenciones continuas que refuerzan los resultados deseados.
- Los cambios en conocimiento son un buen indicador para asegurar que la intervención está teniendo un efecto en los participantes del programa, sin embargo, no se puede garantizar que este conocimiento se traduzca en actitudes y conductas si no se hace el seguimiento respectivo.

Por último, aunque no se muestra en los resultados un cambio en las actitudes y conductas de los niños, no se puede descartar la posibilidad de que el concentrar esfuerzos en fomentar estos valores en edades tempranas pueda llevar al desarrollo de grupos comprometidos con un ambiente del cual se consideran parte y protectores. No es posible predecir el impacto a largo plazo de estas actividades sin dar el seguimiento respectivo.

RECOMENDACIONES

Recomendaciones para la identificación de impactos mediante la implementación del programa

Los indicadores para el monitoreo de las poblaciones en relación con las actividades del programa, para establecer una línea base y monitorear los cambios sobre las poblaciones que fueron definidos en consulta con expertos incluyen:

- Tamaño de los grupos de aves observadas mediante las actividades de campo: Contabilizar el número de individuos de la población, un incremento en el número se consideraría un cambio positivo.
- Diversidad de aves en los grupos observados: Se considera que entre mayor sea la diversidad de especies en el grupo mejor será la calidad del ambiente en el que se ubican.
- Presencia de especies poco comunes (por ejemplo aves muy coloridas que son difíciles de observar en ciertos ambientes): La presencia de estas especies se relacionaría con un ambiente más saludable puesto que en general son especies menos generalistas.
- Frecuencia con que se dan avistamientos de especies poco comunes en ambientes urbanizados (como escuelas, casas, calles principales): La observación de especies poco comunes en estas áreas indicaría una mayor presencia de cobertura vegetal en las mismas, lo que suele asociarse un mejoramiento en la conectividad entre sitios para aves y otros organismos.
- Tamaño de los grupos de aves de la misma especie que se observan en actividades de campo: Los grupos grandes de especies generalistas son indicadores de un ambiente saludable para estas aves.
- Presencia de nidos: Se utilizaría como medida de éxito reproductivo para las poblaciones residentes y migratorias, lo que indicaría que las aves cuentan con suficientes recursos en su zona como para realizar esfuerzos reproductivos.

Recomendaciones para el programa

- Debe fomentarse la aplicación de programas dentro y fuera del currículo formal, puesto que como se ha mencionado, la zona urbana es la que presenta la mayor necesidad de mejoramiento del hábitat. En este sentido el MEP debería considerar el componente de educación ambiental no sólo como un eje transversal de la educación costarricense, sino como una asignatura formal impartida por un educador ambiental calificado, para asegurar que los estudiantes, sin importar su región geográfica, reciban formación sobre el tema ambiental y el impacto de sus acciones en el medio.
- Al incluir programas de educación ambiental dentro del currículo formal, se asegura el aprovechamiento de tiempo de poca actividad escolar, como período de entrega de calificaciones finales o final de ciclo. Programas de este tipo deberían apuntar no sólo a la colaboración con ONGs, sino también a ser parte de la actividad educativa formal.
- La edad de los participantes del programa debe estar entre los 10-12 años, es decir, que corresponda con el II ciclo de la educación general básica en Costa Rica.
- El tiempo por lección debe ser de al menos dos horas para completar los contenidos y objetivos de cada una. Actualmente se ajustan a una hora y el aprovechamiento de la lección sería mayor con más tiempo para grupos más grandes.
- Se debe contar con el equipo necesario para la observación de aves, como binoculares y guías de campo. Particularmente al trabajar en sitios de zona urbana donde no es común que las escuelas o centros cuenten con estos materiales. Contemplar además la necesidad de formar alianzas con socios clave para la recaudación de fondos para mantenimiento y adquisición de material nuevo. Para garantizar el aprovechamiento de las sesiones, se debe brindar a los niños experiencias de primera mano, donde puedan hacer uso de los materiales necesarios de forma individual o en grupos muy pequeños.

- El nivel de las actividades debe adecuarse a los participantes, lo cual puede lograrse con un diagnóstico inicial o sesiones adicionales de nivelación en manejo de equipo, formación general en el tema o desarrollo de habilidades de reconocimiento en el campo. Una consideración importante es el desarrollo de material diferente para el caso de zona urbana y zona rural. En el caso de zona urbana, los niños suelen presentar menos familiaridad con el trabajo de reconocimiento de campo que los niños de zona rural, que probablemente tengan algún tipo de experiencia previa, además de estar en un ambiente con mayor diversidad de especies.
- Considerar el ambiente local en el planeamiento de las actividades para contextualizar el programa y potenciar el empoderamiento de los participantes. En el caso de San José, las actividades fuera del aula son muy importantes, en zonas donde se cuente con suficientes aves para trabajar, como parques o pequeñas reservas, para contrastar con el ambiente urbano. En el caso de Sarapiquí, hay que considerar la posibilidad de trabajar no sólo en zonas muy conservadas, como reservas, sino también en zonas que presentan urbanización, para notar los cambios entre ambientes, y el impacto que tienen las actividades humanas sobre el recurso en estudio.
- Definir adecuadamente una serie de habilidades que se desea que los niños participantes adquieran, y no sólo los conocimientos que busca enseñar cada lección, para poder monitorear realmente los cambios en conductas y actitudes en el mediano y largo plazo. Por ejemplo, la habilidad de distinguir entre organismos de la misma familia de aves, poder realizar listas de impactos de la actividad humana sobre el ambiente de las aves, listar comportamientos propios que impactan de forma negativa el ambiente.
- A manera de recomendación para las actividades del programa además, se propone la ejecución de sesiones que comprometan a los participantes a identificar cómo sus acciones están impactando el ambiente y por consecuencia a las aves, mediante contrastes entre su realidad particular y la realidad del ambiente que los rodea, para que se relacione directamente el impacto que tienen sus actividades cotidianas sobre el ecosistema, y que no

se confunda con la idea generalizada de que los problemas ambientales se encuentran sólo en las áreas naturales protegidas, fuera de su hogar.

Recomendaciones para la evaluación del programa

- La evaluación de los programas de educación ambiental que se implementan en el país podría permitir dirigir los esfuerzos hacia donde son realmente necesarios, para optimizar el aprovechamiento de los recursos, al identificar el contexto ambiental y sus necesidades, y el potencial de los programas. Una evaluación programada puede aportar y guiar a la unificación de esfuerzos y sistematización de experiencias, esclareciendo el panorama de la educación ambiental en el país.
- El diseño de estrategias de educación ambiental debería estar siempre mediado por educadores ambientales formados en el área. Los procesos de evaluación requieren de un evaluador externo a la implementación del programa, para asegurar la objetividad en los resultados.
- La educación ambiental en Costa Rica debe brindar un mayor énfasis del que se le ha dado tradicionalmente al componente de mejoramiento del ambiente, y no concentrarse solamente en el componente educativo. Esto debe ser considerado tanto en las actividades de educación informal como en las formales, puesto que los programas de educación ambiental deben presentar un objetivo último de mejorar, mitigar o remediar las condiciones ambientales por medio de la concientización de las personas.

REFERENCIAS CITADAS

- Alvarado Quesada, G. M. (2006). *Reporte final aves acuáticas en Costa Rica*. Museo Nacional de Costa Rica. San José: Museo Nacional de Costa Rica.
- Alvira Martín, F. (2002). *Metodología de la evaluación de programas*. Madrid, España: Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS).
- Blum, N. (2008). Environmental education in Costa Rica: Building a framework for sustainable development. *International Journal of Educational Development* (28), 348-358.
- Carleton-Hug, A., & Hug, J. (2010). Challenges and opportunities for evaluating environmental education programs. *Evaluation and Program Planning* (33), 159-164.
- Colón Ortiz, A. (2011). La Educación Ambiental: una herramienta para la protección y conservación del entorno. *Revista 360°* (6), 1-5.
- Cook, T., & Campbell, D. (1979). *Quasi-Experimentation: Design and Analysis Issues for Field Settings*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Cornell University. (2012). *About Us*. Recuperado el 22 de Mayo de 2012, de The Cornell Lab of Ornithology:
<http://www.birds.cornell.edu/page.aspx?pid=1609>
- Cornell University. (2012). *Bird Sleuth: real science for real kids*. Recuperado el 13 de Mayo de 2012, de The Cornell Lab of Ornithology:
<http://www.birds.cornell.edu/birdsleuth/>
- de Castro Cuéllar, A., Cruz Burguete, J., & Ruiz-Montoya, L. (2009). Educar con ética y valores ambientales para conservar la naturaleza. *Convergencia* (50), 353-382.
- Dono, J., Webb, J., & Richardson, B. (2010). The relationship between environmental activism, pro-environmental behavior and social identity. *Journal of Environmental Psychology* (30), 178-186.
- Estrada Chavarría, A., & Sánchez Pérez, J. E. (2011). *Árboles y arbustos de importancia para las aves del Valle Central de Costa Rica*. Santo Domingo, Heredia: INBIO.
- Gibbons, D., Wilson, J., & Green, R. (2011). Using conservation science to solve conservation problems. *Journal of Applied Ecology*, 48, 505-508.
- Guier Serrano, E., Rodríguez Morales, M., & Zuñiga Chaves, M. (2004). Educación Ambiental en Costa Rica: tendencias evolutivas, perspectivas y desafíos. *Biocenosis*, 18, 1-25.
- Haslett, J., Berry, P., Bela, G., Jongman, R., Pataki, G., Samways, M., y otros. (2010). Changing conservation strategies in Europe: a framework integrating

- ecosystem services and dynamics. *Biodiversity Conservation* , 19, 2963-2977.
- Hoffmann, M., Hilton-Taylor, C., Angulo, A., Böhm, M., Brooks, T., Butchart, S., y otros. (2010). The Impact of Conservation on the Status of the World's Vertebrates. *Science*, 330, 1503-1509.
- Hugerford, H. R., & Volk, T. L. (1990). Changing Learner Behavior through Environmental Education. *Journal of Environmental Education*, 21 (3), 8-22.
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior. *Environmental Education Research*, 8 (3), 239-260.
- Leandro Rojas, M. (2011). *Informe Final de Investigación 6. Ambiente, conducta y sostenibilidad: Estado de la cuestión sobre el tema de psicología ambiental*. San José, CR: Instituto de Investigaciones Psicológicas, Universidad de Costa Rica.
- Margoluis, R., & Salafsky, N. (1998). *Medidas de Éxito: Diseño, manejo y monitoreo de proyectos de conservación y desarrollo*. Washington, EUA: Island Press.
- Margoluis, R., Stem, C., Salafsky, N., & Brown, M. (2009). Using conceptual models as a planning and evaluation tool in conservation. *Evaluation and Program Planning* (32), 138-147.
- Martín-López, B., Montes, C., Ramírez, L., & Benayas, J. (2009). What drives policy decision-making related to species conservation? *Biological Conservation* , 142, 1370-1380.
- Martínez-Arias, R. (1995). *Psicometría: teoría de los tests psicológicos y educativos*. Madrid: Síntesis.
- McCarthy, D., Donald, P., Scharlemann, J., Buchanan, G., Balmford, A., Green, J., y otros. (2012). Financial costs of meeting Global Biodiversity Conservation Targets: Current spending and unmet needs. *Science*, 338 (6109), 946-949.
- Milfont, T., & Duckitt, J. (2010). The environmental attitudes inventory: A valid and reliable measure to assess the structure of environmental attitudes. *Journal of Environmental Psychology* (30), 80-94.
- Monroe, M. C. (2010). Challenges for environmental education evaluation. *Evaluation and Program Planning* (33), 194-196.
- NAAEE. (2010). *Early Childhood Environmental Education Programs: Guidelines for Excellence*. Washington, DC, USA: NAAEE Publications and Membership Office.
- NEEAC. (1996). *Report Assessing Environmental Education in the United States and the Implementation of the National Environmental Education Act of 1990*. Washington, DC: NEEAC.
- Nunnally, J. (1978). *Psychometric theory* (2a ed. ed.). New York: McGraw-Hill.

- Rands, M., Adams, W., Bennun, L., Butchart, S., Clementes, A., Coomes, D., y otros. (2010). Biodiversity Conservation: Challenges Beyond 2010. *Science*, 329, 1298-1303.
- Sandoval, L., & Sánchez, C. (2013). *Lista de Aves de Costa Rica: Décima quinta actualización*. San José: Unión de Ornitólogos de Costa Rica.
- Scholefield, P., Firbank, L., Butler, S., Norris, K., Jones, L., & Petit, S. (2011). Modelling the European Farmland Bird Indicator in response to forecast land-use change in Europe. *Ecological Indicators*, 11, 46-51.
- Sekercioglu, Ç. (2012). Promoting community-based bird monitoring in the tropics: Conservation, research, environmental education, capacity-building, and local incomes. *Biological Conservation* (151), 69-73.
- Sekercioglu, Ç., Primack, R., & Wormworth, J. (2012). The effects of climate change on tropical birds. *Biological Conservation*, 148, 1-18.
- Silvertown, J. (2009). A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology and Evolution*, 24 (9), 457-470.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). (2013). *Sistema Nacional de Áreas de Conservación*. Recuperado el 17 de 1 de 2013, de SINAC Costa Rica: <https://www.sinac.go.cr/conozcanos/Paginas/default.aspx>
- Snäll, T., Kindvall, O., Nilsson, J., & Pärt, T. (2010). Evaluating citizen-based presence data for bird monitoring. *Biological Conservation* (144), 804-810.
- Stapp, W. B., Bennett, D., Bryan, W. J., Fulton, J., McGregor, J., Nowak, P., y otros. (1969). The Concept of Environmental Education. *The Journal of Environmental Education*, 1 (1), 30-31.
- Stokking, H., van Aert, L., Meijberg, W., & Kaskens, A. (1999). *Evaluating Environmental Education*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN.
- Sullivan, B. L., Wood, C. L., Iliff, M. J., Bonney, R. E., Fink, D., & Kelling, S. (2009). eBird: A citizen-based bird observation network in the biological sciences. *Biological Conservation* (142), 2282-2292.
- Taylor-Powell, E., Jones, L., & Henert, E. (1 de March de 2003). *Enhancing Program Performance with Logic Models*. Recuperado el 13 de Febrero de 2013, de University of Wisconsin-Extension: <http://www.uwex.edu/ces/lmcourse/>
- The Conservation Measures Partnership. (2007). *Estándares abiertos para la Práctica de la Conservación*. USAID.
- Thomson, G., Hoffman, J., & Staniforth, S. (2010). Measuring the Success of Environmental Education Programs. Alberta, Canada.
- UNESCO-UNEP. (1976). Carta de Belgrado. *Seminario de Belgrado. 1*, págs. 1-2. UNESCO-UNEP Environmental Newsletter.
- UNESCO-UNEP. (1978). Final Report Intergovernmental Conference on Environmental Education. *Tbilisi, USSR*. Paris: UNESCO.

- UNESCO. (2004). *Esquema Internacional de Implementación para la Década de Educación para el Desarrollo Sostenible*. UNESCO.
- Vargas Rodríguez, E. (2006). *Planificación de programas educativos ambientales y de salud*. San José, Costa Rica: EUNED.
- Vicente-Molina, M. A., Fernández-Sáinz, A., & Izagirre-Olaizola, J. (2013). Environmental knowledge and other variables affecting pro-environmental behaviour: comparison of university students from emerging and advanced countries. *Journal of Cleaner Production* (61), 130-138.
- Whelan, C., Wenny, Daniel G., & Marquis, R. (2008). Ecosystem Services Provided by Birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134 (1), 25-60.
- Zeppel, H. (2008). Education and conservation benefits of marine wildlife tours: Developing free-choice learning experiences. *The Journal of Environmental Education*, 39 (3), 3-17.

ANEXOS

ANEXO 1. Planeamientos para talleres

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA
Licenciatura en interpretación ambiental
I semestre 2013

I Taller Parque La Libertad –Contexto y Amenazas-

Fecha propuesta: Viernes 3 de mayo ó Miércoles 8 de mayo (sólo en el horario de la mañana)

Hora de inicio: 9am ó 3pm

Duración aproximada: 1.5 horas

Duración total: 2 horas

Ubicación: Por definir (Parque La Libertad)

Responsables: Mariela García, Jennifer Sánchez, Marisol Mayorga

- **Público meta de la actividad:**

Se espera contar con la asistencia de al menos 15 personas (máximo 20) que participan en diversas actividades vinculadas con el Parque La Libertad, las cuales serán líderes comunales del área de influencia directa del parque o maestros de los centros educativos de la zona que deseen participar, y al menos un funcionario del eje ambiental del parque. Se invitará a un mayor número de visitantes en caso de que algunos no se presenten a la convocatoria. Es deseable contar con personas representantes de la mayor parte de las comunidades, los invitados se podrían distribuir de la siguiente forma según su cantón de procedencia:

- Desamparados 8 invitados
- La Unión 5 invitados
- Curridabat 5 invitados

- **Cronograma de actividades**

Objetivos específicos	Actividad	Detalle de la metodología	Materiales	Duración
Propiciar que los invitados se sientan cómodos en el lugar, con las facilitadoras y que comiencen a interactuar entre sí.	Bienvenida Responsable: Facilitadoras	Se da una pequeña bienvenida, las facilitadoras se presentan y explican brevemente la razón y objetivos de la actividad.	Fichas y marcadores, o una pizarra y un marcador.	20 min
	Actividad rompe hielo	Los participantes se sientan en círculo, las facilitadoras participan de la actividad. Los participantes se presentan y a la vez exponen su opinión sobre los que es una amenaza y se pide un ejemplo. Una vez terminada la actividad se aclara	Aporte: ¿?	



I Taller en CECOS: Planeamiento

Objetivo general: Identificar las principales amenazas a las que están sometidas las aves en la zona.

Objetivos específicos	Contenidos	Actividades	Recursos	Tiempo
Reconocer elementos del ecosistema necesarios para la supervivencia de las aves	1. Generalidades sobre aves 2. Elementos del ecosistema necesarios para la supervivencia de las aves	1. Presentación del video 2. Presentación en PowerPoint sobre elementos del ecosistema de importancia para las aves	Video: http://www.youtube.com/watch?v=4OuDJy_YOW	10 min
Identificar fortalezas de la zona para la supervivencia de las aves	1. Características geográficas de la zona	1. Lluvia de ideas sobre elementos de la zona que pueden ser beneficiosas para las aves	Presentación Pizarra, marcadores (o papel periódico como alternativa)	5 min
Listar las amenazas que perciben las aves en la región	1. Amenazas de las aves en Chilamate, Sarapiquí	1. Técnica tarjetas activas 1: cada participante escribe en una tarjeta un solo problema relacionado con las aves. Cada participante lee su tarjeta y se pegan en la pared	Tarjetas, marcadores, cinta adhesiva	15 min
Priorizar las amenazas hacia la supervivencia de las aves en la región		1. Técnica tarjetas activas 2: Se clasifican los problemas por categorías y se establecen prioridades según su nivel de afectación		10 min
Proponer acciones e indicadores para monitorear estas amenazas	1. Acciones de conservación de aves	1. Técnica tarjetas activas 3: En grupos se proponen estrategias para remediar las principales amenazas e indicadores a medir para verificar el éxito de las medidas	Hojas blancas, lápices	10 min

Duración del taller: 50 min – 1 hora

ANEXO 2. Cuestionarios

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA

Proyecto Final de Graduación
Jennifer Sánchez A.
Licenciatura en Biología con énfasis en Interpretación Ambiental

Validación por jueces expertos del programa "Detectives de Pájaros Internacional"
(programa desarrollado por el Laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell)



Instrucciones Generales: Este instrumento tiene el propósito de llevar a cabo una validación del currículo de educación ambiental "Detectives de Pájaros", consta de una serie de preguntas de respuesta del tipo Sí o No, coloque una "x" en la opción que corresponda según lo que considere posterior a la revisión del currículo.

I. Objetivos del programa

Mediante la implementación del currículo será posible:

1. Vincular a personas jóvenes con la naturaleza por medio de las aves y su entorno	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
2. Construir conocimiento científico y ambiental	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
3. Conseguir cambios en conductas y actitudes ambientales	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
4. Incrementar el conocimiento sobre las aves locales	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
5. Reconocer los impactos de las aves en la sociedad y medio ambiente	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
6. Reconocer grupos de aves por su silueta	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
7. Describir e identificar marcas para reconocer aves	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
8. Reconocer el aporte de la observación de aves para los científicos	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
9. Reconocer los elementos del hábitat de las aves y sus amenazas	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
10. Identificar los desafíos para la reproducción que encuentran las aves	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
11. Reconocer los obstáculos que enfrentan las aves que migran	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
12. Identificar desafíos de conservación que enfrentan las aves	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
13. Proponer medidas para ayudar a reducir los efectos negativos sobre el hábitat de las aves	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No

II. Contenidos del programa

Los contenidos del programa:

1. Son fáciles de identificar	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
2. Son pertinentes a la realidad local y nacional	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
3. Están balanceados y distribuidos de forma lógica	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
4. Son presentados con claridad	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
5. Son educativos	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No

ANEXO 2. Cuestionarios

III. Actividades del programa

Las actividades del programa:

1. Son interesantes y llamativas	() Sí	() No
2. Provocan el pensamiento crítico	() Sí	() No
3. Son adecuadas para brindar la información requerida	() Sí	() No
4. Son suficientes para brindar la información requerida	() Sí	() No
5. Son fáciles de realizar	() Sí	() No
6. Concuerdan con los materiales didácticos del programa	() Sí	() No
7. Están descritas de forma clara	() Sí	() No
8. Son suficientes para cada lección	() Sí	() No

IV. Mejoras al programa

En la implementación del programa

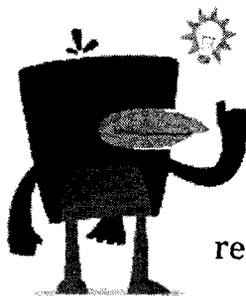
1. Debería trabajarse con grupos medianos (10-12 participantes)	() Sí	() No
2. Debería desarrollarse no más de una lección por sesión	() Sí	() No
3. Las lecciones necesitan ser más interactivas	() Sí	() No
4. La edad de los participantes debería estar entre 9-12 años	() Sí	() No
5. Debería capacitarse previamente al educador que lo va a implementar	() Sí	() No

Otras sugerencias y comentarios:

ANEXO 3. Cuestionarios

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Escuela de Biología
Lic. con énfasis en Interpretación Ambiental

Detectives de Pájaros Internacional
-Evaluación del programa-
Jennifer Sánchez A.



¿Cómo te sientes?

Instrucciones generales: Esta parte del cuestionario está diseñado para determinar actitudes ambientales. No hay respuestas correctas o equivocadas, sólo opiniones diferentes. Rodea con un círculo la letra que refleja mejor tus sentimientos verdaderos.

1. Estoy a favor de salvar las áreas silvestres lejanas, aún si sólo muy pocas personas tienen la oportunidad de ir ahí.

A B C D E
Muy de acuerdo De acuerdo Neutral En desacuerdo Muy en desacuerdo

2. Las serpientes venenosas son una amenaza para las personas, y deberían matarlas.

A B C D E
Muy de acuerdo De acuerdo Neutral En desacuerdo Muy en desacuerdo

3. Si una planta o un animal no es usado por los humanos, no necesitamos desperdiciar tiempo en tratar de protegerlo

A B C D E
Muy de acuerdo De acuerdo Neutral En desacuerdo Muy en desacuerdo

4. Si tuviera que elegir entre proteger una área natural y crear hogares para las personas, yo elegiría proteger el área

A B C D E
Muy de acuerdo De acuerdo Neutral En desacuerdo Muy en desacuerdo

5. El gobierno debería hacer leyes para que el reciclaje sea obligatorio, de manera que todas las personas estén obligadas a reciclar

A B C D E
Muy de acuerdo De acuerdo Neutral En desacuerdo Muy en desacuerdo

ANEXO 3. Cuestionarios

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Escuela de Biología
Lic. con énfasis en Interpretación Ambiental

Detectives de Pájaros Internacional
-Evaluación del programa-
Jennifer Sánchez A.

6. Conservar áreas silvestres no es importante porque somos buenos manejando la vida silvestre

A	B	C	D	E
Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo

7. Las industrias deberían pagar por cualquier contaminación que causen

A	B	C	D	E
Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo

8. No tiene sentido involucrarse en los problemas ambientales, porque los gobiernos e industrias tienen todo el poder y pueden hacer lo que quieran

A	B	C	D	E
Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo

9. Estoy interesado en pasar tiempo trabajando para ayudar al ambiente, aún cuando se que estoy me dejaría con menos tiempo libre

A	B	C	D	E
Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo

10. Un científico puede ser un hombre o una mujer

A	B	C	D	E
Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo

11. La mayoría de los científicos estudian cosas en un laboratorio

A	B	C	D	E
Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo

12. Creo que puedo hacer cosas para ayudar a las aves

A	B	C	D	E
Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo

ANEXO 3. Cuestionarios

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Escuela de Biología
Lic. con énfasis en Interpretación Ambiental
13. Me gustan las aves

Detectives de Pájaros Internacional
-Evaluación del programa-
Jennifer Sánchez A.

A	B	C	D	E
Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo

14. Me gusta la ciencia

A	B	C	D	E
Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo

15. Me gustaría ser un científico

A	B	C	D	E
Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo

16. Me interesa la conservación de aves

A	B	C	D	E
Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo

17. Me gustaría hacer algo para proteger el ambiente

A	B	C	D	E
Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo

18. Estoy enterado de los problemas ambientales de mi comunidad

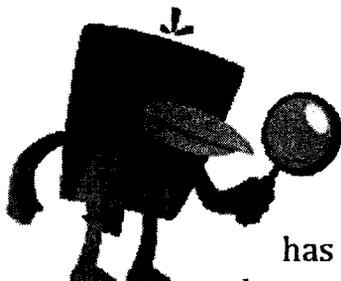
A	B	C	D	E
Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo

ANEXO 3. Cuestionarios

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Escuela de Biología
Lic. con énfasis en Interpretación Ambiental

Detectives de Pájaros Internacional
-Evaluación del programa-
Jennifer Sánchez A.

¿Qué haces con frecuencia?



Instrucciones generales: Este cuestionario está diseñado para averiguar las cosas que haces acerca del ambiente. No hay respuestas correctas o incorrectas, así que no te preocupes si nunca has hecho ninguna de estas cosas, y no te preocupes si todas tus marcas quedan en la columna 'N'. Te pedimos solamente que seas muy sincero/a mientras contestas estas preguntas. Marca la respuesta más cercana a lo que consideras correcto para ti

N: Significa no o nunca

R: Significa raramente (tres o cuatro veces al año)

A: Significa algunas veces (tres o cuatro veces al mes)

U: Significa usualmente o si (la mayoría del tiempo que tienes la oportunidad de hacerlo)

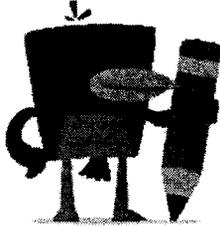
	N	R	A	U
Traigo todo mi almuerzo a la escuela en recipientes reutilizables				
Camino o voy en bicicleta a lugares en lugar de pedir que me lleven en carro				
Cierro la llave del agua mientras me cepillo los dientes				
En casa, trato de reciclar tanto como puedo				
Le hablo a otros de ayudar al ambiente o a las aves				
Recojo la basura cuando la veo en un parque o área natural				
Soy miembro de un grupo o club ambiental				
Le escribo a los políticos sobre cosas que me preocupan				
Trabajo fuera en proyectos para mejorar el				

ANEXO 3. Cuestionarios

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Escuela de Biología
Lic. con énfasis en Interpretación Ambiental

Detectives de Pájaros Internacional
-Evaluación del programa-
Jennifer Sánchez A.

¿Qué sabes sobre las aves?



instrucciones generales: Este cuestionario está diseñado para determinar el conocimiento sobre las aves y otros temas relacionados. **Encierra en un círculo** la letra que refleja la opción que piensas es la respuesta correcta para el enunciado o pregunta. ¡Esto no es un examen! No te preocupes si no puedes responder algunas preguntas. Pocas personas pueden hacerlo. Si no sabes las respuestas, intenta adivinar.

1. Dos características que tienen TODAS las aves son:
 - a. Plumas y pico
 - b. Poner huevos y volar
 - c. Sangre fría y huesos huecos

2. Las aves pueden obtener alimento y refugio de
 - a. La basura
 - b. Las plantas
 - c. Los animales

3. Las aves pueden ayudar a las personas por medio de
 - a. La destrucción de cultivos
 - b. La atracción al turismo
 - c. El uso de estructuras humanas para hacer sus nidos

4. ¿Dónde es más difícil observar aves?
 - a. En el bosque
 - b. En la ciudad
 - c. En la playa

ANEXO 3. Cuestionarios

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Escuela de Biología
Lic. con énfasis en Interpretación Ambiental

Detectives de Pájaros Internacional
-Evaluación del programa-
Jennifer Sánchez A.

5. ¿Dónde es más fácil escuchar aves?

- a. En el bosque
- b. En la ciudad
- c. En la playa

6. Los 4 componentes principales para el hogar de un ave son:

- a. alimento, abrigo, agua, espacio
- b. alimento, agua, silencio, espacio
- c. alimento, plantas, espacio, tiempo

7. ¿Cuál de los siguientes elementos no puede faltar en el sitio donde vive un ave?

- a. agua
- b. frutas
- c. suelo fértil

8. ¿De dónde pueden obtener agua las aves?

- a. Del mar
- b. De las cataratas
- c. De la lluvia

9. Para algunas aves es difícil encontrar una pareja para reproducirse porque

- a. Son todos iguales y no pueden reconocerse
- b. Viven muy lejos unos de otros
- c. Tienen problemas encontrando un buen espacio donde atraer a su pareja

ANEXO 3. Cuestionarios

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Escuela de Biología
Lic. con énfasis en Interpretación Ambiental

Detectives de Pájaros Internacional
-Evaluación del programa-
Jennifer Sánchez A.

10. En TODAS las especies de aves pasa que
- Sólo las hembras incuban los huevos
 - Sólo los machos incuban los huevos
 - No pasa lo mismo en todas las especies
11. ¿Cuál es la función de la yema del huevo?
- Es la que crece para convertirse en la cría
 - Es la que protege al embrión de los golpes
 - Es el alimento de la cría
12. Uno de los desafíos que enfrentan las aves mientras migran es:
- encontrar un sitio donde descansar durante los vuelos
 - encontrar alimento en el sitio al que llegan
 - definir la fecha en que debe iniciar la migración
13. En Costa Rica
- no hay especies migratorias en ninguna época del año
 - encontramos especies migratorias de aves por todo el país
 - sólo se encuentran especies migratorias en los bosques bien conservados
14. Las aves de presa tienen picos curvos para atrapar, desgarrar y comer sus presas, ¿cuál silueta las representa mejor?

ANEXO 3. Cuestionarios

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Escuela de Biología
Lic. con énfasis en Interpretación Ambiental

Detectives de Pájaros Internacional
-Evaluación del programa-
Jennifer Sánchez A.



15. ¿Cuántos nombres de aves de la comunidad conoces?

- a. 2 o menos ¿cuáles? _____
- b. entre 2 y 5 ¿cuáles? _____
- c. más de 5 ¿cuáles? _____

16. Las guías de campo de aves se encuentran organizadas

- a. en forma alfabética
- b. por el parecido entre las aves
- c. por el tamaño de las aves

17. Algo que es común de observar en la naturaleza es que

- a. los machos tienen colores llamativos y las hembras no
- b. no variación nunca en los colores de un grupo de pájaros, todos son iguales siempre
- c. sólo si un pájaro está comiendo un alimento diferente puede cambiar su color

ANEXO 3. Cuestionarios

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Escuela de Biología
Lic. con énfasis en Interpretación Ambiental

Detectives de Pájaros Internacional
-Evaluación del programa-
Jennifer Sánchez A.

ambiente				
Ayudo a coleccionar dinero para apoyar causas ambientales				
Leo acerca del ambiente por diversión				
Dedico tiempo de mi día a observar aves				
Me gusta hacer cosas positivas por el ambiente				