

**UNIVERSIDAD METROPOLITANA
ESCUELA GRADUADA DE ASUNTOS AMBIENTALES
SAN JUAN, PUERTO RICO**

**VEREDA INTERPRETATIVA AUTOGUIADA EN EL
BOSQUE ESTATAL DE CAMBALACHE**

Requisito parcial para la obtención del
Grado de Maestría en Artes en Estudios Ambientales
En Educación Ambiental

Por
Sachalis Dianne Ortega Rivera

10 de Mayo de 2012

DEDICATORIA

*A la mujer; que tiene a Dios como el eje de su hogar, a aquella que se levanta antes del amanecer para cumplir con todos sus roles y sale airoso, que trabaja sin descansar y al final del día logra dar a los suyos la misma atención y amor que al amanecer, que dedica parte de su vida a atender con excelencia a su familia, amigos y compañeros, que durante la tempestad sabe cómo mantener la calma o simplemente danza bajo la lluvia. En fin, a todas nosotras que teniendo 1,000 cosas importantes en nuestra agenda logramos sacar tiempo para apreciar aquellos simples detalles que nos regala Dios manteniendo un nivel de resiliencia que nos ayuda a trabajar con proyectos innovadores como estos. Por esto y más,
¡Voy a ti mujer y apuesto un millón!*

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la valentía para tomar este trabajo como un reto, lleno de positivas emociones e increíbles aventuras que dejaron huellas en mí y me hicieron crecer. A todo aquel que de algún modo me inspiró, animó y ayudó durante este proceso tan intenso, pero interesante. A aquellos amigos y familiares de los que sacrifiqué tiempo y dedicación por estar sumergida en este proyecto. A mi compañera de estudios Omayra Gorgas por brindarle al proceso la combinación perfecta de alegría, compromiso y profesionalismo inspirador necesarios para trabajar en la tesina. Sobre todo, a la Profesora María Vilches y a la Profesora Árida Ortiz y al Manejador del BEC que sacaron de su tiempo y me ayudaron a obtener un trabajo de calidad. Gracias a ustedes logré cumplir con una de mis metas profesionales, espero que la experiencia haya sido para ustedes tan enriquecedora como lo fue para mí. Definitivo, *“Cuando uno se lo propone, sólo el cielo es el límite”*

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE APÉNDICES	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
Trasfondo del problema	1
Justificación.....	2
Preguntas de investigación	4
Meta	5
Objetivos.....	5
CAPÍTULO II.....	6
REVISIÓN DE LITERATURA	6
Trasfondo histórico.....	6
Marco conceptual.....	8
Marco teórico.....	10
Estudios de casos #1: Aurea Berríos 1997, Plan de Manejo para el Bosque Estatal de Cambalache. ...	15
Estudio de caso #2: Nidza I. Díaz, Carmen L. Echandi y Jessica D. Warrington 2008, <i>Vereda Interpretativa Autoguiada</i>	17
Marco legal.....	18

CAPÍTULO III.....	22
MÉTODO, RESULTADOS Y ANÁLISIS	22
Hallazgos y análisis	25
Análisis general de los hallazgos	30
CAPÍTULO IV	35
PRODUCTO.....	35
Diseño de la vereda	35
Producto	37
CAPÍTULO V.....	46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
Conclusión.....	46
Recomendaciones	48
LITERATURA CITADA.....	52

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Mapa de las Veredas en el Bosque Estatal de Cambalache.....	56
--	----

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice 1. Lista de Cotejo sobre las características importantes en los bosques y las reservas visitadas.	59
Apéndice 2. Resumen de las observaciones en los distintos bosques y reservas visitadas.	61
Apéndice 3. Registro de Visitas a los Bosques o Reservas Naturales.	63
Apéndice 4. Factura por Servicios Profesionales de un Artista Gráfico.	64

RESUMEN

El Bosque Estatal de Cambalache en Arecibo cuenta con unas instalaciones que invitan al visitante a entrar en un mundo de aventura y conocimiento. Es su variedad de especies, sus mogotes formados por roca caliza y los servicios ecológicos brindados por estos, los que hacen el que sea necesario protegerlo. ¿Cómo lograr que la comunidad se vea involucrada en la conservación y protección de este recurso natural? Es una de las preguntas que nos llevó a investigar sobre el utilizar la vereda interpretativa autoguiada como complemento a las estrategias de educación provista por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales en el Bosque. Al estudiar el posible uso de la interpretación en las veredas de los bosques de Puerto Rico visitamos; Parque Julio E. Monagas en Bayamón, Bosque Urbano San Patricio en San Juan, el Bosque Estatal de Cambalache en Arecibo, la Reserva Natural Punta Tuna en Maunabo, el Bosque Estatal de Guajataca en Isabela, Bosque Nacional del Caribe (El Yunque), la Reserva Nacional Estuarina Bahía de Jobos en Guayama y el Bosque Estatal Aguirre entre Guayama y Santa Isabel. En estos se observó si estaban incluidas las características importantes de interpretación de veredas que los teóricos Freeman Tilden y Sam Ham recomiendan. Luego de las observaciones realizadas en cada bosque y el análisis de varios documentos importantes encontramos que en los recursos visitados no existe la interpretación de veredas autoguiada como estrategia educativa complementaria. A pesar de los miles de puertorriqueños que visitan estos recursos y lo escaso de personal adiestrados en las áreas, no se observa el uso de esta estrategia educativa. Esta investigación nos motivó y dio la base para el desarrollo de nuestro producto de interpretación de vereda autoguiada del Bosque Estatal de Cambalache en Arecibo.

ABSTRACT

The State Forest of Cambalache at Arecibo has some facilities that invited the visitant to enter a world of adventure and knowledge. Because of his variety of species, especial form of rocks and his ecological services giving by it, impulse us to protect the forest. How can we convince the community to get involved in the conservation and protection of this natural resource? This is one of the interrogatives that lead us to investigate about the use of the interpretative self guide trail as a complement of the educational strategies provided by the Natural Resource and Environment at the forest. When we studied the possible use of the trail's interpretation of Puerto Rico forest, we chose to visit; Parque Julio E. Monagas at Bayamón, Bosque Urbano San Patricio at San Juan, the Bosque Estatal of Cambalache at Arecibo, the Reserva Natural Punta Tuna at Maunabo, the Bosque Estatal of Guajataca at Isabela, Caribbean National Forest (El Yunque), the Reserva Nacional Estuarina Bahía of Jobos at Guayama and the Bosque Estatal Aguirre between Guayama and Santa Isabel. In these different natural resources environment we observed if the important characteristic of trail interpretation that the theorist Freeman Tilden and Sam Ham recommended were included. After the done observations in each natural resources and the analysis of various important documents we analyzed that in Puerto Rico there is no existence of trail interpretation. This investigation leads us to the base of the development of our own interpretative self guide trail of the State Forest of Cambalache at Arecibo.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Trasfondo del problema

El Bosque Estatal de Cambalache (BEC) se encuentra entre los pueblos de Barceloneta y Arecibo, en la zona norte de Puerto Rico. Este cuenta con aproximadamente 1,500 cuerdas de terreno. Estos han sido manejados por agencias como: la Autoridad de Tierras, el Servicio Forestal de los Estados Unidos, el Departamento de Agricultura y Comercio, y en la actualidad por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico (DRNA). Como parte de su desarrollo estos terrenos se establecieron para el desarrollo silvícola en suelos rocosos. El Centro Experimental de Investigación Silvícola pasó a ser un bosque estatal una vez se establece la ley núm. #133 del 1 de julio de 1975, en donde se reconocen los servicios ecológicos ofrecidos por los bosques y la necesidad de protegerlos para el disfrute de las presentes y futuras generaciones. Se hace responsable al DRNA de velar por el cumplimiento de dicha ley, concediéndole el nombre de BEC (Departamento de Recursos Naturales Ambientales, 2008b).

La ubicación geográfica del bosque hace que la humedad cargada por los vientos alisios del noreste de nuestra Isla, impacte el ecosistema. Esta ubicación y humedad resulta en organismos diversos adaptados a las condiciones climáticas del lugar. Según las zonas de vida ecológica de Holdridge, el BEC se clasifica como un bosque húmedo subtropical (Joglar, 2005). La temperatura promedio anual es de 78° F y la lluvia es de 60 pulgadas (DRNA, 2008b). Además, el bosque se caracteriza por tener entre 1,000 y 2,000 mm de lluvia por año (Joglar, 2005).

Como zona kárstica este bosque posee características distintivas. La zona está compuesta por carbonato de calcio (CaCO_3). Este, fue el resultado de la acumulación de organismos en el fondo marino de hace millones de años, al llover y mezclarse el agua con los compuestos químicos del ambiente, incluida la materia orgánica en descomposición, se disuelve la roca y forma; mogotes, sumideros, cuerpos de agua subterráneos, valles, llanos, entre otros. En la superficie kárstica son muchos los organismos que están adaptados y que han evolucionado sobre estas formaciones mientras que al nivel subterráneo se acumula una gran cantidad de agua que da abasto a miles de puertorriqueños, sobre todo en la región norte de la Isla (López & Villanueva, 2006). En esta zona y cercano al BEC se encuentra el humedal conocido como Ciénaga o Caño Tiburones. Este posee una rica diversidad de organismos, es de suma importancia ecológica y como humedal recibe sus aguas de los cuerpos de agua subterráneos (DRNA, 2007b). Este tipo de humedal, fuertemente impactado por la actividad humana, ha sido objeto de estudios universitarios. En donde se ha monitoreado si la calidad del agua es una apta para las diversas especies que se encuentran allí (Spadua, 2008). En fin, la zona kárstica ha sido fuertemente impactada por la actividad humana, tanto por la extracción de este material para la construcción, como por la contaminación y mal manejo de estos suelos y cuerpos de aguas subterráneos.

Son todas estas descripciones históricas y servicios ecológicos los que hacen necesario el utilizar diversas estrategias que ayuden a educar al pueblo para que estos desarrollen un sentido de protección y conservación hacia nuestros recursos.

Justificación

El BEC tiene muy buenas estructuras para el disfrute de los visitantes. Al adentrarnos en sus terrenos podemos encontrar; mapas, gazebos, barbacoas, oficinas, baños, áreas recreativas con juegos para niños, áreas para acampar, veredas para caminatas o bicicletas, veredas para

personas en silla de ruedas, el vivero forestal de Cambalache, el Cuerpo de Vigilantes y la casa del Oficial de Manejo del bosque (DRNA, 2008b). Por estas veredas, es que se avista gran variedad de organismos y lo enriquece el poder observar especies adaptadas al factor kárstico. Árboles que entierran sus raíces en un suelo calizo colorido y de formas extrañas, insectos de diversos tamaños, materia orgánica descomponiéndose, mariposas en sus diferentes fases, arañas paseándose entre sus mansiones y toda una sinfonía tocando a diversas horas interpretado por los distintos cantos de la aves. Es en estas instalaciones en las que se llevan a cabo excursiones de grupos de diversas instituciones educativas y/o grupos de niños y jóvenes que utilizan el bosque como centro de aprendizaje no formal. Estas actividades educativas se coordinan previamente con el Oficial de Manejo del Bosque. Este espacio de relajación y conexión con la naturaleza, que posee instalaciones que llaman al público a utilizarlas, necesita algo más si se desea cumplir con la visión y misión del DRNA, y con las leyes ambientales que imperan en la actualidad.

El DRNA tiene como base el velar por nuestros recursos naturales y ambientales para que puedan ser utilizados y disfrutados por las presentes y las futuras generaciones. Como parte de su visión deben;

Propiciar un ambiente sano y saludable a través de la promoción del uso sostenible de los recursos naturales, la ordenación de la gestión ambiental y la transformación de la cultura ambiental de los puertorriqueños hacia una conservación, con la participación de todos los sectores de la sociedad para mejorar la calidad de vida (DRNA, 2006b p. 1).

En cuanto a su misión encontramos que deben; “Proteger, conservar y administrar los recursos naturales y ambientales del país de forma balanceada, para garantizar a las próximas generaciones su disfrute y estimular una mejor calidad de vida” (DRNA, 2006b, p.1). El segundo principio de la Carta de la Tierra (CT), que trata sobre el respeto y cuidado sobre la comunidad

de la vida, indica que el administrar los recursos naturales requiere de una gran responsabilidad pues se debe promover el uso de éste de forma sana y balanceada (Iniciativa de la Carta de la Tierra: Valores, principios para un futuro sostenible, 2012). Al considerar lo expresado por el DRNA, en su misión y visión, y lo expuesto en la CT podemos decir que; debemos reconocer el derecho de todos de disfrutar a cabalidad de los recursos naturales. Además, para ayudar en el cumplimiento de esto existen otras agencias gubernamentales, como la Junta de Calidad Ambiental (JCA), que deben velar por el que haya cierto balance entre la actividad humana y nuestro ambiente (Junta de Calidad Ambiental, 2010). Definitivamente, cuando se es ambientalmente alfabetizado y se conoce el papel que tenemos como entes racionales en este Planeta, donde poseemos la capacidad del pensamiento crítico desarrollado, es cuando se logran valorizar los recursos naturales y se protegen (Marques & Martins, 2010).

Al considerar la misión y visión del DRNA nos adentramos en el Bosque y observamos que debemos ayudar a los visitantes, que no tienen guía o no conocen sobre la importancia del mismo, a desarrollar sentimientos de valorización sobre los aspectos ambientales del área. Por lo que, dentro de las necesidades del bosque y como la más importante encontramos que; se debe desarrollar una vereda interpretativa autoguiada. Esta debe mostrar información ambiental relevante que ayude a los visitantes a comprender por qué es importante proteger y conservar lo encontrado durante el trayecto de la vereda para impedidos, ya que esta es la más accesible al visitante que esté en el área recreativa y en donde menos impacto ecológico se hará al instalar los rótulos con información educativa.

Preguntas de investigación

1. ¿Cuál es la importancia ecológica de los recursos naturales que encontramos en el BEC?
2. ¿De qué manera una vereda interpretativa autoguiada podría aumentar la alfabetización y la sensibilidad ambiental de los visitantes?

3. ¿Cómo se puede diseñar una vereda interpretativa autoguiada que cumpla con la meta del DRNA y las necesidades del Centro de Internado?

Meta

Desarrollar una vereda interpretativa autoguiada la cual instruya a los visitantes sobre los servicios ecológicos del lugar para aumentar su alfabetización ambiental y desarrollar en ellos un sentido de protección y conservación del BEC en Arecibo.

Objetivos

- Caracterizar la biodiversidad del BEC reconociendo los servicios ecológicos que ofrecen.
- Identificar el modelo del veredismo más adecuado para el BEC.
- Diseñar la vereda interpretativa autoguiada de forma tal que cumpla con los requisitos del centro.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

Trasfondo histórico

A través de la historia, el aumento poblacional y los cambios en los intereses económicos en nuestra Isla, se ha modificado el uso y la importancia que le adjudicamos a nuestros bosques (Scarano, 2008). A pesar de contar con un espacio geográfico limitado nuestros bosques son variados por los muchos factores que afectan su forma y composición. Estas variaciones permite que gocemos de una diversidad de especies, que valorizamos hasta por ser útiles en nuestro diario vivir. En la actualidad, la presión ejercida a nuestra biodiversidad, por el consumerismo y desarrollo poblacional desmedido, deben ser atendidos y resueltos por todos nosotros (Groom, Meffe, Ronald & Contributors, 2006).

Hasta el 2006 el DRNA contaba con 20 bosques estatales protegidos de este impacto humano pues se “reconoce el que son un recurso natural único por su capacidad para conservar y restaurar el balance ecológico del medio ambiente” (DRNA, 2006a p.1). La meta de educar al pueblo sobre los servicios ecológicos ofrecidos por el bosque desarrollando conciencia ambiental para que se conserve el recurso, no es nueva. Debemos mejorar las técnicas de comunicación ambiental que estamos utilizando para educar a estas generaciones mejorando el cómo le llevamos el mensaje del tipo de interacción que está existiendo entre nosotros y nuestro ambiente (Jurin, 2010). Es importante enfocarnos en los servicios ecológicos y la biodiversidad encontrada en nuestros bosques y el cómo estos son indispensables para nuestra existencia. Al intentar desarrollar una conciencia ambiental nos podemos enfocar sobre el cómo en el recurso encontramos organismos que; filtran el aire y el agua, ayudan a recargar los cuerpos de agua

subterráneo, sirven de hogar y albergue para miles de organismos con funciones importantes para nosotros, controlan la temperatura y la humedad, controlan las inundaciones y controlan la erosión, entre otros (Groom, Meffe, Ronald & Contributors, 2006). Los mecanismos utilizados para llevar el mensaje de protección y conservación, pueden variar y complementarse entre sí. El Proyecto de Reforestación Verdor 100 x 35, fue una campaña creada por el Negociado de Servicio Forestal del DRNA para desarrollar la conciencia ambiental del pueblo. Particularmente, la importancia de reforestar toda área comprendiendo los beneficios ecológicos de esto. Otro intento se observa al adentrarnos en el Bosque Nacional del Caribe donde encontramos veredas interpretativas autoguiadas que brindan información al visitante tanto de la flora y la fauna como de las características ecológicas importantes del área. Lamentablemente, no todos los bosques en la Isla cuentan con recursos tan complejos o adicionales como guías que ayudan en el proceso de aprendizaje e interpretación en los recorridos por estas veredas. Además, en muchos de estos bosques, como en el BEC, se protegen del impacto humano las especies de flora y fauna que son vulnerables o están en peligro de extinción por la aplicación del Reglamento 6766 para regir las especies vulnerables y en peligro de extinción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (DRNA, 2008b). Estas gestiones, han sido complementarias y dirigidas por la misión y visión del DRNA, pero estos esfuerzos de conservación no han sido suficientes.

Uno de los esfuerzos para ofrecer educación ambiental en el BEC en Arecibo fue el que realizó Aurea Berríos como parte de su propuesta en Gerencia Ambiental en la Universidad Metropolitana de Cupey quien desarrolló un Plan de Manejo para el Bosque (Berríos, 1997). En sus conclusiones se menciona la necesidad de conservar nuestros recursos naturales al reconocer los servicios ecológicos provistos por este recurso. Ella propuso la interpretación ecológica de las veredas conocidas como Monte Largo y Piletas. No es hasta finalizada la propuesta, a finales

1999 y principios 2000, que el DRNA une esfuerzos legalmente con el Club Rotario de Arecibo para trabajar en la creación de la vereda interpretativa, sufragando los gastos con la donación de \$25,000.00 de *Pharmacia and Upjohn Caribe, Inc* (Berríos, 1997). Esta vereda se estableció e intentó cumplir con su cometido los primeros años, pero por lo largo de la trayectoria trazada, el vandalismo y lo inapropiado de los materiales utilizados para las condiciones climáticas del bosque, los rótulos informativos no duraron mucho.

Lo anterior nos demuestra, que los servicios ecológicos y la biodiversidad encontrada en el BEC hacen necesario el establecer la interpretación de las veredas existentes. Veredas que cumplan con la meta educativa y que sean propios para las condiciones climáticas del lugar. Un bosque que ofrece una gran variedad de servicios ecológicos debe ser estudiado y la información compartida con aquel que no puede comprender lo importante de lo observado.

Marco conceptual

A. Interpretación ambiental

La Asociación Nacional de Intérpretes de los Estados Unidos (NAI, por sus siglas en inglés) define interpretación como; “el forjar la conexión emocional e intelectual entre el interés de la audiencia y los significados inherentes de los recursos” (NAI, 2007 p.8). Esta conexión debe ser una que lleve al visitante a alfabetizarse, comprender y a poner en práctica todo aquello que les ayude a proteger y conservar lo interpretado. Según, Beck & Cable (2002 p.7); “la interpretación es una forma de comunicación que tiene función educativa”. Su éxito depende de la habilidad del intérprete en hacer las conexiones correctas, actuando como facilitador en el proceso. Además, depende de cuán capaz y dispuesto esté el visitante en el momento (Beck & Cable, 2002). Aunque la interpretación se parece a la educación ambiental no son lo mismo. Al interpretar se tiene un grupo de individuos que desean aprender y conocer por voluntad propia. Por lo que, la dinámica depende de lo que desee conocer el visitante y de lo que pase a su

alrededor. En la educación ambiental se deben cumplir unos objetivos, previamente planificados en un medio más formal (Cable & Cadden, 2006). Nuestra conducta es complicada y más cuando nos referimos al conocimiento y aplicación “real” de este en un medio natural. Es por esto que la interpretación ambiental autoguiada con un enfoque hacia la educación ambiental complementa y maximiza la alfabetización ambiental del visitante.

Al añadir, al proceso de interpretación el concepto ambiente Tilden lo define como; “aquella actividad educativa que intenta revelar significados y relaciones a través del uso de objetos originales, por experiencia propia y medios ilustrativos en vez de simplemente comunicar información” (Tilden, 2007 p.33). Este concepto implica el conocimiento real que tenga el intérprete sobre lo que va a interpretar como la forma de ejecutar esta acción. Se trata de comunicar aquello que el receptor no puede ver, leer o encontrar por sí sólo. Por lo que, la percepción, experiencia y conocimiento del intérprete influye en la interpretación que se realiza del lugar.

Sam Ham (1992 p.3) define interpretación ambiental como; “el involucrar la traducción del lenguaje técnico de una ciencia natural en términos e ideas que las personas, que no es científica, pueda entenderlo, e implica hacerlo de forma que sea entretenido e interesante”. Es decir, el intérprete debe dominar el vocabulario adecuado para trabajar con todo tipo de visitante y lograr ser creativo y dinámico en el proceso.

B. Vereda Interpretativas autoguiada

Según Díaz, Echandin & Warrington (2008) la vereda interpretativa autoguiada se define como aquella que da información y a la vez, le presenta al visitante el ejemplo del contenido mientras recorre la vereda. Esta información se ubica en folletos, rótulos fijos y/o algún material audiovisual. Lo cual tiene sus ventajas y desventajas. Como ventaja se puede mencionar el que

es más económico para una institución que no cuente con mucho dinero. Al invertir en la creación y construcción de una vereda interpretativa autoguiada, se ahorran el pago de nómina de un intérprete ambiental. Es el mismo visitante el que, según su interés y tiempo, deberá servirse de la información. Esto provee el espacio para que sean grupos pequeños los que participen de estos recorridos reduciendo así el impacto directo al medio natural. Por otro lado, al no tener una persona que conozca de los aspectos científicos o históricos del lugar o estar incompleto el contenido del rótulo, se podrían dejar lagunas en el proceso educativo no formal y tal vez no se cumpla con los objetivos de conservación y protección ambiental, a largo plazo (Novo, 1996). Toda construcción tiene su impacto ambiental, por lo que este tendría que ser estudiado con detenimiento para evitar daños innecesarios. Esto conlleva una mayor inversión de tiempo y dinero por parte de las agencias pertinentes. Además, los materiales utilizados en la construcción de la vereda deben ser asegurados para evitar posibles daños tanto por fenómenos atmosféricos o por personas inescrupulosas.

Al analizar esta información podemos concluir que es de acuerdo a la necesidad y características particulares del centro de internado, el tipo de vereda que se debe instalar (Díaz, Echandin & Warrington, 2008).

Marco teórico

A. Freeman Tilden

Es Tilden quien nos dice el cómo cumplir con nuestra meta de desarrollar la conciencia en el visitante sobre el proteger y conservar el BEC con la vereda interpretativa pues se menciona en su texto que; “es a través de la interpretación, que llega el entendimiento; es a través del entendimiento, que llega la apreciación; es a través de la apreciación que llega la protección” (Tilden, 2007 p. 8). Reconocemos que la interpretación no es pura ciencia, esta depende tanto del intérprete como de la información que este conoce del lugar, del qué quiere

presentar y el cómo la presenta. Es esa forma diferente de comunicar lo que no se puede observar a simple vista, pero partiendo de información científica del lugar. Para lograr una conexión adecuada entre el intérprete, el lugar interpretado y el visitante este teórico recomienda aplicar seis principios que describe en su texto *Interpreting Our Heritage* (2007). Estos son; (1) la interpretación debe ser pertinente al visitante, (2) interpretación e información no es lo mismo, (3) es una forma de arte, (4) no se trata de educar sino de provocar, (5) se debe presentar el todo y no la parte y (6) la información presentada debe ser específica para el que se quiere impactar. Al explorar cada principio se observan ejemplos claramente descritos de procesos de interpretación, vividos por el autor, tanto los que han tenido éxito como los que han desanimado al visitante.

Al extraer lo más importante de cada principio encontramos diversas ideas que pueden ser aplicadas en cualquier ambiente a interpretar. El principio número uno, menciona que “cualquier interpretación que no se relaciona a la personalidad o experiencia del visitante será estéril” (Tilden, 2007 p. 34). El visitante debe conectar con la información dada por el intérprete ya sea porque la conoce, o la ha escuchado antes y la encuentra útil. Esto depende del intérprete, pues este debe utilizar la estrategia que sea necesaria para explorar cuánto conoce o qué conoce el visitante de lo observado. De no ser así, no se le encontrará pertinencia alguna a la información brindada y aburre, interfiriendo en el proceso de aprendizaje y sensibilización. El principio número dos presenta la idea de que la interpretación es; “la revelación de un lugar basado en información” (Tilden, 2007 p. 34). No es dar datos o mostrar detalles, es esa transmisión de los propios sentimientos del intérprete que surgen al estar en ese lugar. Estos sentimientos dependen de que las experiencias vividas por el interprete le hayan sensibilizado ante lo que va a interpretar. Una persona puede conocer mucho de un lugar y no saber desarrollar

en la audiencia este sentimiento de valorización. Lo que indica que la interpretación es algo más que sólo conocimiento teórico del lugar. El principio número tres, menciona que la interpretación debe motivar al visitante a que busque información y se instruya por sí mismo, comprendiendo la importancia o lo que está detrás de lo observado. Aquí el intérprete es como un facilitador que sólo da la información necesaria para despertar el interés del visitante. El visitante busca conocer algo aunque no esté seguro del cómo lo va a hacer. Es en este momento que se debe aprovechar y despertar sentimientos de valorización. El principio número cuatro, invita a provocar al visitante de tal forma que por sí solo pueda comprender la importancia de lo que se le está interpretando. Según Tilden, el visitante desea ser transportado a través del tiempo hacia aquella historia para entender de qué forma parte. Para lograrlo se debe explorar qué conoce el visitante utilizando técnicas de preguntas abiertas, personificación, contar una historia, dramatización, entre otros. Es trabajo del intérprete el lograr finalizar con cierta incertidumbre que despierte en el visitante el deseo de querer más. El principio número cinco, indica que se debe conocer el todo para poder explicar la parte. En este se menciona que; “conocer el detalle no es lo mismo a conocer el por qué del detalle” (Tilden, 2007 p. 35). Lo que resulta en un reto para el intérprete pues debe estar preparado para responder cualquier duda que surja sobre lo observado dándole tanto la información básica al visitante como la general. En el principio número seis se presenta la idea de que no es cantidad sino calidad de lo interpretado. Por lo que, la información brindada debe ser breve pero precisa.

Definitivamente, estos principios nos ayudan en este proceso de desarrollo de nuestra vereda y nos llevan a analizar qué exactamente debe ser considerado durante la interpretación. Este menciona que; “un libro puede contener mucha información científica que mueva el cerebro de una persona pero no el corazón y si no se mueven los sentimientos cómo se puede cumplir

con la meta” (Tilden, 2007 p. 131). Por esto entendemos que, el visitante debe conectar emocionalmente con la información brindada y observada para que esta pueda resultar interesante y útil. Tilden dice que; “es el “amor” el sentimiento que debe imperar en el visitante”. Si deseamos una conservación y protección de los recursos debemos asegurar el desarrollar sentimiento de empatía, respeto y amor por todo aquello que nos rodea.

B. Sam Ham

Sam Ham (1992) menciona en su texto sobre Interpretación Ambiental que la interpretación debe cumplir con características como; ser amena, pertinente, organizada y tener un tema. Al ser amena captura la atención del visitante, pues utiliza estrategias que no están relacionadas a la educación formal lo que puede ser interesante para el visitante. Al comenzar, se debe explorar cuál es la experiencia del visitante con lo que se va a discutir, para utilizarlo como punto de referencia. Las posibles preguntas, ejemplos e información dados deben estar ubicados estratégicamente organizando la información para que el visitante no pase tanto trabajo y se cumpla con el fin deseado. Independientemente del tópico de la interpretación, el tema debe estar claro y se le debe decir al visitante cuáles son las ideas principales a discutir desde el comienzo de la interpretación.

Las técnicas utilizadas para educar en un salón de clases deben ser diferentes a aquellas utilizadas en un ambiente no formal. En la educación formal se tiene la atención de los estudiantes de forma casi obligatoria, encerrados en un salón de clases intentando prestar atención a algo por lo que luego serán evaluados académicamente (Sam Ham, 1992). La evaluación les motiva a seguir instrucciones y prestar atención pues saben que les servirá de algo. En cambio en el proceso de interpretación hay una motivación interna del propio visitante

hacia prestar atención sólo a aquello que le interesa o encuentra pertinente. Lo que hace de la interpretación todo un reto para el intérprete.

La realidad es que no todos los Centros cuentan con intérpretes. Independientemente del por qué, tenemos la opción de las veredas interpretativas autoguiadas. Para este teórico el establecer este tipo de vereda no requiere de mucho dinero. Aún así, si se considera los materiales y el formato adecuado con un tema y contenido de calidad capturarán la atención del visitante. La interpretación de una vereda ya establecida es un “reto”, pues se debe acoplar la información a lo ya establecido. Es aquella característica natural sobresaliente, en la vereda, la que podemos utilizar para atraer la atención del visitante. Según Ham (1992 p. 316) al establecerla debemos considerar; “lo accesible del lugar, la seguridad del visitante y los impactos ambientales”. Al comenzar el recorrido por la vereda debemos planificar para que el visitante no camine demasiado. Por ejemplo, es cuando se tiene más energía y está más agradable la temperatura que debemos adentrarnos en el recurso natural. Esto resultaría en una mejor inversión de la energía a la hora de terminar la travesía. Así aseguramos que aquellos que no cuentan con la condición física necesaria estén a gusto y quieran regresar al área recorrida.

La cantidad de rótulos informativos depende del largo de la vereda a interpretar. Es Ham (1992 p. 319) el que recomienda; “el tratar de no exceder de 15 a 18 paradas (menos es mejor) en 800 m, e incluir sólo aquellas que estén relacionadas con el tema”. Son varios los tipos de veredas interpretativas que pueden ser consideradas, todo depende de las características del lugar y lo que se quiera resaltar. Los rótulos pueden estar ubicados dentro de una estructura, como en el exterior, pueden ser exhibidos por un tiempo determinado como de forma permanente, pueden contener información sólo científica específica como datos históricos y generales, o se pueden señalar datos particulares que hacen del recurso uno excelente para interpretar (Ham, 1992). Es

bien importante que cada letrero informativo invite a preguntarse ¿Qué nos espera más adelante? Esto se logra, creando en la vereda curvas no muy pronunciadas que escondan el próximo letrero que se va a observar. La información de este debe; “tener su propio título y a su vez conectar con el tema general, enfocarse en el detalle que se quiere interpretar, explicar lo importante del detalle y enlazar la descripción con el tema de la vereda” (Ham, 1992 p. 34). Una vez establecida esta información, se crea la conclusión y al final la introducción.

Estudios de casos #1: Aurea Berríos 1997, Plan de Manejo para el Bosque Estatal de Cambalache.

En 1997, la estudiante Aurea Berríos Sáez trabajó en la Evaluación de los Recursos Naturales del BEC y, en el diseño de un Plan Estratégico para el manejo sostenible del lugar como requisito parcial para la obtención del grado de Maestría en Gerencia Ambiental de la Universidad Metropolitana. Dentro de los objetivos de la investigación encontramos desde identificar aquellas cosas que afectaban de forma negativa el BEC, trabajar con los inventarios de los recursos naturales, y proponer un plan de manejo para el uso sostenible de los recursos naturales e históricos-culturales del BEC. En su metodología ella analiza documentos, hace visitas oculares al bosque durante la construcción del producto, administró un cuestionario dado a 250 individuos de la comunidad, distribuyó una hoja evaluativa que enlistaba temas considerados como importantes a atender en su producto, analizó y comparó mapas de zonificación del Negociado de Planes de Usos de Terrenos de la Junta de Planificación, evaluó diversas áreas recreativas, consultó diversos peritos en diversas áreas de ciencias, visitó la Sociedad Ornitológica de Puerto Rico, realizó un inventario de los cuerpos de agua subterráneos y su estatus, entre otras actividades. Al investigar encontró que; existían problemas de verederos clandestinos y barreras humanas que fragmentaban los terrenos, los sumideros estaban llenos de chatarra, líneas de alto voltaje y torres que cruzaban el bosque, las áreas urbanas estaban

aumentando versus las agrícolas que estaban reduciendo, las áreas de pastoreos estaban aumentando, la existencia de pozos contaminados con tetracloruro de carbono por la *Pharmacia and Upjohn*, la existencia de especies endémicas y amenazadas o en peligro de extinción en el bosque, entre otros. Como parte del Plan de Manejo desarrollado se incluye; establecer zonas de amortiguamiento, actualizar los inventarios de ecológicos, monitorear el uso de compuestos químicos y su efecto en los recursos, desarrollar programas educativos e investigativos completos, establecer una torre de observación, mejorar las instalaciones considerando a las personas en silla de rueda, adiestrar al personal, aumentar la vigilancia y los fondos asignados para su preservación, evaluar cada cinco años la aplicación del plan de manejo, entre otros. Berríos recomienda en su Plan; integrar, educar, dar a conocer, estudiar y promover el bosque a la comunidad y los recursos naturales que este provee. En fin, Aurea Berríos desarrolló un plan de manejo general que se puede considerar como la base para que futuras investigaciones se lleven a cabo y se desarrolle de forma sostenible.

Como dato relevante para nuestra investigación debemos considerar el que Berríos desarrolló, como parte de su propuesta, una interpretación de tres veredas y media. Esta constó de diez estaciones y cinco módulos interactivos en los que se tomaban medidas de las especies observadas con instrumentos simples. Además, se preparó material educativo complementario para los visitantes de la misma. La vereda tuvo una distancia de dos Km y se recorría en dos horas. En la actualidad (2012) este trabajo se mantiene sólo como referencia de lo que fue establecido en el Bosque pues la madera utilizada en el proyecto se deterioró y fue removido en aproximadamente dos años.

Estudio de caso #2: Nidza I. Díaz, Carmen L. Echandi y Jessica D. Warrington 2008, Vereda Interpretativa Autoguiada.

En el 2008, las estudiantes Nidza I. Díaz, Carmen L. Echandi y Jessica D. Warrington diseñaron una vereda interpretativa autoguiada como requisito parcial para la obtención de Grado de Maestría en Artes en Estudios Ambientales en Educación Ambiental de la Universidad Metropolitana. Este trabajo de Internado lo realizaron para el Centro Ambiental Santa Ana del Parque Julio Enrique Monagas en Bayamón bajo un acuerdo de colaboración con la Sociedad de Historia Natural de Puerto Rico. El propósito del diseño de la vereda es aumentar el nivel de alfabetización ambiental de los visitantes del parque Santa Ana que está ubicado en la zona kárstica de nuestra Isla. Según las necesidades del Centro, las estudiantes evaluaron modelos del veredismo aplicables y luego diseñaron la vereda interpretativa.

En el marco conceptual utilizado aparecen términos como; interpretación ambiental, vereda interpretativa, vereda interpretativa guiada y vereda interpretativa autoguiada. Se incluyen, además, datos sobre las ventajas y desventajas, el impacto ambiental de su construcción, planificación y diseño de la misma. Las bases teóricas utilizadas son las de Sam Ham y Joseph Cornell. Del primero, Díaz, Echandi y Warrington entienden que sus ideas son “prácticas y que facilitan la interpretación ambiental, pues exponen al visitante al contacto directo con lo natural” y del segundo, “se enfatizan los aspectos afectivos del proceso de enseñanza/aprendizaje” (2008 p. 23).

Las estudiantes de postgrado utilizaron diversas estrategias para recopilar información acerca de veredas en bosques de Puerto Rico. Una de estas estrategias lo fue el analizar a diversos teóricos del veredismo como Freeman Tilden, Joseph Cornell y Sam Ham. Las investigadoras escogieron los principios de Ham (1992 p. 235) como la base para la creación de su vereda y el contenido de una rúbrica de evaluación utilizada para examinar veredas. Los

criterios de evaluación considerados fueron; “se presentan mapas de la ruta y orientación de la ubicación exacta, el contenido es interesante, pertinente y orienta al visitante, se informa el tiempo, la distancia y el grado de dificultad de la vereda, entre otros”. Esta rúbrica se utilizó en sus visitas oculares. Otra técnica de recopilación de datos fue la observación pasiva, a diversas veredas de Puerto Rico entre las que se encuentran; “Árboles Grandes en El Yunque, Las Salinas en Cabo Rojo, Bosque de Jagüeyes en Salinas, Bosque de Aguirre en Guayama y el Parque Ecológico Monte del Estado en Maricao”. Al finalizar la investigación y encontrar veredas en Puerto Rico que cumplieran con la mayoría de lo establecido por los teorizantes como adecuado para una vereda, lograron diseñar la vereda interpretativa. Los rótulos creados ofrecen información de los árboles, nativos y exóticos, y aves del lugar, mapas, fotos, información general del bosque, tanto histórica, como de conservación. El grupo creó también materiales de educativos para promocionar la vereda.

Esta investigación en el Centro Ambiental Santa Ana, demuestra que es posible integrar a la comunidad en la creación de una vereda interpretativa autoguiada como estrategia educativa complementaria a la misión y visión del DRNA de Puerto Rico. Queda del DRNA estudiarla y ayudar a conseguir los recursos económicos adecuados para establecer, dar mantenimiento y utilizar su información para desarrollar en los visitantes un sentido de protección y conservación del recurso natural.

Marco legal

Conocemos que nuestros estilos de vida y consumo actuales han exigido demasiado de la naturaleza. No hemos podido establecer un balance entre el desarrollo económico del país y el uso que le damos a los recursos naturales. Esto ha provocado una sobre explotación y desbalance en nuestro ambiente que afecta a su vez nuestra calidad de vida. Entonces nos preguntamos ¿Cómo hacer que los puertorriqueños vean la necesidad de conservar el ambiente? ¿Cómo

desarrollar en ellos esa empatía, esa necesidad de protección ambiental? En un archipiélago, que mide un poco más de 100 por 35, estamos rodeados por naturaleza que sólo se valoriza por su utilidad y no por su valor intrínseco. Como se expresa en la CT; “Necesitamos un cambio que nos lleven a reconocer que en medio de la diversidad de cultura y de formas de vidas somos una sola familia y debemos unirnos para crear una sociedad global sostenible”. Ha sido difícil lograr que el ser humano comprenda esta interdependencia con su medio natural, pero no es imposible.

En Puerto Rico contamos con diversos reglamentos y leyes que protegen nuestros recursos naturales. En particular, los que son objeto de estudio en esta Investigación. Nuestra base legal y complementaria a la estrategia de crear una vereda interpretativa autoguiada me sensibiliza con el fin de proteger y conservar los recursos encontrados en el BEC, tenemos;

1. **Ley núm. 23 de 20 de junio de 1972 conocida como la ley orgánica del departamento de recursos naturales.** Se establecen las responsabilidades, facultades y deberes para entrar en convenios, transferir fondos, imponer penalidades, hacer vistas administrativas, los fondos asignados para trabajar, los comités establecidos, entre otros. Como relevante para esta investigación en el inciso “j” de las responsabilidades y deberes del Secretario, encontramos que se deben; investigar todo aquello que pueda afectar a los organismos para determinar aquellas formas de conservación que deban ser tomadas en consideración para la supervivencia de las diversas especies terrestres y acuáticas (DRNA, 1972).
2. **Ley núm.133 del 1 de julio de 1975 conocida como la ley de bosques de Puerto Rico.** Reconoce todos los servicios ecológicos y los usos posibles de estos recursos naturales que hacen indispensable su conservación y protección para que estas y futuras generaciones puedan disfrutarlos. Esta ley establece que los terrenos designados como de alto valor ecológico se nombran como Bosques del Estado (Artículo 2, inciso C) y que el gobernador,

junto al Secretario de Recursos Naturales, tienen la autoridad para tanto, declarar un terreno como protegido, como utilizar un terreno protegido en algún proyecto para el pueblo de ser estrictamente necesario (Artículo 3, inciso A y B). Se reconoce al DRNA como el que debe velar por el mantenimiento, toma de decisiones y protección de los Bosques en Puerto Rico (DRNA, 1999).

3. **Ley núm. 292 del 21 de agosto del 1999 conocida como la ley para la protección y conservación de la fisiografía kárstica de Puerto Rico.** Se reconocen las adaptaciones de parte de nuestra biodiversidad a estas zonas y la necesidad de su protección de la actividad humana. Por lo que, es el DRNA quien debe proteger y regular el uso de material kárstico en la Isla. Incluyendo la imposición de multas a aquellos que de alguna forma alteren y/o dañen las zonas protegidas por esta ley (DRNA, 1999).
4. **Ley núm. 416 de 22 de septiembre de 2004 conocida como la ley sobre política pública ambiental.** Como parte de los propósitos de la ley se encuentra, el establecer como política lograr un balance entre el desarrollo del hombre y su medio ambiente eliminando posibles daños y promoviendo el que futuras generaciones puedan disfrutar de lo que tenemos hoy. Esto conllevaría cambios en las formas de actuar tanto del ciudadano como del gobierno, en todas sus ramas, y entidades privadas. Según la ley los procesos serán fuertemente supervisados por la Junta de Calidad Ambiental y se recomienda la prevención al desconocer de los posibles impactos ambientales de los proyectos propuestos (DRNA, 2004).
5. **Ley núm. 241 del 15 de agosto de 1999 conocida como la nueva ley de vida silvestre de Puerto Rico.** Creada con el propósito de promover la conservación de las especies nativas y las migratorias. Se fundamenta en la ley orgánica del Departamento de Recursos Naturales en donde estos deben estudiar con detenimiento la propagación de especies silvestres en la Isla.

Por lo que le concede el derecho al DRNA de controlar las actividades de caza, tanto en la otorgación de permisos como de multas por infracciones a lo establecido. Además, permite la creación de una Junta Asesora y un Comité Técnico para el Secretario del DRNA. Se obliga al DRNA a mantener un contacto con el Superintendente de la Policía de PR al informar sobre las autorizaciones o licencias de caza expedidas, se especifican las obligaciones del cazador y sus derechos, se describen las penalidades y el fondo especial para el manejo de vida silvestre y por último, donde se deroga la ley núm. 70 de 30 de mayo 1976 (LexJuris, 1997-2011).

6. **Reglamento núm. 6766 para regir las especies vulnerables y en peligro de extinción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico.** Este reglamento, radicado el 11 de febrero de 2004, prohíbe la compra, venta, adquisición, caza o manejo de especies que sean vulnerables o estén en peligro de extinción. Según la especie, se considerará como delito menos grave y se aplicarán multas. Además, se describen las disposiciones generales y especiales como: el identificar, designar y determinar las especies vulnerables y en peligro de extinción, el hábitat natural crítico y esencial, permisos y penalidades. Por último, se encuentra toda una lista de las especies consideradas como vulnerables o en peligro de extinción.
7. **Ley núm. 111 del 12 de junio de 1985 para la protección y conservación de cuevas o sumideros de Puerto Rico.** En la exposición de motivos se reconoce el daño causado por los seres humanos a estos recursos naturales y la necesidad de protegerlos. Esta ley debe proteger y conservar estos recursos naturales y todos los organismos que de estos dependan, evitar su uso y sancionar al que no cumpla. En esta se describen la política pública, las prohibiciones y penalidades, las actividades permitidas, la protección de los derechos adquiridos, la declaración del impacto ambiental, entre otros (DRNA, 1985).

CAPÍTULO III

MÉTODO, RESULTADOS Y ANÁLISIS

Esta investigación resultó en el diseño de una vereda interpretativa autoguiada para el BEC en Arecibo. Con esta vereda, buscamos aumentar la alfabetización científica ambiental de los visitantes a la reserva en un entorno no formal. Esta experiencia debe ser complementada por la educación necesaria que posibilite al visitante como un ente activo en contra de aquello que entienda incorrecto, protegiendo y conservando nuestros recursos naturales (Vasconcelos & Praia, 2005). La investigación se trabajó durante los meses de enero de 2011 a abril del 2012 mientras duró el internado en el BEC en Arecibo. Las visitas al Centro del Internado se hicieron en distintas horas del día, diversos días de la semana, según la disponibilidad del Oficial de Manejo del BEC.

El tipo de investigación que se trabajó fue uno de carácter cualitativo, que se define como;

el cuerpo de conocimientos que conforman los distintos diseños y estrategias de investigación que producen datos o información de naturaleza textual, visual o narrativa, los cuales son analizados, a su vez, mediante medios no matemáticos. Su foco de atención es la cualidad de las acciones, las relaciones, los materiales, las situaciones, los procesos o las ideas. Su resultado debe ser un narrativo analítico extenso en donde se apoye el contenido con citas textuales y ejemplos que resulten durante el proceso. (Lucca & Berríos, 2009 p. 3)

El periodo de investigación se dividió en dos fases. La primera fase implica el método de observación de las características consideradas como necesarias, según nuestros teóricos, en los

diversos bosques o reservas que tuviesen veredas interpretadas. Según, Huamán (2005) un observador real debe tener la capacidad saber identificar qué observaciones debe escoger para su estudio e intenta no emitir juicio en el proceso.

Las observaciones que se realizaron fueron no participantes, fueron aquellas en donde nuestro papel fue observar lo que estaba ocurriendo sin intervenir, siguiendo las recomendaciones de Lucca & Berríos (2009). La búsqueda de información se enfocó en aquello que pudiera ayudarnos a cumplir con nuestra meta de desarrollar una vereda interpretativa autoguiada que aumente la alfabetización ambiental y el sentido de protección y conservación del visitante. La información importante para nuestra vereda fue aquella que iba dirigida a la historia, a las especies encontradas en el bosque y su función, a los problemas ecológicos, los recursos naturales de gran importancia, entre otros. Además, se observaron los materiales de construcción de los rótulos y se comparó su durabilidad y calidad. Durante estas observaciones nos acompañaron profesionales en las diversas áreas de estudio y el Oficial de Manejo del BEC, los que nos ayudaron a validar la información obtenida.

Por otra parte, se observaron diferentes veredas ya establecidas en diversos bosques de Puerto Rico. Para esto, se creó una lista de cotejo que partió de los teóricos consultados que nos llevó a identificar las características de las veredas interpretativas autoguiadas existentes en nuestra Isla. Los criterios se enfocaron en observar; cuáles son las instalaciones esenciales, el tipo de instalaciones recreativas encontradas, el largo de la vereda, la cantidad de rótulos informativos y la distancia entre estos, el enfoque de la información encontrada en los rótulos, la organización de los rótulos, que los puntos de comienzo y culminación de la vereda sean unos estratégicos y los materiales utilizados en su construcción. Se visitaron los bosques con veredas ya establecidas en diferentes días y horas de la semana, del año 2011. Nuestra primera visita fue,

al Centro Ambiental Santa Ana, ubicado en el Parque Julio E. Monagas en Bayamón, el lunes 4 de julio de 2011 de 8:30 am a 12:30 m. Luego visitamos el Bosque Urbano San Patricio en San Juan, el viernes 8 de julio de 2011 de 12:20 m a 3:00 pm acompañados su Oficial de Manejo. El BEC en Arecibo, se visitó de forma frecuente al ser nuestro Centro de Internado, pero para tomar los datos de la rúbrica se utilizó el sábado 9 de julio de 2011, de 11:00 am a 2:00 pm. Entonces visitamos la Reserva Natural Humedal Punta Tuna de Maunabo, el miércoles 21 de septiembre de 2011 de 9:30 am a 7:00 pm acompañados por el Oficial de Manejo y un botánico. El 24 de septiembre de 9:30 am a 3:00 pm visitamos el Bosque Estatal de Guajataca en Isabela y el domingo 2 de octubre de 2011, de 9:00 am a 5:00 pm el Bosque Nacional del Caribe (Yunque). Por último, visitamos la Reserva Natural Bahía de Jobos en Guayama, el miércoles 9 de noviembre de 2011 de 9:30 am a 12:30 m acompañados por una Educadora Ambiental del Centro de Visitantes y de 12:30 m a 4:00 pm visitamos el Bosque Estatal Aguirre, que queda entre Guayama y Santa Isabel. Al realizar las diversas observaciones se registraron los datos obtenidos en fichas y/o en una bitácoras con información breve que describía lo observado, pero precisa, desde la hora y quiénes estaban en el lugar (Huamán, 2005). Además, para facilitar el análisis, se construyó una tabla, basada en la lista de cotejo que incluye los datos encontrados de todos los bosques.

En la segunda fase, se analizaron documentos relacionados al Centro, encontrados a través de las agencias pertinentes. Según, Vanderstoep & Johnston (2009) si el documento o texto contiene información escrita o simbólica puede ser analizado, lo que nos lleva a identificar textos, investigaciones y otros documentos. Esto no es lo único a considerar, según Hernández, Fernández & Baptista (2006) es importante preguntarse si lo seleccionado como fuente de información para nuestro trabajo está relacionado a la investigación y si es confiable o no. Al

considerar lo anterior encontramos que a través de los años el DRNA ha publicado un documento con información científica y general de cada uno de los bosques de Puerto Rico, llamado Hoja de Nuestro Ambiente. De esta se utilizó la información de las publicaciones de los años 2007, 2008 y 2009, con información de los bosques visitados. Además, analizamos proyectos de investigación, como el de la estudiante Aurea Berríos, (1998), el cual contiene información científica del BEC y el proyecto de las estudiantes Nidza I. Díaz, Carmen L. Echandi y Jessica D. Warrington, (2008).

Una vez analizada toda esta información y consideradas las necesidades del lugar, se comenzó a trabajar con el desarrollo de nuestro proyecto visitando cada vereda establecida en nuestro bosque con el Manejador del Bosque (Agrónomo) y, luego, se visitó la vereda para impedidos con la Profesora María Vilches y la Profesora Álida Ortiz para identificar la información clave para nuestros rótulos.

Hallazgos y análisis

Al intentar cumplir con el objetivo de diseñar nuestra vereda interpretativa autoguiada según los requisitos del Centro de Internado, visitamos distintos bosques y reservas naturales y elaboramos una lista de sus características más importantes. Entre estas encontramos;

A. Centro Ambiental Santa Ana, ubicado en el Parque Julio E. Monagas

Es un bosque húmedo subtropical ubicado en zona kárstica que cuenta con 80 cuerdas de terreno (Díaz, Echandi & Warrington, 2008). Este es manejado por la Compañía de Parques Nacionales de Puerto Rico la cual debe preservar el recurso para el disfrute de presentes y futuras generaciones (Compañía de Parques Nacionales de Puerto Rico, 2010). Al adentrarnos en sus terrenos podemos encontrar; veredas regulares, veredas para personas impedidas, zafacones, gazebos, “*bunkers*”, áreas recreativas, duchas, toma de agua, fuente de agua potable, cafetería, estacionamiento, oficinas, salón audio visual, baños y área de

equitación. En este bosque encontramos rótulos que dan la bienvenida y otro que orientan al visitante sobre las posibles actividades a realizar. Los rótulos están hechos de metal con una cubierta de acrílico y base en madera. De las veredas del bosque no se ha establecido una interpretación ambiental, aunque sí existe un Plan de Desarrollo de Interpretación. Este plan lo desarrollaron Nidza Díaz Marrero, Carmen Echandí Otero y Jessica Warrington Soto, estudiantes de la Maestría en Educación Ambiental de la Escuela Graduada de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana. En el diseño de la interpretación ambiental de las veredas se cumple con los criterios de Freeman Tilden establecidos en la lista de cotejo de los bosques. Aunque en el caso de los criterios de Sam Ham se cumple con la mayoría, menos con el que cada letrero informe sobre la dificultad de la vereda recorrida pues sólo se presenta al inicio.

B. Bosque Urbano San Patricio

Este bosque húmedo subtropical cuenta con 70 cuerdas de terreno (DRNA, 2008a). Al adentrarnos en éste podemos encontrar; veredas regulares, veredas para personas impedidas, zafacones, baños, gazebos, rampas, área de descanso, oficina, estacionamiento, área de composta y un vivero. Además, se nombró cada vereda según alguna especie de la Isla y se enumeraron los gazebos encontrados en las áreas de descanso. En este bosque se puede encontrar una combinación de rótulos tanto de madera como en metal. Los rótulos de madera se observaban en deterioro a causa de posibles cambios climatológicos, a diferencia de los de metal que se observaban en perfectas condiciones. En cuanto al contenido, en cada vereda se indica en los rótulos el nombre dado a la vereda, una flecha que muestra la dirección a seguir y qué actividad se puede y no se puede realizar, algunos llevan el mensaje de no dejar desperdicios sólidos. El bosque cuenta con rótulos que indican el nombre científico de las

especies encontradas; aunque estos no formaban parte de un tema o de una secuencia particular.

C. Boque Estatal de Cambalache

Este bosque húmedo subtropical ubicado en la zona kárstica cuenta con aproximadamente 1,500 cuerdas de terrenos. Al adentrarnos en sus terrenos podemos encontrar; veredas regulares y veredas para personas impedidas, zafacones, baños, gazebos, rampa, barbacoas, área de acampar, área recreativas, área de descanso, estacionamiento, casa del Manejador del Bosque, diversas oficinas, área de composta, vivero de plantas endémicas y el Centro de las especies exóticas del Cuerpo de Vigilante de Puerto Rico. Aunque se pueden encontrar rótulos que dan la bienvenida, muestran mapas e indican las oficinas y divisiones existentes, no existe un diseño de ningún tipo de interpretación ambiental. Estos rótulos de madera denotan un deterioro natural a posibles factores climáticos.

D. Reserva Natural Humedal Punta Tuna

Este bosque húmedo subtropical cuenta con 100 cuerdas de terreno al sureste de Maunabo. El DRNA lo adquirió hace una década en co-manejo con la comunidad y está en pleno desarrollo para ofrecer servicios al público (Comité pro-desarrollo de Maunabo, 2009). El 21 de agosto de 2000 la Asamblea Legislativa de Puerto Rico designó la reserva y el DRNA pasa a administrarla. Y tan cerca como el 1^{ro} de febrero de 2008 unes esfuerzos con el Comité pro-desarrollo de Maunabo en el manejo de la reserva (Estudios Técnicos, 2009). Este recurso cuenta con una variedad de ecosistemas que pueden aprovecharse para educar al pueblo y cumplir con el enfoque de manejo del Comité que es; preservar, conservar y restaurar el recurso. Sus pantanos de agua salada, pantanos de agua dulce y ciénagas de agua dulce hacen de estos terrenos unos ideales para estudiar y desarrollar sustentablemente. Al

2012 se está trabajando con varios proyectos en la zona entre los que se encuentra el desarrollo del un Plan de Interpretación de Veredas para personas con impedimento visual.

E. Bosque Estatal de Guajataca

Es un bosque húmedo subtropical encontrado en la zona kárstica que cuenta con 2,357 cuerdas de terreno (DRNA, 2008c). Al adentrarnos en éste podemos encontrar; veredas regulares, gazebos, barbacoas, toma de agua, zafacones, letrina, baños, oficina, casa del Manejador del Bosque, estacionamiento, mirador y áreas de descanso. En las veredas del bosque observamos rótulos en madera que indican la dirección a seguir con una flecha y el número de la vereda recorrida según el mapa encontrado al comienzo de la vereda. A pesar de que está bien identificado el camino, las veredas no incluyen aspectos de interpretación ambiental.

F. Bosque Nacional del Caribe (El Yunque)

El Bosque Nacional del Caribe cuenta con 28,000 cuerdas, 11,500 hectáreas de terreno (DRNA, 2009). Este bosque tiene múltiples veredas, pero sólo algunas están interpretadas. Una de éstas lo es *Las Minas Trial* en donde se recorre uno punto dos km en aproximadamente 30 minutos. Durante nuestro recorrido observamos las siguientes instalaciones; veredas regulares y para impedidos, gazebos, zafacones, baños, áreas recreativas, oficinas, estacionamiento y barbacoas. La presencia de rótulos fue mínima; uno de bienvenida al visitante y otro con varios mapas de la vereda recorrida. Al continuar nuestro recorrido conectamos con la vereda de los Árboles Grandes. En esta encontramos; veredas regulares, áreas de descanso, gazebos, barbacoas, estacionamientos, y zafacones. Desde su comienzo hasta el final de la vereda, se desarrolla interpretación ambiental, observando a cada 20 a 30 pies un rótulo. El contenido de los rótulos es de carácter científico

donde integran conceptos de educación ambiental con la bienvenida al visitante y se incluyen mapas que indican la ubicación al inicio del recorrido, su dificultad, la distancia y el tiempo a recorrer. Además, de los rótulos de educación pudimos observar uno que identificaba a una Tropa de Niños Escuchas adoptando la vereda para su mantenimiento. En el diseño de esta vereda se cumple con los criterios de interpretación ambiental de Freeman Tilden, que fueron establecidos en la lista de cotejo de los bosques que desarrollamos para esta investigación. En el caso de Sam Ham el diseño de la vereda cumple con la mayoría de los criterios.

G. Reserva Nacional de Investigación Estuarina Bahía de Jobos

Esta reserva es un bosque seco subtropical encontrado en un ecosistema costero ubicado entre Salinas y Guayama al sureste de nuestra Isla que cuenta con 2,883 cuerdas de terreno. Es en estos terrenos se encuentran varias veredas; Vereda Cayo Caribe, Vereda Jagüeyes y una ruta de kayaks que comprende de uno a nueve kilómetros de distancia (Rodríguez, *n.d.*). Al adentrarnos en sus terrenos podemos encontrar; un centro de visitantes con baños, un área de hospedaría para estudiantes, áreas de estudio, una biblioteca y un salón audiovisual para charlas y talleres. Además podemos encontrar; gazebos y otras veredas, entre ellas una que lleva hacia el muelle de la Central Aguirre y estacionamiento. Existe un plan de desarrollo para las veredas, pero no existen los fondos para ponerlo en función.

H. Bosque Estatal de Aguirre

El Bosque de Aguirre es un bosque seco subtropical ubicado en la costa sur entre Guayama y Santa Isabel que cuenta con 2,464 cuerdas de mangle (DRNA, 2007a). En este podemos encontrar; gazebos, paseo botes de remos, muelle, áreas de acampar, barbacoas, baños, torres de observación, rutas para kayak, duchas y un paseo tablado. En sus veredas encontramos; un rótulo de bienvenida, uno con los dibujos de seguridad indicando qué se puede hacer y qué

no, y varios rótulos de orientación. Aunque se encontraron varios rótulos en este bosque la información no es de interpretación ambiental.

Análisis general de los hallazgos

Al analizar toda la información observada de nuestras visitas a los bosques, encontramos que algunas de las instalaciones estaban presentes en la mayoría de los bosques, como; veredas regulares, baños, gazebos, zafacones, estacionamiento y oficinas. Fueron pocos los lugares que contaban con casa del manejador, área para acampar, centro de visitantes, rampas, áreas de compostas, viveros, torres de observación y áreas de descanso durante los recorridos por la veredas, entre otros. Lo que nos hace entender que no hay uniformidad en las infraestructuras encontradas en un bosque estatal y esto depende de los fondos recibidos y manejados por los mismos.

En cuanto al factor de interpretación ambiental, de ocho de los 20 Bosque Estatales en Puerto Rico (DRNA, 2006a) que fueron visitados, sólo uno presentaba rótulos de interpretación ambiental. En estos, sí se encontró información, pero muy simple. La mayoría daban la bienvenida al bosque, utilizaban los símbolos internacionales para indicar las actividades que son o no son permitidas, enumeraban los gazebos o las veredas, mostraban mapas o información sólo científica, indicaban dirección con flechas y el nombre de la instalación visitada. Esta información es muy básica, no educa ni confronta al visitante con los problemas ambientales de la actualidad ni con la idea de integrarlos como entes activos en la protección y conservación ambiental; lo que se debe hacer de una manera simple y creativa. Además, en muchos se utilizó la madera que resultó en una inversión de dinero poco costo efectiva, pues se descompone con facilidad si no se le da el tratamiento adecuado. Lo que implica trabajo, dedicación y recursos económicos del DRNA y personal a cargo del bosque, en su mantenimiento. En alguno de los

bosques visitados se observó el uso del metal y se considera como una opción por su durabilidad, pero este tiende a ser objeto de vandalismo y robo.

En fin, de todos los bosques, sólo una vereda observada cumplió con algunos de los principios de nuestros teóricos para la interpretación ambiental que en su construcción y en contenido logran conectar con el visitante, llevarlos a un mundo de conocimiento que les ayuda a reflexionar y sentirse parte del recurso natural. Esta fue la vereda interpretada de los Árboles Grandes en el Yunque. En este diseño de interpretación ambiental se usan varios conceptos de educación ambiental. Por ejemplo; conservación, interdependencia, diversidad, servicios ecológicos, entre otros. El recorrido comienza mostrando al visitante un mapa de la vereda interpretada y en el escrito se menciona la distancia y dirección física del recorrido en una forma simple, creativa y que llama la atención del visitante. Otra información encontrada en el rótulo inicial; recomendación de no dejar basura, estar pendiente de los golpes de agua al llegar a la cascada y de los deslizamientos de tierra, tiempo del recorrido, dificultad y elevaciones. El material utilizado en la construcción de estos rótulos fue metal, en color rojo, blanco y crema. En el centro se colocó una impresión de lo descrito, a un lado información en español y al otro en inglés. Además, en el Centro de Visitantes del Yunque encontramos rótulos informativos interactivos. Es decir, rótulos con información que motivan al visitante a educarse de una manera interactiva al; tocar, mover, observar, sentir, manipular, escuchar, entre otros (Coma, 2011). Definitivamente, desde el contenido hasta las impresiones utilizadas en esta vereda son dignas de imitar. Estas instalaciones y rotulaciones tan completas pueden deberse en parte, a varios factores. Primero, es un bosque protegido desde 1876 por decreto español, lo que le hace ser antiguo y da el espacio para practicar formas innovadoras de educar al visitante. Segundo, está bajo el Sistema de Bosques Nacionales y es administrado por el Servicio Forestal del

Departamento de Agricultura Federal de los Estados Unidos lo que hace que el uso dado al bosque sea uno diferente (Cerame, 2001). Por último, su gran biodiversidad y aportación de agua en la Isla han hecho que éste sea más que protegido de un desarrollo poblacional descontrolado. Estos factores les dan al Yunque unas ventajas sobre los demás pues se cuenta con recursos económicos adicionales para su manejo y administración.

Aunque el Yunque fue el único bosque visitado con una vereda interpretada completa, cada bosque visitado fue de gran ayuda para nuestro proyecto. Desde las instalaciones hasta en los pocos rótulos observados hubo características que nos ayudan a construir nuestra vereda interpretativa autoguiada para que sea en una forma creativa, lo más simple y completa posible. En el Parque Julio E. Monagas encontramos un grupo de personas trabajando para el Centro Ambiental Santa Ana que aseguran el dar a conocer el bosque a la comunidad y diversifican su uso de forma sustentable. Es aquí en donde se pudo estudiar el cómo se desarrolló un Plan de Interpretación para una zona del bosque, pero que todavía no había sido establecido como proyecto en la zona por no ser una prioridad, haciendo del contenido uno importante, pero poco útil para el momento. En el Bosque Urbano de San Patricio, rodeado por una comunidad que tiene fácil acceso a la zona boscosa, encontramos diversos rótulos en metal, en muy buenas condiciones. En el BEC en Arecibo encontramos excelentes instalaciones que son utilizadas por la comunidad pero con escasa rotulación lo que limita el desarrollo de una conciencia ambiental y hasta el uso de las veredas. En la Reserva Natural de Punta Tuna en Guayama se observa una rica diversidad de ecosistemas que una comunidad y grupo de profesionales unidos en el Comité Pro-desarrollo de Maunabo están manejando e intentando desarrollar sustentablemente. Este carece de veredas y rotulación adecuada, lo que hace que sea de difícil acceso o hasta inseguro para el visitante. En el Bosque Estatal de Guajataca en Isabela, las veredas sí están rotuladas por

número, pero sólo en la entrada se tiene la leyenda que indica qué vereda tiene “x” numeración. Por lo que, se debería añadir en cada vereda un mapa con la leyenda y/o entregarle un mapa al visitante para reducir la probabilidad de que este se pierda. En la Reserva Nacional de Investigación Estuarina Bahía de Jobos en Guayama observamos la importancia del promover nuestros recursos para investigaciones universitarias. El tener las instalaciones, como hospedajes y laboratorios, para estudiantes de intercambio hace de esta una ideal para estudios postgraduados. Además, la accesibilidad de una educadora ambiental hizo que fuera seguro e interesante nuestro recorrido. Observamos en el Bosque Estatal de Aguirre en Guayama un bosque con una variedad de ecosistemas e instalaciones increíbles para acampar. Este espacio es uno ideal para grupos de jóvenes como los Niños y las Niñas Escuchas, entre otros; integrándolos y educándolos sobre un ambiente que necesita de ellos para su conservación y protección. En este se encontraron rótulos muy simples y con escasa interpretación ambiental.

Al comparar el manejo del Yunque con otros en Puerto Rico debemos identificar cuál está teniendo mejores resultados en el uso de las diversas estrategias educativas e imitarlo. La calidad del contenido de los rótulos encontrados en El Yunque y su construcción no se comparan con la del resto de los bosques en la Isla. Aquí se usan conceptos ambientales, base teórica que le da forma y buena estructura al contenido, y el complemento de intérpretes ambientales que ayudan a la población que así lo necesite. Estas diferencias entre el manejo del bosque federal y el manejo de las reservas estatales denotan una desigualdad en asignación de fondos y del nivel de educación ambiental que se realiza en los mismos. Lamentablemente, la interpretación ambiental de nuestros bosques es pobre, en algunos bosques es nula aunque pudimos observar algunas reservas con buenas instalaciones y en vías de un desarrollo que sí contempla la

interpretación guiada o autoguiada como un complemento educativo no formal, aunque algunos están sólo en sus comienzos.

Es la necesidad de interpretación ambiental de nuestros bosques y el grupo de personas que utiliza nuestros recursos naturales, hasta en los días feriados, lo que nos inspira y motiva a desarrollar una vereda interpretativa autoguiada en el BEC. Lo que nos hace comprender el que la interpretación autoguiada complementada con intérpretes educativos es más efectiva que el considerar sus partes por separado a la hora de llevar un mensaje de conservación a distintos grupos de personas (Gruber, Gutiérrez & Benayas, 2001). Aún así, establecer la interpretación autoguiada ayuda a que la misión y visión del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales en el BEC sea una realidad.

CAPÍTULO IV

PRODUCTO

Diseño de la vereda

Las características particulares del BEC son el resultado de las diversas interacciones a través del tiempo de factores climático y una comunidad con un suelo kárstico. La zona kárstica, su estructura boscosa particular, su biodiversidad y sus servicios ecológicos serán la base científica de nuestra Vereda Interpretativa Autoguiada. En los rótulos informativos se trabajarán diferentes temas dentro del tópico de Zona Kárstica del Norte. Al estudiar el área, según nuestros teóricos, se encontró que con la instalación de ocho rótulos es suficiente para despertar tanto la curiosidad del visitante como el deseo de proteger y conservar el BEC. En una forma interactiva, esta información será una amena, creativa y breve describiendo desde el porqué de la estructura del bosque hasta las especies más distintivas encontradas en el lugar (Coma, 2011). En este recurso se destacan los servicios ecológicos ofrecidos por las diversas especies en la zona kárstica que se identificaron al recorrer algunas de las veredas establecidas con el Manejador del Bosque y distintos expertos. Esto forma parte de las estrategias educativas utilizadas por el DRNA sobre conceptos relacionados a los bosques ayudando al visitante a comprender el por qué es necesario proteger y conservar los recursos naturales en Puerto Rico, cumpliendo así con las necesidades del Centro de Internado.

Al realizar esta vereda interpretativa nos establecimos como meta el deseo de instruir al visitante sobre los servicios ecológicos del bosque utilizando la interpretación como complemento educativo. Para el diseño utilizamos los fundamentos teóricos de Tilden y Ham, las observaciones realizadas en los diferentes bosques y la interpretación de la vereda establecida en

BEC por Berríos concluimos que las características importantes que se pueden considerar e implantar en nuestro bosque son;

A. Generales

- Añadir rótulos que indiquen la dirección a seguir en la vereda interpretativa autoguiada.
- Colocar mensajes positivos que inviten al visitante a conservar y a no dejar basura.
- Complementar la rotulación de la Vereda de las Varas con los nombres de los organismos (flora y fauna) encontrados en ésta. Por ejemplo, escribir nombre común, nombre científico y una breve descripción o foto de las aves más observadas en la trayectoria (Oberle, 2006).
- Establecer distancias no muy extensas entre los rótulos y en la totalidad de la vereda pero que le dé algo de intriga al próximo letrero que aunque cerca no se pueda observar el contenido (Ham, 1992).
- Asegurarse de que la distancia entre un rótulo y otro sea la necesaria para que no haya conflicto de espacio.

B. Añadir numeración a los rótulos indicando el orden a seguir

- Rótulos en madera plástica o acrílico, que indiquen; el nombre dado a la vereda, una flecha que muestra la dirección a seguir, qué actividad se puede o no se puede realizar, nombre científico y común de las especies observadas.

C. Contenido (Véase, Apéndice 2)

- El contenido debe tener un mismo tema con una introducción, desarrollo y un cierre
- Al considerar lo establecido por Sam Ham respecto a que el lugar debe ser accesible, seguro y de poco impacto ambiental se escoge la vereda de impedidos previamente

establecida en el Bosque. Además, a medida que vamos recorriendo la vereda comenzamos y terminamos en un mismo punto de referencia.

- El contenido debe tener un balance entre temas científico, de educación ambiental y que invite al visitante a ser un ente activo en la solución de problemas ambientales.

Producto

A continuación se incluye el texto para los rótulos informativos de la vereda, subdivididos por estaciones;

Estación #1

A. Rótulo de Bienvenida con información de las actividades que se pueden realizar en la Vereda de las Varas.



Estación #2

A. Rótulo que da la bienvenida a la Vereda de las Varas con el contenido personificado. En éste, se le brinda al visitante información general del BEC y se le describen los temas que va a observar durante el recorrido. Además, tiene un mapa que indica la ubicación exacta de los rótulos.



BIENVENIDOS
Vereda De las Varas

Hola, soy tu amigo el Bosque Estatal de Cambalache. Mis aproximadamente 1,500 cuerdas de terreno kárstico se encuentran en el área norte entre los municipios de Arecibo y Barceloneta. Cuento con una gran variedad de organismos que con sus cantos y funciones te invitan a disfrutar de hermosos paisajes que te dejarán encantado. Lo que verás y escucharás cobrará sentido al final de recorrido por esta Vereda Interpretativa Autoguiada de aproximadamente 243 m. Sé tu propio intérprete y comprende, de forma simple y amena, el porqué es importante la protección y conservación de mis terrenos e integrantes. Sé que lo vas a disfrutar...

¿Qué debes esperar durante el recorrido?
Al recorrer la vereda podrás observar mapas de mis áreas, algunos individuos identificados e información importante como: zona kárstica, diversidad de organismos, biodegradación, boa puertorriqueña o culebrón y un poco de mi historia. ¡Adelante! Ven y disfruta de un segmento de mis veredas conocida como la Vereda de las Varas.

Te recomiendo que:

- No te desanimes si no observas hoy algún organismo.
- Usa binoculares, cámara fotográfica u otros aparatos electrónicos que te ayuden a estudiar mejor mis características pero que no perturben a nuestros organismos.
- Sólo deja tus huellas y llévate todo aquello que pueda perturbar a nuestros amigos del bosque.

Vereda de las Varas
BOSQUE DE CAMBALACHE
Vereda para Impedidos

★ Estas aquí
Rótulo de interpretación
Gazebo
Puente
Dirección a seguir
Baños

Estación #3

A. La estructura y composición del BEC dentro de una zona kárstica – se describe la composición de la zona kárstica. Se justifica el nombre de la vereda describiendo la adaptación de los árboles al suelo rocoso, comparando el tamaño de sus troncos y explicando el porqué de las diferencias (DRNA, 2007b). Además, se mencionan algunas especies que se pueden encontrar en la zona incluyendo aves (Sociedad Ornitológica de Puerto Rico Inc., 2011).



ZONA KÁRSTICA

¿Qué es?

Mi suelo es el resultado de la acumulación de organismos marinos durante millones de años. Luego, movimientos en las placas tectónicas hicieron que se elevara del fondo marino y al pasar el tiempo han sido muchas las funciones que este suelo ha realizado. La interacción de la lluvia con las rocas le han dado forma. El suelo calizo lleva a cabo diversas funciones, tales como: refugio para miles de organismos, conservación de suelo, almacenamiento de agua y climas diversos para diferentes ecosistemas en los que puedes disfrutar y aprender. Al pasar el tiempo se ha visto en peligro pues está ubicado en zonas que entran en conflicto con la actividad humana. Gracias a mis vigilantes se han establecido leyes (Ley Núm. 292 del 21 de agosto de 1999) que protegen mi suelo kárstico y hoy puedes disfrutar de todo lo que observas.

¿Cómo afecta a los organismos?

El nombre de esta vereda surge por las características de su flora al intentar **crecer y desarrollarse en la zona kárstica**. Un suelo fragmentado que acumula poca agua afecta la densidad basal de mis árboles lo que les hace ser más delgados. Aún así, mi flora ha logrado adaptarse. Varios ejemplos de esto lo son árboles como: Cupey (*Clusia rosea*), Garrocha (*Quararibaea turbinata*), Almácigo (*Bucera simaruba*), Palo Ramón (*Banara vanderbiltii*) y varios laureles. A éstos se les ve creciendo de forma majestuosa, sirviendo para identificar sobre ellos a aves como el Pájaro Carpintero (*Melanerpes portoricensis*), a reptiles como el Lagartijo Común (*Anolis cristatellus*) y a las culebras enredadas en las ramas como la Boa Puertorriqueña (*Epicrates inornatus*). Además, son estos árboles los que filtran el aire que respiras a través del proceso de fotosíntesis, por lo que necesitan de tu protección.

Estación #4

- A. Gran diversidad de organismos – se describen las características climatológicas que hacen del bosque uno húmedo subtropical según las zonas de vida ecológicas de Holdridge. Se observa un mapa de Puerto Rico con todas las zonas de vida ecológicas resaltadas y del pueblo de Arecibo salen dibujos de diversos organismos encontrados en el Bosque (Joglar, 2005).



GRAN DIVERSIDAD DE ORGANISMOS

Bosque Húmedo Subtropical

¿Porqué observas tantos organismos?

Se me categoriza como un bosque húmedo subtropical. Las investigaciones indican que factores como: la latitud de la Isla, la Cordillera Central y los Vientos Alisios del noreste, afectan la humedad (agua) que recibe la zona norte y sur de Puerto Rico. Al año, mis terrenos reciben aproximadamente 60 pulgadas de lluvia y la temperatura promedio es de 78° Fahrenheit (DRNA, 2008). En mis valles se puede mantener la humedad y almacenar nutrientes para que la vegetación pueda prosperar si la roca caliza de la superficie no está muy fragmentada, de lo contrario ésta pasa a los reservorios de agua subterráneas. Por estas características es que en mis laderas y mogotes puedes encontrar una gran variedad de especies que ejercen funciones diferentes y te benefician. Entre estos beneficios encontramos: filtración del aire y agua, regulación de las temperaturas y espacios de recreación y relajación que te harán recargar energía.



Zonas de Vida Ecológicas de Holdridge

- Bosque seco subtropical
- Bosque húmedo subtropical
- Bosque muy húmedo subtropical
- Bosque pluvial subtropical
- Bosque bajo montano muy húmedo
- Bosque bajo montano pluvial



Estación #5

A. ¿Qué ocurre con todo lo que muere en el bosque? – Se describe de forma general la importancia del proceso de biodegradación representando con dibujos aquellos organismos que trabajan en este proceso (Miller & Levine, 2010).

¿QUÉ OCURRE CON TODO LO QUE MUERE?

Biodegradación

¿Qué conoces sobre los hongos, las bacterias o el comején? Sabías que son muchas las especies de hongos utilizadas por los gastrónomos en sus succulentos platos y son muchas las bacterias modificadas en los laboratorios para ser utilizadas como vacunas que te fortalecen tu sistema inmunológico. Al explorar los posibles usos que le das a estos organismos encontramos que hasta en el "YOGURT" existen cultivos activos de bacterias trabajando para mejorar tu salud.



Sé que cuando observas el comején en tu hogar, te pones furioso (a) pero te has preguntado ¿Por qué está allí? o ¿Qué función tiene? En mis terrenos puede que observes todo un batallón de organismos trabajando con la materia orgánica en descomposición. Son los hongos, las bacterias y hasta el comején los encargados de degradar la materia muerta. Ellos se alimentan de ésta y le devuelven al suelo los nutrientes necesarios para que otros organismos sobrevivan. Con esto se benefician ellos y benefician a otros en una relación mutualista. Te recomiendo el que no elimines del bosque organismos, simplemente porque no conoces su función. Te invito a investigar, aprender y a divertirte en tu recurso natural con la biodiversidad que te rodea.

Estación #6

A. Boa o Culebrón de Puerto Rico (*Epicrates inornatus*) – se ofrece información sobre este réptil y se incluyen datos sobre la cadena alimentaria y la interdependencia establecida entre los organismos (U.S. Fish & Wildlife Service, 2011).




BOA PUERTORRIQUEÑA O CULEBRÓN DE PUERTO RICO *(Epicrates inornatus)*

¿Cómo la puedes identificar?
Es una culebra constrictora que no posee veneno sino que atrapa a su presa apretándola hasta asfixiarla. Ésta puede llegar a medir 6¹/₂ pies de largo, su color varía de marrón pálido/oscuro, gris o negro y la hembra pare su cría desarrollada. Por lo general, se observa en las áreas de mogotes de la zona caliza norte de Puerto Rico. El jíbaro puertorriqueño evitaba matarla pues observó que la culebra le ayudaba con el problema de las ratas, depredándolas. Al presente, está en la lista federal de Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción de la U.S. Fish and Wildlife Services desde 1970 por la pérdida de hábitat. A pesar de su tamaño ésta no te hará daño, cuidala.

¿Qué come? Incluye en su dieta una gran variedad de organismos. Esta logra trepar por las ramas de los árboles y moverse entre la materia en descomposición por mis suelos kárstico sobreviviendo y ayudándonos a mantener el control de las poblaciones de sus presas.

¿Cómo se relaciona la fauna entre sí?
Es interesante el observar el cómo, al igual que la Boa puertorriqueña, algunas de sus presas tienen funciones importantes y grandes historias. Los murciélagos se comen los diversos frutos de mis árboles al igual que muchas aves y luego dispersan sus semillas. Con la ayuda de la lluvia y el viento se mueven las diversas especies de árboles de un lado a otro por las 1,500 cuerdas de terrenos. Por otro lado, el ratón logra controlar la cantidad de insectos pero éste es considerado como una plaga. Si, hay demasiados y es muy perjudicial para la salud de muchos organismos por las enfermedades que transmiten. Los colonizadores fueron los responsables de este gran problema y somos nosotros los que nos vemos obligados a buscarle solución. ¡Ayúdame! Evita el traer a Puerto Rico especies que no conoces, así evitarás problemas como éstos en el futuro.

CADENA ALIMENTARIA
Interdependencia



DRNA, 2006

Estación #7

A. Despedida – el Bosque le da las gracias al visitante y le felicita por tomarse el tiempo para aprender. Además, se le invita a recorrer otras veredas en el bosque y a visitar otras instalaciones mostrando fotos y mapas de las mismas.



MI VEREDA DE LAS VARAS Y SUS INTEGRANTES

Te Felicitan

Lograste culminar el recorrido en mi Vereda Interpretativa Autoguiada. Como observaste, mis terrenos y biodiversidad sorprenden más cuando se estudia y se comprenden. Espero que hayas descubierto un nuevo mundo digno de estudiar, proteger y conservar. Permite que otros puedan disfrutar de éste en el futuro, contamos contigo.

¿Qué más puedes encontrar en el Bosque?

Te invito a conocer un poco más de mí. La vereda principal te llevará hacia el área de acampar que está disponible para tí. Luego puedes explorar, estudiar y encontrar las especies exóticas que esperan para conocerte. No te debes ir sin preguntar por los procesos de reproducción de plantas en los que mis vigilantes trabajan. **Sé que lo vas a disfrutar.**

Otras Veredas

1. Aguilar	8. Monte Largo
2. La Boba	9. Piedra Gorda
3. La Rosa I	10. Piletas
4. La Rosa II	11. Camino Principal
5. Los Mitas	12. Los Ortiz
6. Las Avispas	13. Laberinto
7. Los Robles	



ÁREA DE ACAMPAR



VIVERO



ESPECIES EXÓTICAS

ÁREA RECREATIVA

Bosque Estatal de Cambalache



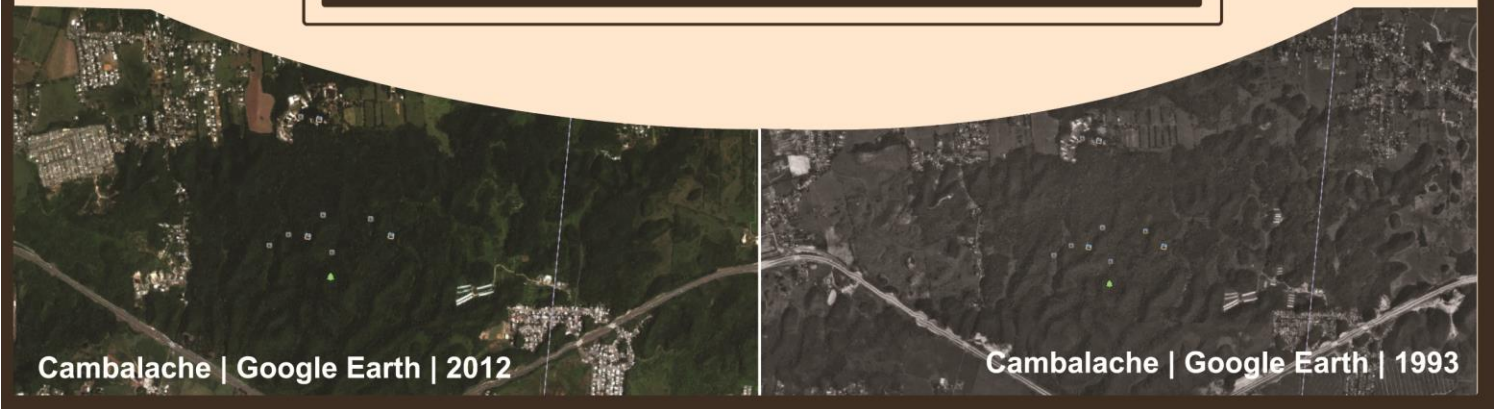
Estación #8

- A. Historia del BEC – se observa un breve resumen de los usos dados al bosque, las agencias encargadas y desde cuándo se establece como un recurso natural y se protege (DRNA, 2008b).

HISTORIA

Bosque Estatal de Cambalache

En 1943 fui establecido por el Servicio Forestal de los Estados Unidos y la Autoridad de Tierras de Puerto Rico para la investigación silvícola en suelo calizo, donde se sembraron majestuosos árboles de madera fuerte y útil para ti. Por muchos años se me conoció como el Bosque Experimental de Cambalache cuidando de mí el Departamento de Agricultura y Comercio y luego el Servicio Forestal de Puerto Rico. Con el desarrollo de la Ley Núm. 133 del 1 de julio de 1975 pasé a ser el Bosque Estatal de Cambalache y a estar bajo cuidado del DRNA. Mi protección y conservación se deben a ti. Me encantaría verte recreándote, investigando, observando las diversas especies y acampando aquí. Esto nos ayudará a conocernos mejor y a entender cuál es la relación existente entre nosotros.



Rótulo adicional

- A. Dirección y conservación de la vereda – este rótulo indica la dirección a seguir durante el recorrido por la vereda y exhorta al visitante a dejar todo en su estado original y no dejar basura. Se recomienda ubicar un mínimo de dos rótulos, uno entre las estaciones cuatro y cinco, y otro entre las estaciones cinco y seis.



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusión

Al finalizar nuestro proceso de investigación podemos concluir que logramos los objetivos que nos propusimos. Nuestro diseño incluyó un análisis de documentos sobre interpretación ambiental y observaciones de veredas en diversos bosques de la Isla. El método de investigación cualitativo fue uno interesante, flexible y complejo. Tuvimos la flexibilidad de validar en diversos horarios y días la información relevante de nuestra vereda con la ayuda de varios expertos. Cuando quisimos confirmar la existencia de alguna especie en el bosque tuvimos que ir más de una vez para poder hacerlo. Aún así, el tipo de investigación nos ayudó a describir con detalles todo lo observado en nuestras visitas a las diversas reservas haciendo que el lector de la investigación tenga claro todos los aspectos tomados en consideración durante el estudio.

El proceso de investigación se convirtió además en una forma de sensibilizar sobre aspectos ambientales, al exponernos a varios recursos naturales buscando la información relevante para nuestro producto. En la mayoría de nuestras visitas fueron profesionales y/o estudiantes universitarios nuestros compañeros. Esto les proveyó de la información básica sobre algunos de nuestros recursos naturales, sembrando en ellos la semilla de la curiosidad. Estos a su vez impactan a otros en sus comunidades provocando un efecto multiplicador del conocimiento adquirido durante la recopilación de datos. En definitivas, aunque el proceso fue en sí uno complejo, la flexibilidad en los posibles métodos utilizados en nuestra investigación cualitativa nos ayudó a describir adecuadamente la información recopilada.

A raíz de este proceso, podemos concluir lo siguiente:

Primero, el BEC posee una gran diversidad de flora y fauna adaptada a características particulares del suelo. Las 1,500 cuerdas de terreno poseen gran variedad en las características de la flora debido a sus diferencias en un suelo que puede ser bien rocoso (kárstico) y un suelo en donde la acumulación de nutrientes permite el que haya más vida pronunciada y desarrollada, presentando tamaños diferentes en las mismas especies. A pesar de tener muchas veredas para escoger, la Vereda de las Varas nos proveyó el espacio de resaltar la importancia de este suelo kárstico para nuestras especies y las adaptaciones de las especies a éste. Esto lo usamos para desarrollar el contenido teniendo presente las recomendaciones de nuestros teóricos. De forma general, entendimos que el tipo de lenguaje utilizado, la organización y la accesibilidad de la interpretación pueden lograr que el visitante desee servirse de la información ofrecida en el recorrido.

Segundo, no existe interpretación ambiental autoguiada en la mayoría de los bosques visitados. Es interesante que para los 3,725,789 millones de habitantes (*U.S. Census Bureau, 2010*), no se tenga la interpretación ambiental autoguiada en estos ambientes no formales, como complemento educativo. Si queremos “transformar la cultura ambiental de los puertorriqueños hacia una de conservación” (*DRNA, 2008b p.1*) por qué no intentamos esta herramienta educativa como una complementaria. El factor económico no debe ser una excusa, existen muchas formas de obtener buenos proyectos de interpretación y poder establecerlos con un mínimo de gastos. Aquí es donde la comunidad pasa a adquirir un papel muy importante pues con ellos se podrían conseguir lo necesario para hacer que el recurso se desarrolle de forma sustentable. Además, son pocos los empleados trabajando en las áreas protegidas del DRNA y entendemos que proyectos de interpretación ambiental autoguiada les ayudará a impactar más

visitantes durante sus recorridos con grupos grandes por las veredas o simplemente si este decide recorrerla solo.

Tercero, además de considerar la información relevante del BEC para llevar el mensaje de protección y conservación, y la cantidad de personas a impactar para que se cumpla la misión y visión del DRNA se consideró las necesidades particulares del Centro. El trabajo de interpretación realizado por Berríos nos demostró la importancia del utilizar materiales duraderos en un bosque húmedo subtropical en donde el efecto del sol, agua, temperatura y microorganismos descomponen rápidamente la madera. Al considerar algunos problemas sociales como el vandalismo entendemos que debemos evitar materiales porosos que no se puedan limpiar si se le hace algún grafiti y que el material utilizado sea de poco valor económico para evitar robos. Si los recursos naturales estatales contaran con el manejo de buenas fuentes de ingresos la cantidad de empleados y seguridad evitaba los problemas por deterioro, vandalismos o robos. Aún así, durante el desarrollo de nuestra vereda interpretativa autoguiada entendimos que todo problema tiene su solución, sólo hacen falta personas que estén dispuestas a buscarlas.

Recomendaciones

En un Puerto Rico, económicamente inestable, se pueden promover los recursos naturales como una forma de recreación familiar económica. Si establecemos la educación ambiental como una forma de educar a la población general ésta reconocería los servicios ecológicos que estos espacios nos proveen, siendo consientes del uso que les dan y protegiéndolos. Que el pueblo reconozca su importancia ecológica debe ser nuestra prioridad. Está de nuestra parte el buscar el cómo lograr que este reconocimiento se dé. Una posible opción sería lograr integrar a la comunidad en la creación de pequeños negocios que beneficien tanto al bosque como a la comunidad. Es Édgar Castillo (2004) quién nos recomienda, en su artículo sobre áreas protegidas y desarrollo local, el integrar a la comunidad en actividades que ayuden tanto en el desarrollo del

bosque como en el desarrollo económico de la comunidad. Con esto podemos lograr un sentido de pertenencia por un interés económico inicial, sin dejar de tomar en cuenta el desarrollo sustentable del bosque. Al utilizar la interpretación ambiental autoguiada en las veredas establecidas en nuestras reservas, aportaríamos una estrategia educativa complementaria que aumentaría la alfabetización ambiental y el sentido de interdependencia del visitante. Si la preocupación final es quién le dará el mantenimiento adecuado a nuestro producto, para esto tenemos a los estudiantes del sistema de escuelas superiores público de Arecibo y Puerto Rico que tienen que cumplir con 40 horas de servicio comunitario (Departamento de Educación de Puerto Rico, 2007). Sólo nos falta el reconocer que de querer utilizar la interpretación de veredas como estrategia complementaria educativa para alcanzar nuestra meta no habrá problema imposible de resolver.

Al culminar el diseño de nuestra Vereda Interpretativa Autoguiada nombrada como la Veredas de las Varas en la vereda para impedidos en el BEC comprendemos el que, nos queda mucho por hacer.

1. Futuras investigaciones:

- Visitas regulares durante las diferentes horas del día, diferentes días de la semana y diferentes estaciones de año.
- Interpretar las diversas veredas encontradas en el BEC.
- Investigar sobre los organismos encontrados en el bosque creando documentos con información científica actualizada. Por ejemplo, desarrollar un nuevo inventario biológico.

2. Recomendaciones para el DRNA

- Involucrar más a la comunidad y diversas organizaciones sin fines de lucro en el desarrollo sustentable del BEC. Esto desarrollará en la comunidad un sentido de conservación y pertenencia por intereses económicos.
- Involucrar compañías públicas y privadas que ayuden a desarrollar proyectos especiales en el Bosque con la comunidad.
- Crear un documental de la biodiversidad encontrada para el público en general.
- Identificar, con sus respectivos nombres, a cada una de las veredas establecidas.
- Identificar con nombres creativos los gazebos encontrados en el bosque. Por ejemplo; vereda, aire, agua, suelo, flora, fauna, mineral, karso, protege, conserva, entre otros.

3. Al municipio de Arecibo

- Mejoras y mantenimiento de la entrada del bosque.

4. A la UMET

- Desarrollar un curso de investigación que prepare al estudiantado para su proyecto de investigación previo a comenzar el proceso de investigación.
- Integrar Departamento de Comunicaciones de la Universidad para
 - i. La creación y divulgación de documental ambiental sobre la biodiversidad y servicios ecológicos del Bosque.
 - ii. La integración de tecnología inalámbrica sonora que se integre al internet para aquellas personas con celulares e internet en donde tengan la oportunidad de bajar aplicaciones que involucren las diversas estaciones en las veredas interpretadas de los bosques en Puerto Rico.

- Proponer la rotulación e interpretación ambiental de todas las veredas del BEC y de veredas en otros recursos naturales de Puerto Rico.
- Desarrollar propuestas para los pequeños comerciantes de la comunidad en los bosques en donde estos tengan la oportunidad de desarrollarse económicamente. Como, por ejemplo, alquiler de bicicletas por los de la comunidad.
- Desarrollar material didáctico que complemente la interpretación ambiental de las veredas.

LITERATURA CITADA

- Alicea, D.C., Figueroa, E. Rodríguez, A. & Salguero, J.A. (n.d.). Centro de visitante y veredas en el estuario de la bahía de Jobos. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y Programa de Colegio *Sea Grant* de la Universidad de Puerto Rico. NA17ORO2489 Salinas – Puerto Rico
- Beck, L. & Cable, T. (2002). The meaning of interpretation. *Journal of interpretation research*. Interpress 7(1)
- Berríos, A. (1997). Plan de manejo para el Bosque Cambalache: vereda interpretativa. Sometido como requisito parcial para la obtención del grado de Maestría en Gerencia Ambiental. Escuela de Asuntos Ambientales, UMET-Cupey
- Cable, T. & Cadden, L. (2006). The comon roots of environmental education and interpretation. *Journal of interpretation research*. Interpress 11(2)
- Castillo, E. (septiembre, 2004). Áreas protegidas y desarrollo local. *Ambientico: Revista mensual sobre la actualidad ambiental*, 132.
- Cerame, M. J. (2001). Capítulo #17: El bosque húmedo. *Ecología: Puerto Rico*. (pp. 128-132). Puerto Rico. Edición 2001. Publicaciones puertorriqueñas, Inc.
- Coma, L. (2011). Estaciones de interpretación interactivas y didáctica del patrimonio. Manual de museografía interactiva. *Íber*, 68, 415-461.
- Comité pro-desarrollo de Maunabo (2009). Reserva Punta Tuna en Maunabo. Recuperado de <http://www.comitemaunabo.com/humedal.htm>
- Compañía de Parques Nacionales de Puerto Rico. (2010). Compañía de Parques Nacionales de Puerto Rico. Recuperado de <http://www2.pr.gov/Directorios/Pages/InfoAgencia.aspx?PRIFA=233>
- Departamento de Educación de Puerto Rico. (2007). Directrices en torno al cumplimiento de las cuarenta horas de trabajo en aprendizaje en servicio comunitario. Carta circular número 20-2006-2007. Puerto Rico. Oficina del Secretario.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (Marzo, 2009). Bosque de Puerto Rico: Bosque Nacional el Yunque. *Hoja de nuestro ambiente*. P-038 DRNA - PR
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (Marzo, 2008a). Bosque de Puerto Rico: Bosque de San Patricio. *Hoja de nuestro ambiente*. P-026 DRNA – PR
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (Abril, 2008b). Bosque de Puerto Rico:

- Bosque Cambalache. *Hoja de nuestro ambiente*. P-027 DRNA - PR
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (Mayo, 2008c). Bosque de Puerto Rico: Bosque Estatal de Guajataca. *Hoja de nuestro a P-028 DRNA - PR*
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (Septiembre, 2007a). Bosque Estatal Aguirre. *Hoja de nuestro ambiente*. P-020 DRNA - PR
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (Enero, 2007b). El carso de Puerto Rico. *Hoja de Nuestro Ambiente*. P-012 DRNA - PR
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (Noviembre, 2006a). Los Bosques de Puerto Rico. *Hoja de Nuestro Ambiente*. P-010 DRNA - PR
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2006b). *Quienes somos nuestras visión y misión*. Gobierno de Puerto Rico. Recuperado de www.drna.gobierno.pr/oficinas/front-page
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2004a). Ley Núm. 416 sobre política pública ambiental del Estado Libre Asociado de Puerto Rico 22 de septiembre de 2004. Recuperado de <http://www.drna.gobierno.pr/biblioteca/leyes/enmiendas-a-leyes/enmienda-a-ley-de-politica-publica-ambiental-2006?searchterm=ley+de+politica+publica+ambiental>
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2004b). Reglamento para regir las especies vulnerables y en peligro de extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico del 11 de febrero de 2004. Recuperado de <http://www.drna.gobierno.pr/biblioteca/reglamentos>
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (1999a) Ley para la protección y conservación de la fisiográfica kárstica de Puerto Rico. Ley Núm. 292 de 21 de agosto de 1999. Recuperado de <http://www.drna.gobierno.pr/biblioteca/leyes>
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (1999b) Ley de vida silvestre de Puerto Rico. Ley Núm. 241 de 15 de agosto de 1999. Recuperado de <http://www.drna.gobierno.pr/biblioteca/leyes>
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (1985). Ley núm. 111. protección y conservación de cuevas o sumideros de Puerto Rico para el 12 de junio de 1985. Recuperado de <http://www.drna.gobierno.pr/biblioteca/leyes>
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (1972). Ley orgánica del DRNA. Ley Núm. 23 de 20 de junio de 1972. Recuperado de <http://www.drna.gobierno.pr/biblioteca/leyes>
- Díaz, N. I. Echandin C. L. & Warrington J. D. (2008). Diseño de una vereda interpretativa para la obtención del grado de maestría en arte en estudios ambientales en educación ambiental. Escuela de Asuntos Ambientales, UMET-Cupey

- Estudios Técnicos, Inc. (2009) Plan de manejo reserva natural humedal punta tuna. Pág. 9-12 Comunidad Maunabeña
- Iniciativas para la Carta de la Tierra: Valores, principios para un futuro sostenible. (2012). La Carta de la Tierra. Recuperado de www.cartadelatierra.org
- Groom, M., Meffe, G. Ronald, C. & Contributors. (2006). Principles of conservation biology. Sunderland, Massachusetts. 3rd Edition. Sinauer Associates, Inc.
- Gruber, G., Benayas, J. & Gutiérrez, J. (2001). Evaluación de la calidad de medios audiovisuales como recurso para la educación ambiental. *Tópicos en Educación Ambiental*. 3(8)
- Ham, S. (1992). *Interpretación Ambiental: Una guía práctica para gente con grandes ideas y presupuestos pequeños*. Golden Colorado, Estados Unidos. North American Press. Editor Fulcrum.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006) Capítulo #14: Recolección y análisis de los datos cualitativos. *Metodología de la investigación*. (pp. 618-619) 4^{ta} Edición. McGraw-Hill.
- Huamán, H. G. (2005). *Manual de técnicas de investigación: Conceptos y Aplicaciones*. 2^{nda} Edición. IPLADEES S.A.C. Lima - Perú
- Joglar, R. (2005). Capítulo #7: Los bosques. *Biodiversidad de Puerto Rico: Vertebrados terrestres y ecosistemas*. (pp. 337-521). Puerto Rico. Editorial del Instituto de Cultura Puertorriqueña.
- Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico. (2010). Historia de la JCA. Recuperado de <http://www.jca.gobierno.pr/>
- Jurin, R. R., Roush, D. & Dante, J. (2010). Chapter #2: Communicating about the environment. *Environmental communication*. (pp. 27-37). New York. 2nd Edition. Springer Dordrecht Heidelberg London.
- LexJuris: Leyes de Puerto Rico. (1997-2011). Ley núm. 241 del 15 de agosto de 1999 conocida como la nueva ley de vida silvestre de Puerto Rico. Recuperado de www.lexjuris.com
- López, T. & Villanueva, N. (2006). Capítulo #9: Agua. *Atlas ambiental de Puerto Rico*. (pp. 105-109). Puerto Rico. La Editorial, Universidad de Puerto Rico.
- Lucca, N. & Berríos, R. (2009). Investigación cualitativa. 1^{era} Edición. Puerto Rico Publicaciones puertorriqueñas, Inc.
- Marques, R. & Martins, I. P. (2010). Pensamiento crítico y literacia científica. *Alambique*, 65.

- Miller, K. & Levine, J. (2010). *Biology*. New Jersey. Pearson Education, Inc.
- Nacional Association for Interpretation. (January 23, 2007). Definition. Retrieve of; http://www.definitionsproject.com/definitions/media/definitions_list_0107.pdf
- Novo, M. (1996). La educación ambiental formal y no formal: dos sistemas complementarios. *Revista Iberoamericana de Educación*, 11, 75-102.
- Oberle, M. (2006). *Las aves de Puerto Rico en fotografías*. 2^{nda} Edición. Editorial Humanista Seattle, Washington.
- Rivera, A. (2009). Diseño de una vereda interpretativa autoguiada en la reserva natural Laguna de Tortuguero. Obtención del Grado de Maestría en Arte en Estudios Ambientales en Educación Ambiental. Escuela de Asuntos Ambientales, UMET-Cupey
- Scarano, F. (2008). *Puerto Rico: Cinco siglos de historia*. México 3^{era} Edición. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- SOPÍ - Sociedad Ornitológica Puertorriqueña, Inc. (2011). Catálogo de aves en Puerto Rico. Recuperado de <http://www.avesdepuertorico.org/cataacutelogo-de-aves.html>
- Spadua, S. (2008). Evaluación de la calidad del agua en la resera del Caño Tiburones. Requisito parcial para la obtención del grado de Maestría en Ciencias en Gerencia Ambiental en Evaluación y Manejo de Riesgos. Escuela de Asuntos Ambientales, UMET-Cupey
- Tilden, F. (2007). *Interpreting our heritage*. 4th Edition. University of North Carolina PRESS.
- U.S. Census Bureau (2010). Censo 2010: Puerto Rico. *Census population profile maps*. Retrieve from http://www2.census.gov/geo/maps/dc10_thematic/2010_Profile/2010_Profile_Map_Puerto_Rico_sp.pdf
- U.S. Fish & Wildlife Services (2011). Endangered and threatened animals. *Ecological services in the caribbean*. Retrieve from <http://www.fws.gov/caribbean/es/Endangered-Animals.html>
- Vanderstoep, S. & Johnston, D. (2009). Chapter #9: Qualitative research methods: Ethnography, phenomenology, case study, textual analysis, and applied research. *Research methods for everyday life: Blending qualitative and quantitative approaches*. (pp. 210-214). 1st Edition. Jossey-Bass. John Wiley & Sons, Inc.
- Vasconcelos, C. y Praia, J. F. (2005). Aprendizaje en contextos no formales y alfabetización científica. *Alambique*, 43.

FIGURAS

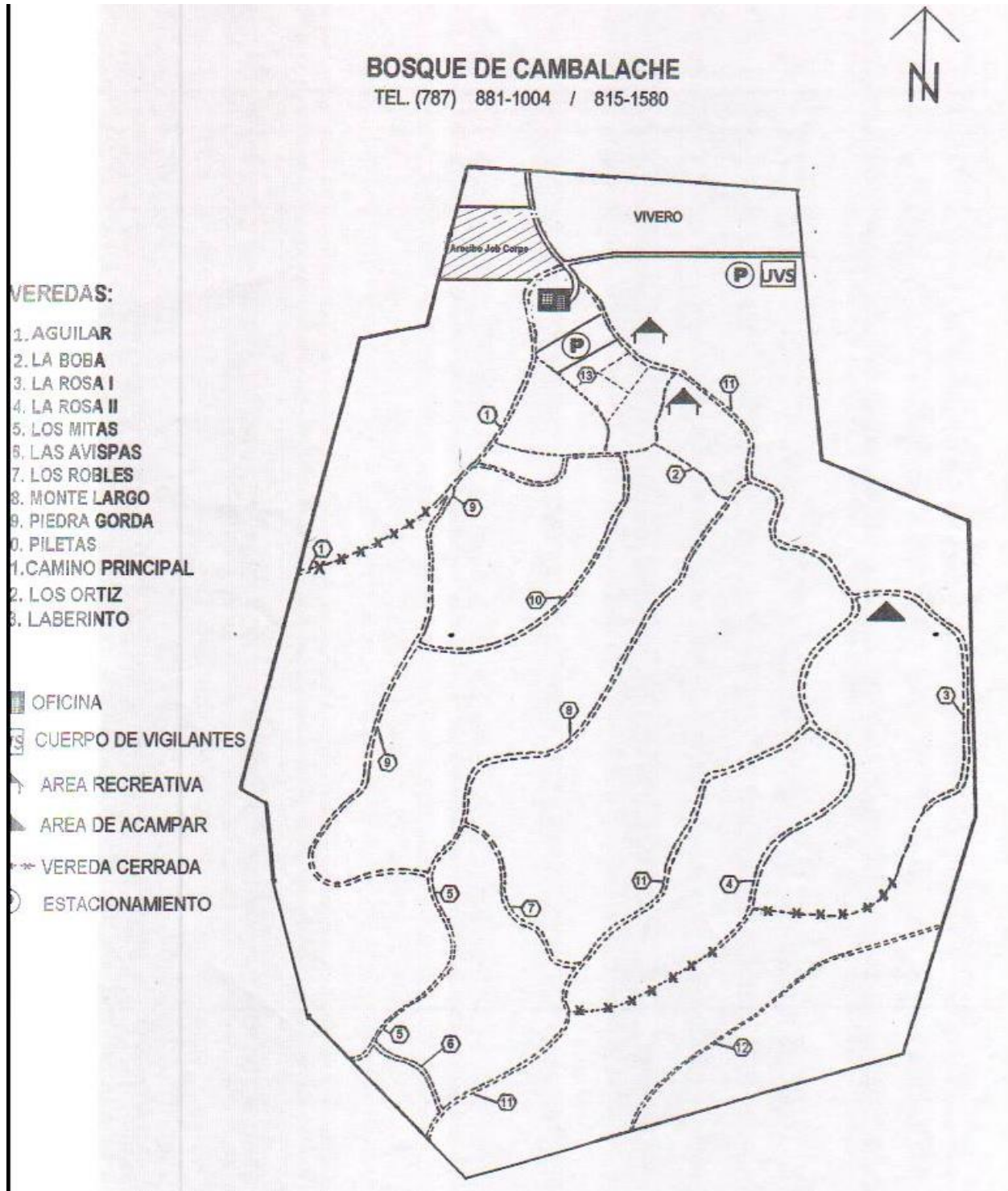


Figura 1. Mapa de las Veredas en el Bosque Estatal de Cambalache.

APÉNDICES

Apéndice 1. Lista de Cotejo sobre las características importantes en los bosques y las reservas visitadas.

Universidad Metropolitana
Escuela Graduada de Asuntos Ambientales
San Juan, Puerto Rico

Bosque o Reserva: _____ Fecha: _____

Oficial de Manejo: _____

Clasificación de los Bosques (Zonas de vida ecológica y geológica de Holdridge)

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Bosque Pluvial Tropical | <input type="checkbox"/> Bosque Pluvial Montano Bajo |
| <input type="checkbox"/> Bosque Muy Húmedo Montano Bajo | <input type="checkbox"/> Bosque Muy Húmedo Subtropical |
| <input type="checkbox"/> Bosque Húmedo Subtropical | <input type="checkbox"/> Bosque Seco Subtropical |

Criterios	Sí	No
I. Datos de la Vereda		
A. Existe un plan del desarrollo de interpretación de la vereda		
B. El contenido de los rótulos parte de un tema, con un comienzo y un final.		
C. La planificación se realizó por profesionales calificados		
D. instalaciones:		
1. Vereda regulares		
2. Veredas para personas impedidas		
3. Baños		
4. Accesibilidad		
5. Gazebos		
6. Rampas		
7. Barbacoas		
8. Área de acampar		
9. Área recreativas		
10. Aéreas de descanso		
11. Estacionamiento		
12. Oficinas		
13. Salón audiovisual		
14. Casa del Manejador del Bosque		
15. Otros:		
E. Se proveen instalaciones al principio, a mediados, y /o al final del recorrido por la vereda interpretativa.		
II. Diseño de la Interpretación ambiental de la Vereda		
A. Freeman Tilden:		
1. La información escrita y gráfica conectan con el visitante (pertinencia)		
2. El contenido invita al visitante a una experiencia interpretativa		
3. El contenido es breve pero preciso		
4. Se presenta el contenido de una forma creativa (personificación, cuentos, historias, juegos, etc.)		

5. Estimula el interés en el tema.		
6. Enfoca la atención de la audiencia.		
B. Sam Ham		
1. La interpretación tiene tema		
2. Los rótulos están organizados (no hay conflicto de espacio entre un rótulo y otro)		
3. Tienen rótulos de orientación.		
4. Los rótulos estimula el interés en el tema.		
5. Los rótulos enfoca la atención de la audiencia.		
6. Los rótulos, presentación u opúsculos informan la distancia y el tiempo del recorrido.		
7. Los rótulos, presentación u opúsculos presentan el grado de dificultad del recorrido.		
8. Se presentan mapas de las rutas de las veredas.		
9. Las estaciones temáticas presentan o explican lo significativo del tema.		
10. Se refuerza el contenido o la información de la vereda.		

I. Información General

A. Observaciones

1. ¿Cuán larga es la vereda interpretada?

2. ¿Cuántos rótulos hay?

3. ¿Cómo se organizan los rótulos?

Tipo de Rótulo	Cantidad	Incluyen elementos artísticos / gráficos
a. Bienvenida		
b. Mapas		
c. Históricos		
d. Científicos		

4. ¿Qué distancia hay entre los rótulos?

5. ¿Qué materiales se utilizaron para la construcción de los rótulos? ¿Esos materiales son resistentes a las condiciones ambientales (bióticas y abióticas)?

6. ¿Cuál es el valor de la reserva o bosque visitado? (aspectos ecológicos, históricos, económicos, educativos, científicos, entre otros)

7. ¿Cómo la reserva o bosque visitado integran personas con discapacidades? Mencione programas ambientales de la reserva para personas con impedimentos.

Apéndice 2. Resumen de las observaciones en los distintos bosques y reservas visitadas.

Criterios observados	I	II	III	IV	V	VI A	VIB	VII	VIII
Sistema de clasificación de los Bosques de Holdridge	BHS	BHS	BHS	BSS	BHS	BPT	BPT	BSS	BSS
Acompañante		Oficial Manejo		Oficial Manejo / Botánico				Educadora Ambiental	
Fecha	4 julio	8 julio	9 julio	21 sept	24 sept	2 oct	2 oct	9 nov	9 nov
Hora	8:30-12:30	12:20-3:00	11:00-2:00	9:30-7:00	9:30-3:00	9:00-	5:00	9:30-12:30	12:30-4:00
I. Datos de la Vereda									
A. Instalaciones								X	X
1. Veredas regulares	X	X	X		X	X			
2. Veredas para personas impedidas		X	X			X			
3. Baños	X	X	X			X		X	X
4. Gazebos	X	X	X		X	X		X	X
5. Rampas	X	X	X			X			
6. Barbacoas			X		X	X			X
7. Zafacones	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8. Área de acampar			X			X			X
9. Área recreativa	X		X			X			
10. Área de descanso		X			X				
11. Estacionamiento	X	X	X		X	X	X	X	
12. Oficinas	X	X	X		X	X		X	
13. Salón audiovisual	X					X	X	X	
14. Casa de Manejador del Bosque			X	X	X				
15. Centro de Visitante	X			X		X	X	X	
16. Viveros		X	X						
17. Área de composta		X	X						
18. Dormitorios									
19. Laboratorio								X	
20. Muelle								X	X
21. Torre de observación	X				X				X
22. Paseo tablado			X						X
II. Información General									
A. Tipos de Rótulos									
1. Bienvenida	X	X	X	X	X	X	X	X	X

2. Mapa		X	X		X	X	X		
3. Científico		X					X	X	
4. Histórico		X							
5. Orientación (flechas)	X	X			X	X	X		X
6. Seguridad	X								
7. Otros mensajes		X							
B. Materiales de Construcción									
1. Aluminio		X		X		X	X		X
2. Acrílico	X	X						X	
3. Metal		X				X	X	X	X
4. Madera	X	X	X		X				
III. Diseño de la Interpretación Ambiental									
A. Plan de interpretación ambiental	X						X		
B. Cumple con uno o más parámetros de Tilden y/o Sam Ham	X						X		

Leyenda:

Bosques o Reservas Naturales visitadas

I. Centro Ambiental Santa Ana, Parque Julio E. Monagas, Bayamón

II. Bosque Urbano San Patricio, San Juan

III. BEC, Arecibo

IV. Reserva Natural Humedal Punta Tuna, Maunabo

V. Bosque Estatal de Guajataca, Isabela

VI. Bosque Nacional del Caribe (El Yunque)

A. *Las Minas Trail*

B. *The Big Tree Trail* (Vereda de los Árboles Grandes)

VII. Reserva Nacional de Investigación Estuarina Bahía de Jobos en Guayama

VIII. Bosque Estatal de Aguirre

Sistema de clasificación de Holdridge utilizados;

○ Bosque Húmedo Subtropical (BHS)

○ Bosque Seco Subtropical (BSS)

○ Bosque Pluvial Tropical (BPT)

Apéndice 3. Registro de Visitas a los Bosques o Reservas Naturales.

Bosque o recurso natural visitado	Pueblo	Fecha	Hora	Asistencia
I. Centro Ambiental Santa Ana, Parque Julio E. Monagas	Bayamón	4 julio 11	8:30am-12:30m	Ninguna
II. Bosque Urbano San Patricio	San Juan	8 julio 11	12:20m-3:00pm	Oficial de Manejo
III. BEC	Arecibo	9 julio 11	11:00am-2:00pm	Oficial de Manejo
IV. Reserva Natural Humedal Punta Tuna	Maunabo	21 septiembre 11	9:30am-7:00pm	Oficial de Manejo / Botánico
V. Bosque Estatal de Guajataca	Isabela	24 septiembre 11	9:30am-3:00pm	Ninguna
VI. Bosque Nacional del Caribe (El Yunque)		2 octubre 11	9:00am-5:00pm	Ninguna
VII. Reserva Nacional de Investigación Estuarina Bahía de Jobos	Guayama	9 noviembre 11	9:30am-12:30pm	Educadora Ambiental
VIII. Bosque Estatal Aguirre	Guayama	9 noviembre 11	12:30m-4:00pm	Ninguna

Apéndice 4. Factura por Servicios Profesionales de un Artista Gráfico.



Ariana Reyes Cardona
Artista Gráfico
arianarys@gmail.com
787.550.2941

Factura: Servicios Profesionales
Trabajo: 12 rótulos
Total (hrs.): 20 horas trabajadas
Medio: Digital/ 12 Artes Finales

Desglose de Precios/Estudiantes

- Coordinación y planificación \$9/hora
- Retoque digital de fotografías \$1/foto
- Vectorización de mapas \$9/hora
- *Diseño/12 rótulos \$30/hora
- Artes Finales/12 rótulos (jpegs) \$2.50/jpeg
- Artes en PDF/12 rótulos..... \$9/pdf
- Revisiones..... \$35/hora

Desglose de Precios/Empresas Público y Privadas

- Coordinación y planificación \$15/hora
- Retoque digital de fotografías \$2/foto
- Vectorización de mapas \$15/hora
- *Diseño/12 rótulos \$60/hora
- Artes Finales/12 rótulos (jpegs) \$5/jpeg
- Artes en PDF/12 rótulos..... \$15/pdf
- Revisiones..... \$65/hora

*Precios varían por tipo de cliente y dificultad del trabajo. Todo arte original editable es propiedad del artista. Cualquier otro cambio al trabajo luego de la entrega de esta factura tiene un costo adicional.