

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

DISEÑO DE UNA VEREDA INTERPRETATIVA AUTOGUIADA EN LA RESERVA
NATURAL LAGUNA TORTUGUERO

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

Por:
Antonio Rivera Rivera

02/12/09

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis amados sobrinos, Paola Giselle y Mario Isaac Rivera Escobar, los cuales son la fuente de mi inspiración y siempre me permiten ver la vida diferente a través de sus inocentes ojos.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a todas las personas que de alguna manera formaron parte en la realización de este trabajo. A los profesores de la Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana, por su constante apoyo, dedicación, paciencia, su amor hacia el ambiente y su deseo por compartir el conocimiento. A Eileen Ortíz, Bióloga de la Reserva, por abrirme las puertas a su segundo hogar y ser parte de este esfuerzo. A Alexis Figueroa, por acompañarme en el calor del día dentro de la vereda y a mi familia, por su apoyo incondicional, comprensión y paciencia, gracias por siempre estar ahí.

RESUMEN

La investigación realizada es una de carácter cualitativo. En ella se provee el diseño de la vereda interpretativa autoguiada Dos Mundos, en la Reserva Natural Laguna Tortuguero, ubicada en los pueblos de Manatí y Vega Baja. Como metodología utilizamos la investigación de documentos, los cuales nos presentan la historia del lugar y del veredismo, los datos científicos e información necesaria que integramos a los conceptos de educación ambiental. Además se llevaron a cabo visitas oculares las cuales nos ayudaron a determinar la necesidad del lugar. También se visitaron distintas veredas las cuales comparamos para desarrollar un modelo que se ajuste a las necesidades particulares del lugar. Realizamos investigación bibliográfica sobre distintos teorizantes del veredismo los cuales nos ayudaron a entender los conceptos básicos e integrarlos a nuestro trabajo. De los teóricos analizados decidimos adoptar el modelo de Sam Ham para diseñar la Vereda. En todas las visitas realizadas se llevaron a cabo conversaciones abiertas con los visitantes y empleados del lugar, las cuales nos ayudaron a tener una mejor visión de la apreciación que tienen las personas hacia los recursos. Se diseñaron 17 letreros para la Vereda, utilizando un lenguaje sencillo y pertinente al tema. La Vereda está diseñada para resaltar la flora del lugar pero también se menciona la fauna, el karso, la historia del lugar. La flora seleccionada es representativa de la población general. Al finalizar el diseño de la Vereda concluimos que se añade valor educativo a la Reserva, además, facilita a los visitantes a tener un recorrido educativo más interesante y dinámico que los pone en contacto directo con la naturaleza.

ABSTRACT

This investigation in one of qualitative character, it provides the design of a self guided interpretative trail in the “Laguna Tortuguero” Natural Reserve, located between the municipalities of Manatí and Vega Baja. The methodology used is investigation of documents which presents us the history of the Reserve and trail interpretation. We also integrate scientific data to the concepts of environmental interpretation. Furthermore we made an ocular overview of the Natural Reserve to determine the necessity of the area. We visited various trails which we compared to develop a model that adjust the special needs of the Reserve. Through bibliographical we analyzed the different concepts of interpretation, which helped us understand the basics and integrate them to our work. We decide to adopt the Sam Ham model to our trail design. Informal conversations were made during all the visits, with the visitors and the employees of the place. This gave us an overall vision of the appreciation the people have for the natural resources. Seventeen signs were made for the trail, using simple language and pertinent themes. The trail was designed for the flora to stand out, but it also mentioned the fauna, the Karst, and the area history. The selected flora is representative of the population. Once the design of the trail was finished, we concluded that it added educational value to the Reserve and also facilitated the visitors, with a more dynamic and interesting educational trip and exposed them to direct contact with nature.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
Trasfondo.....	1
Justificación.....	4
Meta.....	5
Objetivos.....	5
CAPITULO II: REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
Trasfondo histórico.....	6
Zona Kárstica.....	9
Marco teórico.....	10
Teorizantes.....	11
Joseph Cornell.....	11
Sam Ham.....	12
Marco legal.....	14
Tipos de estructuras autoguiadas.....	18
Estudio de casos.....	22
CAPITULO III METODOLOGÍA, HELLAZGOS Y DISCUSIÓN.....	25
Investigación cualitativa.....	25
Análisis documental.....	26
Conversaciones informales.....	27
Diseño de la Vereda Interpretativa Dos Mundos.....	28

CAPITULO IV: PRODUCTO.....	34
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
LITERATURA CITADA.....	55
TABALA.....	59

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Trasfondo

La Reserva Natural de la Laguna Tortuguero (RNLT) es una de las áreas naturales más importantes y valiosas de Puerto Rico. Se encuentra localizada entre los municipios de Vega Baja y Manatí en la costa norte de Puerto Rico y está ubicada en la latitud 18°27' 42" N y la longitud 66°26' 48" O (DRNA, 1989). Esta Reserva se distingue por su gran belleza escénica, importancia ecológica y por su sistema natural rico en fauna y flora acuática. Es única en su clase, ya que es uno de los cuerpos de agua dulce natural más grande de la isla. La RNLT está compuesta de dos segmentos, la ciénaga del noreste conocida como Cabo Caribe y la Laguna Rica. La Laguna cuenta con varios manantiales de aguas subterráneas que conectan esta reserva con el mar, el agua siempre corre en dirección de la Reserva hacia el mar (Grana, 2000). El agua que se almacena en este manantial natural, proviene del importante Acuífero Aymamón y de pequeñas aportaciones de lluvia y de escorrentía. Las áreas de recarga del acuífero o depósito subterráneo de agua, así como las áreas de descarga del agua del acuífero a la laguna deben ser protegidas, pues de otra forma no tiene sentido conservar este recurso natural crítico (Alonso, 1974).

La Reserva se reconoció como área de Planificación Especial a través del Programa de manejo de Zona Costanera (DRNA, 2007). La Junta de Planificación Ambiental designó esta área como Reserva Natural en diciembre de 1979. La laguna cuenta con un área aproximada de 2.43 Km² y contiene un volumen total de 708 millones

de galones de agua. Entre sus componentes podemos encontrar pantanos, ciénagas, suelos de arenas silíceas y mogotes. La laguna cuenta con una gran variedad de flores y plantas por lo cual se ha colocado entre las más importantes de Puerto Rico.

La fauna y la flora del área son de suma importancia para la diversidad. Aquí se puede destacar una composición de 717 especies de plantas, incluyendo 144 únicas o en peligro de extinción, 265 especies indicadoras de terrenos pantanosos, 132 especies de árboles , 79 especies de juncos, 78 especies de hierbas, 38 especies de helechos y 20 especies de orquídeas. La flora ha sido identificada como la cuarta de mayor importancia en la isla. Entre los árboles más conocidos se encuentra el algarrobo, el pajuil, el cedro hembra, la maga y el capá pietro. La fauna del área también es de suma importancia. El área de Tortuguero posee un ambiente propicio para la diversidad de aves ya que cuenta con abundancia de alimento continuo.

Se han observado 83 especies de aves a través de toda la Reserva, de éstas, 30 especies son migratorias y el resto reside en Puerto Rico. Entre las especies endémicas se encuentra la reinita, la calandria, el Mozambique, la reina mora y el pájaro carpintero. Los peces en la laguna son abundantes y esto es debido a que la laguna sirve de refugio y criadero natural a diferentes especies de peces juveniles y especies nativas como anguila, el agujón, el sábalo, el róbalo, el jurel ojón y también se encuentran peces introducidos como la chopa, la tilapia y la lobina. La laguna cuenta con un canal el cual conecta con el mar, a través de éste llegan manatíes pequeños y peces utilizando el lugar como criadero. Dentro de las especies que habitan la Reserva también podemos encontrar 7 especies de plantas insectívoras entre las cuales se encuentran dos en el área de la laguna, que son únicas en el mundo. Uno de los insectos que habitan la laguna es el mantis, estos se

atacan entre sí de no encontrar presa, incluso la hembra mata y se come al macho durante o después del apareamiento. Una de las distintas razones que llamó la atención de la laguna lo fue la presencia de caimanes (*Caiman crocodilus*). Estos son animales exóticos ya que no pertenecen a la fauna original de la isla. En junio de 1985 se comenzó un plan para controlar el crecimiento poblacional de los caimanes en el área.

Para junio del 2007 se anunció la adquisición de dos fincas que totalizaban 232 cuerdas. El anuncio fue hecho por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, el cual añadió los terrenos al total del área de la RNLT. Una de las fincas se conoce como la Finca Nolla, la cual consiste de 212 cuerdas y es una de las de mayor diversidad. La finca Nolla cuenta con suelos de arena silícea, múltiple vegetación de gran rareza, ciénagas de hidrología estacional sobre suelos orgánicos y sus zonas transicionales, sistemas de pantanos y mogotes. Esta finca también cuenta con una cobertura boscosa que constituye un 45 a 60% de la superficie, constituyendo un bosque estacional húmedo. Otra característica de esta finca lo son las arboledas abiertas con capa vegetal uniforme, densa e intercalada con vegetación herbácea, suelos con contenido mineral, especies insectívoras y leguminosas designadas en peligro de extinción.

La otra finca en poder del DRNA es la Conchita Rodríguez, la misma cuenta con 20 cuerdas, donde podemos encontrar humedales los cuales se han visto afectados por la especie invasora *Melaleuca quinquenervia*. Esta invasión se está tratando de manejar para así impedir su dispersión a otras zonas de la reserva. Existen varios problemas que enfrenta esta zona natural, entre ellos podemos mencionar, la erosión, la pesca ilegal, la casería de aves y la contaminación causada por las construcciones aledañas al área. La

clasificación y el tipo de uso que se le puede dar a los terrenos demarcados por la cuenca hidrológica de la Laguna Tortuguero están delineados en El Plan y Reglamento especial para la Cuenca Hidrográfica de la Laguna Tortuguero (JPA, 1993).

Justificación

El área de Tortuguero es constantemente visitado por personas que caminan en las cercanías de la laguna. Cerca del área de la laguna se encuentran las instalaciones recreativas de Vega Baja. Las mismas cuentan con una piscina municipal, un gimnasio, un parque de pelota, canchas de tenis y una pista atlética. La gran mayoría de las personas que utilizan las instalaciones recreacionales tienen como trayecto el pasar por el área de la RNLT especialmente las personas que corren o caminan. La mayoría de estas personas no saben o reconocen la importancia que este lugar tiene a nivel mundial. Las personas desconocen las características que componen este paisaje natural y lo delicado del balance que se da en este lugar. Muchas personas corren o caminan por el área pero sin darse cuenta de las diferentes clases de árboles, plantas, aves y organismos que se encuentran a su paso. La Reserva Tortuguero carece de una vereda interpretativa para el público, debido a que las veredas existentes son para el uso interno. Es por esta razón, que el Centro de Internado, expresa la necesidad de crear una vereda interpretativa, que resalte la importancia del lugar; para de esta manera ayudar a las personas en la adquisición de conocimiento, de crear conciencia del valor tanto natural como cultural y de esta manera crear en las personas un alto sentido de pertenencia y de conservación del recurso.

El área designada puede no solamente ser utilizada por las personas que se ejercitan en el lugar, sino también servirá como un centro educativo para escuelas, instituciones y otros centros que deseen adquirir conocimiento y estudiar ambientes naturales. Las escuelas podrán utilizar la RNLT como un laboratorio de investigación natural, ya que pueden desarrollar las destrezas de pensamiento científico en el lugar. Las comunidades aledañas a las instalaciones, pueden utilizar el lugar como base para protección del área, ya que teniendo conocimiento de las diferentes especies que habitan en la reserva, es más fácil diseñar proyectos que ayuden a cuidar los recursos. Para lograr un aprovechamiento integral sobre las circunstancias particulares de un lugar, se necesita el manejo de metodologías interdisciplinarias. Esto ayudará a las personas involucradas protejan y preserven de una mejor manera los recursos naturales y culturales (Moore, 2004).

Meta

Diseñar una vereda interpretativa autoguiada en la cual las personas puedan aprender y adquirir mayor conocimiento sobre los recursos naturales que los rodean, resaltar la importancia de la RNLT y proveer un lugar donde las personas se puedan ejercitar y de esta manera mantener un cuerpo, mente, espíritu y conocimiento sano.

Objetivos

1. Auscultar la visión del Centro de Internado sobre las veredas interpretativas.
2. Investigar los fundamentos de la interpretación ambiental para el desarrollo de veredas.
3. Diseño de la vereda interpretativa autoguiada.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

Trasfondo histórico

La Reserva Natural Laguna Tortuguero es un cuerpo de agua dulce único en su clase. Está localizada en la costa norte central entre los pueblos de Manatí y Vega Baja. Ésta permaneció prácticamente desconocida hasta que estuvo amenazada de ser afectada por la industrialización (Reyes, 1971). La Reserva está constituida de pantanos, ciénagas, flora bien distintiva del lugar, especies en peligro de extinción, arenas silíceas, mogotes y cuerpos de agua. La flora del área ha sido calificada como la cuarta de mayor importancia en la isla. Podemos encontrar 717 especies de plantas, entre éstas 144 en peligro de extinción. Treinta y siete de las especies en peligro de extinción en la laguna Tortuguero sólo pueden ser encontradas allí. Como parte de la flora podemos encontrar dos tipos de plantas insectívoras las cuales se encuentran solamente en Tortuguero: Rocío de Sol y Utricularia. También se encuentra, la Cassia, la yerba enea, el pajuil, el árbol de maría, el ucar, el guaraguao, el almendro, la palma de coco, la mata ratón, el tintillo, la cobana negra, la guayaba y la moca. Para las aves la Reserva Natural constituye un ambiente propicio debido a que es una fuente de alimento continuo y por ser un lugar de anidaje y refugio. Viven allí 83 especies de aves, de las cuales 30 son migratorias y el resto reside en Puerto Rico. La tigua, el pato chorizo, la gallareta inglesa, el gallito y el pelícano pardo son cinco especies en peligro de extinción, que habitan la Reserva, hay además, 23 especies de peces. En la fauna de la Reserva podemos encontrar peces como: lobinas, chopas, la tilapia, el jurel, el róbalo, la guabina, el dajao, la saga, el morón, anguila y

otras como, agujones y sábalos, jarea, rayado, pargo prieto, pargo sama, la blanquilla y el guppy. Entre los crustáceos podemos encontrar la cocolía, el juey común, el camarón de agua dulce. Algunos de los anfibios, en el lugar son, la rana comestible, el sapo común, la ranita de labios blancos, el coquí común y el coquí de la montaña. En las especies de moluscos se pueden identificar 16 familias y 18 géneros de moluscos. Los mamíferos como el murciélago se observan en el área, y a la misma vez podemos ver el murciélago pardo, el murciélago lengua larga, el murciélago frutero y el murciélago casero. Como parte de los reptiles que viven en la zona está, la jicotea, el caimán, la boa, la gallina de palo y varias especies de lagartijo.

La permanencia de este sistema se ha visto amenazada por las presiones de desarrollo en el área. En la década del 1970 se comienzan esfuerzos para identificar las estrategias para la protección del recurso. En 1978 se prepara el Informe de la Cuenca Hidrográfica de la Laguna Tortuguero, en el cual se recomienda que un Comité Interagencial realice los estudios necesarios para la delimitación del área circundante a la Laguna y la creación de un plan de usos ordenados. Los estudios y planes realizados se convirtieron en el Reglamento de la Cuenca Hidrográfica de la Laguna Tortuguero, el cual establece la política pública de conservación del área y una zonificación especial. Los estudios concluyeron que la Cuenca estaba sujeta a presiones de desarrollo urbano e industrial que amenazan su integridad ecológica. El Plan de Usos de Terrenos regula los usos de los terrenos en esta área, para así evitar daños irreparables a este recurso.

El 21 de noviembre de 1978 se elaboró una evaluación ambiental para determinar el probable impacto del Reglamento en la Cuenca. El 20 de septiembre de 1979 la Junta de Planificación designó la Reserva Natural del Área de Planificación Especial de la

Laguna Tortuguero, la cual está incluida en cuatro de las cinco categorías del Inventario de Áreas de Valor Natural con prioridad de conservación de la División de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. En el 1994, el DRNA preparó y la Junta de Planificación adoptó el Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial de la Laguna Tortuguero. En el 1996, la Junta de Planificación constituyó el Comité Interagencial para la Protección de la Laguna Tortuguero bajo el liderato del Comité Timón de Calidad Ambiental de Manatí (COTICAM). Todos estos esfuerzos dieron como resultados la elaboración de un Plan de Usos de Terrenos para la cuenca Hidrográfica de la Laguna Tortuguero, el cual tiene como meta principal conservar y preservar la Reserva Natural para garantizar un desarrollo sustentable, garantizando así la protección y recuperación, de tal manera que no se altere el equilibrio ambiental y así asegurar el aprovechamiento de los beneficios que ofrecería el recurso a generaciones futuras.

Aunque aún no ha sido aprobado por el gobierno de Puerto Rico, el actual Plan de Usos de Terrenos es el mecanismo utilizado para la designación, distribución, localización, extensión e intensidad de los usos del terreno. Como parte de este Plan se utilizaron inventarios de las características físicas, ambientales y culturales del Área de Planificación Especial de la Laguna Tortuguero; yacimientos arqueológicos, lugares históricos, sumideros, infraestructura física y social. La cuenca se subdividió en cuatro zonas. Zona de Cuenca 1: Compuesta por la Reserva Natural de la Laguna Tortuguero que incluye el Puerto de Tortuguero, extensas fincas públicas y privadas que le rodean y la Laguna Rica. Zona de Cuenca 2: Es el área a ambos lados de la carretera PR-2 que incluye desarrollos de carácter urbano y terrenos de alta productividad agrícola dedicados

mayormente al cultivo de la piña y pastos. Zona de Cuenca 3: Esta es un área de topografía Kárstica al sur de la Carr. PR-672. Esta es un área crítica, donde se encuentra el área de mayor recarga del acuífero Aymamón que supe aguas a las Lagunas Tortuguero y Rica. Zona de Cuenca 4: Se encuentra en el extremo sur de la cuenca, donde se origina la hidrografía. Está zona está compuesta principalmente por bosques y pastos que están clasificados B-1 (Bosque Interior) y A-2 (Agrícola General) y por comunidades clasificadas AD (Áreas Desarrolladas). El Plan de Usos de Terrenos para la cuenca hidrográfica de la Laguna Tortuguero, establece una Zonificación Especial para la cuenca hidrográfica que está sustentada por el Reglamento de Zonificación Número 4. Esta zonificación determinó el uso y la intensidad básica de las actividades actuales y propuestas en el área. Las divisiones recomendadas en este Plan de Zonificación son las siguientes: Laguna Tortuguero-Agrícola mecanizable, agrícola genera, agropecuario, bosque de interiores, bosque de mangle, de conservación de recursos uno, conservación de cuencas, preservación de recursos y áreas desarrolladas.

Zona Kárstica

La cuenca hidrográfica de la Laguna Tortuguero está ubicada en una zona kárstica compuesta por cerros de forma subcónicas que se levantan en la planicie; se les conoce como mogotes, pepinos o cerros. Son cerros de roca caliza rodeados por valles compuestos por sedimentos de arenas o arcilla con arena. Se elevan de 30 a 70 metros desde la planicie, con pendientes pronunciadas. Están cubiertos en algunas áreas de su superficie de suelos poco profundos, pero predominan las afloraciones rocosas calizas, y por una vegetación boscosa densa. Estos están espaciados por dolinas o valles de

topografía cóncava, algunos de los cuales constituyen profundos sumideros. La formación de estos mogotes resulta de la intemperización sobre el medio calizo original depositado por invertebrados marinos en épocas geológicas previas y que incluyen la interacción de varios factores tales como: lluvias intensas recurrentes, desgaste por fuertes vientos y el efecto erosivo y disolvente en la superficie de la roca, alterando su forma y tamaño. En esta zona kárstica se distinguen los sumideros, resultantes del colapso de algunos valles entre mogotes. En Puerto Rico, el mayor número de árboles por unidad de área se encuentra en los bosques del Karso (Lugo, 2004). El conjunto del paisaje kárstico en toda su variabilidad, la típica vegetación y los nichos ecológicos asociados, convierten esta área en una de incomparable valor escénico, lo cual a su vez la convierte en un área con potencial turístico ecológico y de valor para la investigación científica.

Marco Teorico

La interpretación es un campo relativamente nuevo (Ham, 1992). Muchas personas ven la interpretación como una forma de traducción ya que al igual que esta se toma un concepto y se explica de una manera que la otra persona pueda entender. La manera en la que se interpreta puede variar de una persona a otra, ya que esto depende de la forma en que se presenten lo que se quiere explicar. Uno de los primeros que definió el concepto de *interpretación* lo fue Freeman Tilden (1957). Tilden considera que interpretación es "una actividad educativa que apunta a revelar relaciones y significados a través del uso de objetos originales, por experiencias de primera mano y medios ilustrativos más que simplemente comunicar información sobre hechos". Existen otras

definiciones de interpretación. La Asociación Nacional para Interpretación (NAI, por sus siglas en inglés), la define como un proceso de comunicación que forja conexiones emocionales e intelectuales entre el interés de la audiencia y el significado inherente en el recurso (Brochu & Merriman, 2000). La Asociación Australiana para la Interpretación Profesional (2001) utiliza un acercamiento similar para definir interpretación, la definen como, Interpretación de la Herencia, la cual es una manera de comunicar ideas y sentimientos que ayudan a las personas a entender más de ellos mismos y su ambiente. Según Yorke Edwards (1976), la interpretación ambiental posee cuatro características, que son: comunicación atractiva, información concisa, revelación del significado del objeto y su objetivo principal que es el revelar el significado.

Así que no importa cómo se define interpretación todas las fuentes concuerdan en que es una forma certera de lograr que las personas se abran a nuevas experiencias, que formen un lazo emocional y de pertenecía con su herencia y recursos naturales. Las experiencias previas de los visitantes pueden ser utilizadas por los guías para añadir valor y sentido a las diferentes formas encontradas en la naturaleza (Vidal, 2006). No importa el tipo de empleo que tenga la persona, todos nos podemos considerar intérpretes ya que somos capaces de interpretar datos y darlos a conocer a otras personas (Knudson et al., 2003).

Teorizantes

Joseph Cornell

Joseph Cornell nació en 1950 en el pequeño pueblo de Live Oaks. Durante su vida ha servido como maestro en el salón de clases, educador al aire libre del distrito escolar y naturalista de los campamentos High Sierras para los Boy Scouts of America.

Durante muchos años enseñó en el "Boy Scouts Western Region National Camp School", donde líderes Scouts eran certificados. Joseph Cornell obtuvo su grado de Bachillerato en "Nature Awareness" de la Universidad del Estado de California en 1973 y su grado de Maestría en "Nature Awareness" de la "University of the Trees en Boulders Creek", California en 1979. Cornell ha sido reconocido por ser el creador de su estrategia llamada Aprendizaje Fluido, la cual describe, que el aprendizaje fluye de manera natural en las personas. El Aprendizaje Fluido está basado en principios universales de cómo las personas aprenden. Provee un simple marco de trabajo que es seguido por actividades naturales que crean un efecto máximo. El aprendizaje fluido se compone de cuatro etapas las cuales son: Despertar el entusiasmo, Foco de atención, Experiencia directa e Inspiración Compartida. Esta estrategia de aprendizaje fluido es de gran uso para la educación ambiental ya que tomando en cuenta ésta estrategia, se puede diseñar una vereda más efectiva para los visitantes. Utilizando ésta estrategia no solo se logra una vereda más dinámica y entretenida, sino que también, se aplican los conceptos de educación ambiental. Es importante que se tomen en cuenta estos conceptos ya que el entusiasmo, la atención, la experiencia directa y la inspiración, son elementos necesarios para despertar el interés en las personas, ya que de esta manera no solo disfrutan la experiencia y la internalizan sino que comunican a otras personas sus experiencias creando un efecto en cadena y atrayendo más visitantes al área.

Sam Ham

Según Sam Ham, el trabajo de un intérprete es traducir la ciencia detrás de la historia. Ham es reconocido por su labor en el mundo de la interpretación, su libro de *Interpretación ambiental: Una guía práctica para personas con grandes ideas y*

presupuestos pequeños, es reconocida como una guía en el campo de la interpretación, siendo utilizada como un recurso importante en el diseño de veredas interpretativas. Su teoría se basa en el aprendizaje emocional e intelectual a través de la interpretación. La teoría de Ham contiene los conceptos necesarios para sustentar el diseño de nuestra Vereda a la vez que le brinda los fundamentos teóricos necesarios para sustentar nuestro trabajo. Ham enseña cursos graduados de Interpretación, Comunicación Ambiental, Asuntos Internacionales en Conservación de la Naturaleza, y Manejo de Recreación y Turismo. Sus cursos en Teoría de la Comunicación Aplicada y Métodos de interpretación son de gran demanda en Estados Unidos y muchos otros países. Hasta la fecha el profesor Ham ha brindado talleres de entrenamiento en 41 países a través de Norte, Centro y Sur América, en Europa, Asia, África, Australia y el Pacífico, alcanzando de esta manera una audiencia combinada de más de 30,000 personas del mundo. Sam Ham es un autor, profesor y diseñador de vereda reconocido en todo el mundo. La manera en que Sam Ham presenta el diseño de la vereda interpretativa es uno un bien sencillo de seguir y de entender. Los conceptos que nos presenta su libro *de Interpretación ambiental: Una guía práctica para personas con grandes ideas y presupuestos pequeños* nos ayudan en el desarrollo de una vereda costo efectiva, interesante, y atractiva para el público en general, brindando así una experiencia íntima y personal con la naturaleza a todas las personas que la utilicen.

Es por estas razones que hemos decidido adoptar el modelo de Sam Ham para la creación de la vereda interpretativa autoguiada en la Reserva Natural Laguna Tortuguero.

Marco Legal

Son muchas las leyes y reglamentos que protegen La Reserva Natural de la Laguna Tortuguero, esto se debe a la gran cantidad de flora, fauna, a la hidrología característica del área y los distintos ecosistemas que cubre, también las especies migratorias, autóctonas de la región y en peligro de extinción. Entre las leyes y reglamentos podemos destacar:

Ley 471 del 23 de septiembre de 2004 conocida como la Ley de la Reserva Natural Río Indio. Este representa uno de los más importantes de Puerto Rico, y se encuentra en la zona del karzo, el cual contiene la mayor diversidad de la isla. Se protegen unas 1,817 cuerdas de terreno. Junto a esta ley, se protegen la Reserva Natural del Pantano Cibuco, la zona costera, el Río Cibuco, la zona del karzo, los Humedales de Algarrobo, el Balneario de Puerto Nuevo, el Bosque Vega, el Río Indio y la Laguna Tortuguero.

La Ley 398 del 22 de septiembre de 2004 es la Ley para declarar la política pública del ELA de Puerto Rico en torno al desarrollo agrícola de los terrenos comprendidos dentro de la denominada Reserva Agrícola de Vega Baja. Entre lo terrenos propuestos para comprender esta ley se encuentran terrenos que son parte del Corredor de la Reserva Natural de la Laguna Tortuguero y otros terrenos adyacentes. Como ventaja de esta ley se protege un 40% del territorio vegabajeño.

La Resolución de la Cámara, R. de la C. Número 1953 del 14 de marzo de 2007 ordena a la creación de un "Plan para el Desarrollo del Ecoturismo de los Municipios de Dorado, Vega Alta y Vega Baja" (2007) por parte de la Compañía de Turismo de Puerto Rico. El propósito de esta ley es atraer los turistas que nos visitan de otros países al igual que los turistas internos de la isla, y promover la práctica de diferentes actividades tales

como, pesca, natación, caminatas, acampar en áreas designadas, tomar el sol, explorar cuevas, la natación o simplemente disfrutar de la naturaleza.

Ley Número 70 – Ley de Vida Silvestre, del 30 de mayo de 1976. Con esta ley se reglamentan todas las actividades que de una forma u otra están relacionadas con la conservación, protección o propagación de las especies de vida silvestre en Puerto Rico. Se establecen reglas y prohibiciones para poseer, portar, transportar, coger, perturbar o destruir los nidos, huevos, crías o el ambiente natural de las especies de vida silvestre. También se prohíbe cazar, perseguir, atrapar, disparar, o matar las especies raras así como en peligro de extinción.

El Reglamento para Regir la Conservación y el Manejo de la Fauna Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza en el ELA de Puerto Rico, DRN, 1986. Se regula la caza, se establece la importancia de animales exóticos, declarar refugios de vida silvestre, y establece la temporada de caza. Se dispone que la caza está prohibida hasta una distancia de 300 metros de la orilla de todos los cuerpos de agua declarados como refugio de fauna silvestre. Además prohíbe específicamente la caza de especies raras, así como en peligro de extinción.

EL Reglamento para Regir el Manejo de las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción en el ELA de Puerto Rico, DRN, 1985. Se adoptó este reglamento con el propósito de designar, mejorar y preservar las especies de peces, fauna silvestre, animales y plantas, tanto terrestres, como acuáticas que se consideren vulnerables o en peligro de extinción. También se identifican aquellas especies de vida silvestre, residente, migratoria y exótica, animales y plantas que se encuentren vulnerables o en peligro de

extinción.

Ley Núm. 144 – Ley que Controla la Extracción y Excavación de los Materiales de la Corteza Terrestre, aprobada el 5 de junio de 1976. Se controlan las actividades de extracción, excavación, remoción y dragado de los componentes de la corteza terrestre, tales como: arena, grava, piedra, sílice, calcita, arcilla y cualquier otro componente similar de la corteza terrestre que no esté reglamentado como mineral económico, en terrenos públicos y privados.

El Reglamento para Regir la Extracción de Materiales de la Corteza Terrestre, DRN, 1987. Se faculta al Secretario a regular el otorgamiento de permisos para la extracción, excavación, remoción y dragado de los componentes de la corteza terrestre. Se consideran los siguientes, grava, arena, arcilla, piedra, tierra, sílice, calcita y cualquier otro material que no sea considerado como mineral económico en terrenos públicos y privados. Aquí se adoptan los procedimientos para la solicitud y consecución de permisos para la extracción de arenas de dunas, extracción en el cauce de un cuerpo de agua, extracción de materiales que puedan crear charcas o lagos, así como para la extracción de piedra. Para cada caso se establecen los métodos de extracción, restricciones y limitaciones para llevar a cabo la actividad.

Ley Núm. 83 – Ley de Pesca, aprobada el 13 de mayo de 1936, según enmendada. Tiene como propósito proteger y fomentar la crianza de peces y regular la pesca para obtener su aumento y desarrollo. Aplica en lagos y lagunas artificiales o naturales; asó como, en las aguas territoriales, caños, ríos, manantiales, bahías y brazos de mar. Permiten la reglamentación de la actividad de la pesca y sus artes. Provee para la veda por especies y los lugares donde habiten y prohíbe arrojar o echar sustancias nocivas en

cualquier cuerpo de agua que destruyan o maten peces, crustáceos o moluscos.

Ley Núm. 111 – Ley para la Protección y Conservación de Cuevas o Sumideros de Puerto Rico, aprobada el 12 de junio de 1985. Esta ley protege y conserva la cueva, cavernas o sumideros, sus formaciones y materiales naturales, flora, fauna, agua y valores arqueológicos, evitar la posesión, transportación y venta de materiales naturales.

Ley Núm. 112 – Ley para Declarar de Utilidad pública y Patrimonio del Pueblo de Puerto Rico los Sitios, Objetos, Yacimientos, Artefactos, Documentos o Materiales Arqueológicos, aprobada el 20 de junio de 1988. Se declara de utilidad pública y patrimonio del pueblo de Puerto Rico todo sitio, objeto, yacimiento, artefacto, documento o material arqueológico que sea reliquia del pasado del hombre, ya sea material de la naturaleza, o ya sea construido por el hombre, que exista o se encuentre en o bajo la superficie de la tierra, en la jurisdicción del ELA en Puerto Rico.

El Reglamento Núm. 13 – Reglamento de Zonas Susceptibles a Inundaciones, JP, 1987. Se establece para controlar edificaciones y desarrollos de terrenos en zonas susceptibles a inundaciones. Este reglamento establece una serie de clasificaciones por zonas susceptibles a inundaciones. Este reglamento establece los siguientes tipos de zonas: la Zona 1, que constituye la zona de no edificación y la Zona 2, que permite construcciones bajo ciertas condiciones.

El Reglamento Núm. 17 – Reglamento de Zonificación de la Zona Costanera y de Accesos a las Playas y Costas de Puerto Rico, JP, 1983. Se presenta como un instrumento para la protección de la zona costanera de Puerto Rico. Contiene distritos de zonificación que contemplan la protección y valiosos recursos naturales. Este reglamento tiene como objetivo principal el lograr el acceso adecuado a las costas y a las playas de Puerto Rico y

el uso óptimo de estas áreas por el público general.

El Reglamento de Estándares de Calidad de Agua, - JCA, 1990. Aquí se presentan los estándares requeridos de la calidad de agua a fin de mantener sus usos específicos, proveer la creación de normas sobre la calidad de afluentes a fin de limitar los contaminantes que son descargados a las aguas; y ordenar además, las medidas necesarias para implantar, lograr y mantener la calidad de agua.

Tipos de estructuras autoguiadas

Camino autoguiado, el propósito es para orientar a las personas en un camino ambiental; para enseñar y explicar las cosas que se ilustran a través de un tema; típicamente son caminos cortos, pequeños segmentos, caminos para bicicletas y caminos para caballos; la distancia típica es de $\frac{1}{4}$ - 1 milla (400-600 m) con un tiempo promedio de recorrido de 30-45 mts. Excursiones autoguiadas bajo el agua, son para orientar hacia los ambientes bajo el agua; para enseñar y mostrar un tema; usualmente se encuentran en bahías, lagunas, lagos, arrecifes de coral y ambientes marinos; generalmente cuentan con una distancia de $\frac{1}{4}$ de milla (< 400 m), aproximadamente unos 20-30 minutos (Ham, 1992). Jiras autoguiadas en edificios; orientan a las personas en cuanto a estructuras o edificios; enseñan o explican un tema; se encuentran en centros de visitantes, edificios históricos, bibliotecas, oficinas, museos otras estructuras; el tiempo de recorrido es de unos 20-30 minutos para $\frac{1}{4}$ de milla (400 m). Estos son solo algunos ejemplos de las distintas estructuras en las que se pueden realizar jiras autoguiadas, otras que podemos mencionar son las jiras autoguiadas en edificios, jiras autoguiadas en facilidades, Jiras autoguiadas para bicicletas, motocicletas y jiras en trenes. También se puede incluir jiras

autoguiadas para botes y aviones.

Hay muchos aspectos que se deben tomar en consideración antes de establecer una ruta o camino interpretativo, entre estas se debe pensar en el potencial interpretativo del área, la accesibilidad, la seguridad de los usuarios y el impacto ambiental. Una ruta que tenga potencial interpretativo debe resaltar a la vista de los visitantes aquellos elementos importantes del camino. Se recomienda que los caminos utilizados contengan algún tipo de variedad en lo que se muestra ya que un camino que no varía es un camino aburrido. Según Sharpe (1982) un elemento que sea interesante se puede utilizar para atraer a las personas y de esa manera aumentar la cantidad de visitantes que acuden al lugar. Los aspectos culturales y naturales deben ser investigados e integrados a la vereda, para que esta se considere completa. (Wedner, 2006).

Según Sam Ham (1992), uno de los aspectos que se debe considerar desde el comienzo de la planificación de la vereda es el evitar la toma de decisiones de última hora, como la remoción de barreras que pueden llevar al incremento en los costos de la construcción de hasta en un 40%. Toda decisión hay que tomarla con anticipación y detenimiento ya que esto ayuda en el control de los gastos. Las veredas deben tener un espacio de 8 pies (2.5m) de alto y al menos 6.5 pies (2m) de ancho, lo que es el espacio suficiente para acomodar dos sillas de ruedas pasando una al lado de la otra. Un elemento con el que se tiene que tener mucho cuidado es con atraer a las personas en áreas ecológicamente frágiles y lugares potencialmente peligrosos. Evitar la colocación de veredas cerca de líneas eléctricas, cerca de autopistas y caminos, barrancos no protegidos, áreas con alta abundancia de plantas venenosas y animales peligrosos, los bordes de los

ríos y largas caídas. Tampoco se deben diseñar veredas cerca de cruces mojados y áreas frágiles a menos que no se planifique la construcción de un puente o un paseo tablado. Una de las recomendaciones planteadas por Sam Ham, es que las veredas no deben ser de más de una milla de largo como promedio, aunque otros expertos recomiendan que no excedan la media milla (800m).

Otro aspecto importante que se debe tomar bajo consideración es la cantidad de paradas en el trayecto. Son muchas las recomendaciones que se hacen para establecer la cantidad de paradas, algunos conocedores del tema recomiendan una cantidad de 15 a 18 paradas en media milla, otros sugieren de 20 a 30 paradas mientras que otros señalan que 12 es la cantidad óptima. Aunque no se han realizado muchos estudios que ayuden a determinar la cantidad de paradas Sam Ham se inclina por el número menor de paradas, en este caso las 12 paradas. Pero por otra parte 15 paradas lograría el propósito de colocar una distancia de 175 pies entre una parada y otra además de ayudar a brindar más flexibilidad en la localización de cada parada. Se recomienda que no se excedan las 15 paradas. Entre las recomendaciones realizadas por los expertos se encuentra que la mayoría de las paradas se encuentren situadas en la primera mitad del trayecto para de esta manera mantener un ambiente fluido de información, también se recomienda que la primera parada se pueda ver desde el letrero de introducción, ya que esto mantiene la curiosidad de las personas en lo que van a observar.

No todas las veredas interpretativas se planifican y se construyen de la misma manera. Unas se construyen en forma de una figura ocho, otras en forma circular y otras en forma lineal. La ruta en forma de ocho brinda la oportunidad a las personas de regresar al comienzo de la vereda o continuar a la segunda parte del recorrido. Este tipo de vereda

es bien dinámico ya que se pueden establecer temas diferentes en ambas partes del trayecto, creando de esta manera una ruta más dinámica y variada para los visitantes. La vereda en forma circular donde se comienza y se termina en el mismo lugar. Una ventaja de este tipo de camino es que se realiza un viaje en una sola dirección, se sigue la secuencia interpretativa sin parar y sin encontrarse con personas caminando en dirección opuesta. Otra ventaja de este tipo de vereda es que las personas que se encuentran a un lado del camino, no tienen contacto con las demás personas que se encuentran al otro extremo. Este tipo de camino brinda la sensación de distancia y a su vez reduce la cantidad de personas que toman atajos de un lugar a otro protegiendo de esta manera el lugar. El último diseño y el menos común es el lineal. Esta vereda requiere que las personas salgan y regresen por el mismo camino y debido a esto se crea un patrón de tráfico en ambas direcciones. Muchas veces el uso de un diseño lineal es la única manera de evitar que un camino se torne demasiado largo para interpretación. El diseño lineal ayuda cuando se tiene una vereda lineal y se quiere convertir la misma en una vereda interpretativa.

Estudios han demostrado que las personas prefieren más una vereda con curvas que una vereda recta, esto se debe a que las curvas evitan que se vea lo que está adelante, de esta manera se crea un sentido de curiosidad y de misterio. Los árboles y demás obstáculos visuales añaden mayor interés al camino ya que nos motiva a seguir caminando para a ver que encontramos más adelante, mientras que en los caminos de línea recta se presenta demasiada información quitando el sentido del misterio. Es importante que las personas vean las veredas interpretativas como algo más que un lugar con vista bonita, sino como un lugar que además de ser relajante, presenta la oportunidad

de relacionarse y de identificarse con los recursos naturales que se encuentran en el área, que sientan que son parte de un todo y de lo necesario que es el familiarizarse con la historia y su valor ambiental.

Estudio de Casos

La construcción de una vereda interpretativa autoguiada puede estar dirigida por diferentes marcos de construcción. Muchos autores presentan su punto de vista de diferentes maneras. Uno de estos es Sam Ham el cual establece un promedio de doce a quince paradas en un vereda autoguiada con una distancia de entre media y una milla de longitud y no más de 30 a 45 minutos de recorrido. Este modelo fue el escogido para la construcción de nuestra vereda interpretativa autoguiada en la Reserva Natural Laguna Tortuguero. Aunque Sam Ham es un escritor muy reconocido nos dimos a la tarea de evaluar otras veredas construidas para ver si estas sustentaban en modelo propuesto por Sam Ham en su libro *Interpretación Ambiental: Una Guía Práctica para gente con Grandes Ideas y Presupuestos Pequeños*. Decidimos evaluar la vereda Árboles Grandes localizada en el Yunque, para comparar ésta con el modelo presentado por Sam Ham.

En el bosque forestal el Yunque podemos encontrar diferentes tipos de veredas, la mayoría de ellas necesitan un guía que intérprete el camino, pero de todas ellas la que llamó nuestra atención fue la vereda Árboles Grandes "Big Tree". Esta Vereda cuenta con muchos atractivos, entre ellos la Vereda cuenta con una vista espectacular de la flora del Yunque, nos pasa por el área de la cascada lo cual brinda mayor valor escénico, está bien rotulada en lugares específicos, sus rótulos están redactados en un lenguaje sencillo pero sin dejar de señalar lo más importante. La Vereda cuenta con los parámetros de

distancia entre letreros ya que aunque no medimos la distancia entre ellos observamos que mantienen al visitante cautivado y no sobresaturado. La manera en que está diseñada es beneficiosa y cumple con los parámetros establecidos por Sam Ham ya que tiene una entrada y una salida por otro lugar. Una de las desventajas con la que cuenta esta Vereda es el ancho del camino, ya que es bien angosta y limita el paso de tráfico en ambas direcciones, cuando un visitante se acerca en dirección contraria uno de los dos se tiene que salir del camino y pararse fuera del área delimitada para la Vereda lo que ha ocasionado un impacto mayor en el terreno y en la flora del lugar y esto ha causado que en algunas áreas se haya ensanchado el camino.

Otro lugar que cumple con los requisitos presentados, es la vereda interpretativa en Caw Caw Interpretative Center, en el Condado de Charleston, Carolina del Sur. Esta reserva fue adecuadamente dividida para maximizar la experiencia de los visitantes. La reserva consta de 654 acres los cuales están divididos en diferentes trayectos, la mayoría de los trayectos no exceden una milla de distancia. Esto es bien conveniente para los usuarios ya que pueden escoger que tipo de vereda les es más conveniente. No todas las personas cuentan con la misma condición física y debido a esto es conveniente construir veredas con distintos niveles de dificultad. Todas las veredas muestran la diversidad ecológica de la reserva, flora, fauna, ríos y distintos elementos que crean una experiencia única en el visitante.

Estas veredas y centros refuerzan nuestra selección del modelo de Sam Han para el diseño de nuestra vereda interpretativa autoguiada. Todas ellas de una manera o de otra utilizan los principios básicos de construcción de verdad establecidos por Sam Ham. De esta manera lograremos diseñar una vereda que sea funcional y económicamente viable

de construir; a demás de estar a la par con otras veredas diseñadas a nivel internacional, así se logra también la constancia en el diseño, lo que puede servir como ejemplo para otras reservas que aun no cuentan con una verdad de interpretación para el disfrute de los visitantes. Todo esto es importante, ya que se trata de motivar al visitante en el cuidado, conservación, y la importancia de nuestros recursos naturales, creando así una empatía con nuestros recursos. Es importante explicarle al hombre cual es su lugar en el medio que ocupa, para que de esta manera pueda entender la importancia de la interacción, es una forma de arte, que se logra por medio de la interpretación (Aldridge, 1973).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA, HALLAZGOS Y DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación es realizar el diseño de una vereda interpretativa autoguiada, ya que según la literatura consultada es el modelo que más se ajusta a las necesidades de la Reserva Natural Laguna Tortuguero. La RNLT cuenta con un personal limitado, sólo tres personas para todas las tareas administrativas y de manejo. Debido a esto las personas que entran al lugar deben ser capaces de hacer un recorrido a través de una vereda que cuente con los elementos necesarios para una experiencia enriquecedora, sin necesidad de un personal especializado.

Realizamos una investigación cualitativa en los meses de enero a noviembre del 2009. Para cumplir con la meta de esta investigación utilizamos metodologías como el análisis de documentos, observaciones directas realizadas en el área de estudio y en otros lugares semejantes y las conversaciones informales.

Investigación cualitativa:

Es aquella en la cual los datos recopilados no son de índole matemático. Los datos generados son información de naturaleza visual, narrativa o textual. Esta información es analizada utilizando métodos no matemáticos. En una investigación cualitativa el investigador utiliza una postura reflexiva y trata, lo mejor posible, de minimizar sus creencias, fundamentos o experiencias de vida asociados con el tema de estudio (Grinnell, 1997). Los datos generados en este tipo de investigación se utilizan para obtener respuesta al tema presentado y generar conocimiento. Los datos consisten, por lo

común, en la descripción profunda y completa de eventos, situaciones, imágenes mentales, interacciones, percepciones, experiencias, actitudes, creencias, emociones, pensamientos y conductas reservadas de las personas, ya sea de manera individual, grupal o colectiva (Hernández et al., 2003). A continuación, se menciona la metodología que utilizamos para cumplir con cada objetivo.

Auscultar la visión del Centro de Internado sobre las veredas interpretativas.

Análisis Documental

La revisión literaria se llevó a cabo mediante el análisis de distintas fuentes escritas. Entre estas fuentes se pueden utilizar revistas profesionales, publicaciones dirigidas específicamente al tema, opúsculos, tesis y disertaciones, y documentos oficiales. Según Danhke (1989) se distinguen tres tipos básicos de fuentes informales para llevar a cabo la revisión literaria. Primero fuentes primarias (directas) que constituyen el objetivo de la investigación bibliográfica o revisión de la literatura y proporcionan datos de primera mano; segundo fuentes secundarias las cuales son compilaciones, resúmenes y listados de referencias publicadas en un área de conocimiento en particular y finalmente fuentes terciarias que son documentos que compendian nombres y títulos de revistas y otras publicaciones periódicas.

Durante el período del 12 febrero al 23 abril 2009 se analizaron todos los opúsculos publicados por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales sobre La Reserva Natural Tortuguero. Durante este mismo periodo se estudiaron todos los documentos relacionados al tema, localizados en la Oficina de Ecoturismo de Vega Baja. También se analizó el Plan de Manejo para la Cuenca Hidrográfica de la Reserva Natural

de la Laguna Tortuguero. Al finalizar hallamos que los opúsculos contienen información adecuada pero están borrosos. Los libros y trabajos leídos con relación a la Reserva Natural Laguna Tortuguero, contaban con información actualizada y fácil de entender.

Conversaciones informales

Realizamos unas series de conversaciones abiertas en las cuales utilizamos para contestar el tema de investigación. Para estas conversaciones utilizamos una serie de preguntas cuyo formato es desconocido por el entrevistado, la idea de esto es crear un ambiente informal en el cual la persona entrevistada se sienta en la confianza y tranquilidad de contestar la pregunta con la mayor sinceridad posible. Para esta sección, se realizaron preguntas sobre el valor de la reserva y la importancia de su protección. Estas conversaciones las llevamos a cabo con la bióloga encargada del manejo de la Reserva, los visitantes, personas que caminan y disfrutan de las instalaciones recreativas cercanas al lugar y los empleados de la Oficina de Ecoturismo de Vega Baja.

La experiencia de realizar estas conversaciones fue una bien enriquecedora ya que los pescadores y las familias que visitan el área muestran una empatía hacia el lugar y lo demuestran a través del recogido de los desechos que producen y obedeciendo las reglas de comportamiento del lugar. La mayoría de los visitantes demostraron tener algún grado de conocimiento en relación a la importancia de la Reserva desde el punto de vista ambiental y natural. En todas las conversaciones realizadas los visitantes hablaron sobre la importancia de proteger los recursos que aquí se disfrutaba, todos reconocieron el valor ambiental de la Reserva. No todas las personas con las que se conversó sabían lo que es una vereda interpretativa, aunque muchos de ellos asociaban la palabra interpretación con definir y traducir; no todos lograron hacer la conexión entre ambos conceptos. Estos

conceptos luego se le explicaron para ayudarlos a aumentar su vocabulario y su literacia ambiental. Fue interesante descubrir que las personas que frecuentan el área, sobre todo los pescadores, tiene un amplio conocimiento de las diferentes especies de peces y vegetación que se encuentra en el área. Esta información nos llevó a entender que los pescadores no solo van a la Laguna a disfrutar de la pesca, sino también sacan de su tiempo y muestran interés en aprender sobre el recurso que les rodea. Esto es importante para nuestro trabajo ya que podemos contar con el apoyo de los pescadores y sus familiares.

Diseño de la vereda interpretativa

Observaciones directas de reservas naturales

La observación es natural en todos los seres humanos, observamos desde que somos niños y durante todo el tiempo que estemos despiertos y conscientes (Barreto, 2009). Esta metodología la utilizamos en el lugar a realizarse la vereda interpretativa autodirigida y otros lugares similares. En esta técnica, el investigador debe permanecer recopilando datos el tiempo suficiente para asegurarse que sus observaciones no sean simples impresiones. Comparamos distintos lugares que cuentan con veredas interpretativas para de esta manera observar las características básicas y principales con las que éstas cuentan. Entre los criterios para hacer las observaciones directas, se encuentra una rúbrica para las comparaciones de distintos tipos vereda. La rúbrica fue diseñada por Díaz, Echandi y Warrington (2009). Los lugares escogidos para realizar las observaciones y comparaciones de veredas son: La vereda Árboles Grandes en El Yunque, El Parque Lineal Enrique Martí Coll, vereda Baño de Oro en el Yunque, Vereda

en la RNLT y las veredas del Bosque San Patricio.

Las diferentes visitas que realizamos a estos lugares, fortaleció nuestro compromiso hacia la conservación de nuestros recursos y al uso sustentable de los mismos. Nuestro país está lleno de grandes maravillas naturales y es necesario contribuir a la expansión de ese conocimiento natural que tiene nuestra isla. Todos estos lugares visitados representan no solamente un lugar para actividades recreativas, sino también unos lugares llenos de conocimiento sobre nuestra historia, nuestra formación natural y el futuro para las próximas generaciones.

Para este estudio incluimos el Parque Lineal Enrique Martí Coll, debido a que aunque es un parque lineal, se construyó a lo largo de una zona de bosque de mangle y además se utilizó el método de interpretación autoguiada en este lugar. Esto lo convierte en un lugar interesante para comparar con los demás ya que este camino de cemento a través del bosque de mangle podría considerarse una vereda. Todas las veredas que observamos en los distintos lugares, estaban localizadas en puntos estratégicos que ayudaban a los visitantes a tener una mejor apreciación de los componentes naturales del área. Las veredas se encontraban bien despejadas lo que permitía el libre paso por las mismas. Todas las veredas contaban con un letrero de bienvenida y una breve explicación del área, este letrero a veces se encontraba al principio de la vereda o en la entrada de las facilidades de la reserva.

Algunas de estas veredas necesitaban de guías que sirvieran de intérprete a los visitantes, entre estas se encuentran, la vereda de Baño de Oro y las veredas en el Bosque San Patricio. Algunas de ellas contenían rotulación sencilla pero pertinente. Solamente la vereda de Árbol Grande en el Yunque y el paseo a lo largo del caño Martín Peña

contaban con la debida rotulación para que los visitantes no tuvieran la necesidad de guías especializados en la materia. Es pertinente señalar que todas las veredas visitadas contaban con personal debidamente capacitado y dispuesto a servir a los visitantes ya que el mayor interés de éstos es que los visitantes tengan una experiencia enriquecedora y aumenten sus conocimientos y la empatía hacia los recursos naturales.

Luego de visitar las diferentes veredas en los lugares escogidos, entendimos que la vereda de Árbol Grande en el Yunque es la que mejor representa la idea que queremos realizar en la RNLT y también utiliza los conceptos establecidos por Sam Ham. Ésta vereda está muy bien organizada y rotulada, aunque es un poco difícil de recorrer ya que su terreno es irregular y el espacio para caminar es pequeño, la idea del concepto es excelente. Los rótulos son de un buen tamaño, están ubicados en lugares estratégicos y la información que se presenta en los rótulos es pertinente e interesante al público general. La información presentada resalta la importancia y el valor ecológico del bosque, sus componentes y los distintos tipos de simbiosis que se generan en el área. Este concepto con algunas modificaciones pertinentes a nuestra área, se ajusta a la idea que queremos diseñar en la RNLT.

Observaciones Directas en RNLT

Durante el transcurso de esta investigación realizamos 40 visitas al área de la Reserva Natural de la Laguna Tortuguero, en diferentes meses del año y a diferentes horas del día. Durante este proceso, medimos la distancia entre el área de comienzo y el final, además de medir el largo medimos el ancho del camino. Identificamos las especies de flora y fauna que se encuentren en los bordes del camino, para saber cuáles de estas

representan una muestra adecuada del lugar. De las especies identificadas, seleccionamos las de mayor interés para los visitantes. Para ser escogidas como parte de la interpretación, consideramos los siguientes requisitos: Importancia histórica, cultural y científica, ser una especie representativa del contenido biológico natural de la laguna, y no estar en peligro de extinción ya que estará en constante contacto con seres humanos y esto podría ocasionar daños irreparables.

Luego de hacer un breve inventario de la flora y fauna del área que seleccionamos para el diseño de la vereda, decidimos que lo más favorable para esta localización era la construcción de una vereda dedicada a la flora del área, debido al gran valor que los árboles representan en la vereda. Además de colocar rótulos a la flora, también hicimos mención de la fauna y la importancia de esta a este tipo de ecosistema. De la gran variedad de ecosistemas que se presentan en la RNLT, logramos presentar dos en nuestra vereda, un ecosistema húmedo y uno seco, ambos a extremos opuestos de la vereda, lo que nos permitió poder presentar dos ecosistemas diferentes pero que comparten ciertas similitudes por su cercanía.

Esta vereda es diseñada con el propósito de ser utilizada no solamente por los visitantes, sino también, por las escuelas aledañas al área. Esta Vereda presenta una oportunidad única para los maestros y estudiantes, además de contribuir al conocimiento y desarrollo de una literacia ambiental hacia nuestras áreas naturales. Durante las visitas a la Reserva logramos observar cómo los visitantes que utilizan el área la conservaban limpia, seguían las reglas establecidas, mantenían un ambiente pasivo y de camaradería. Los niños jugaban y disfrutaban del área, y los pescadores no solo disfrutaban la experiencia sino que si pescaban una especie que no se podían llevar, éstos la devolvían

gustosamente al agua, dando de esta manera un ejemplo de responsabilidad y respeto hacia nuestros recursos. También contamos en todo momento con el trato amable de la bióloga y los empleados de la Reserva.

Es importante observar la tabla 1, la cual utilizamos para comparar las distintas veredas que visitamos. En ella se presentan los puntos tomados en consideración para cada visita y se marcaron conforme cumplían con los mismos. Con los datos recopilados en la tabla, logramos establecer las similitudes y diferencias en las veredas visitadas. Esta información fue de gran ayuda en el diseño de nuestra vereda interpretativa autoguiada. Luego de comparar todas las veredas encontramos que todas aquellas que contenían letreros estimulaban al interés de los visitantes y los orientaban bien, todas las Reservas contaban con un mapa del trayecto, pero no siempre mencionaban el tiempo de recorrido del trayecto y el nivel de dificultad. No todas las estaciones temáticas se mantenían como parte de un tema en general. Casi todas las veredas tenían presencia de barreras arquitectónicas. No todos los lugares visitados proveían áreas de descanso y áreas de fácil acceso.

Los criterios que tomamos en consideración para comparar las distintas veredas visitadas se encuentran en la tabla 1. Los puntos que se tomaron en consideración fueron, letrero introductorio y su contenido, las estaciones temáticas y lo que cubren, el letrero de despedida, y otros aspectos importantes como áreas de descanso, barreras arquitectónicas, Accesibilidad, entre otros. Estos elementos fueron seleccionados según los conceptos de diseños de veredas de Sam Ham, presentados en su libro *Interpretación Ambiental: Una Guía práctica para personas con grandes ideas y presupuestos pequeños*. La tabla nos presenta que la vereda de Árbol Grande fue la que mejor adaptó los requisitos

preestablecidos cumpliendo con 11 de los 15 requisitos. La vereda que menos elementos contenía es la Vereda en la Laguna Tortuguero la cual decidimos comparar con las demás para de esta manera determinar el su posición con respecto a las otras veredas visitadas. Ésta tabla nos permitió resumir los elementos más importantes que se deben encontrar en una vereda interpretativa autoguiada.

Las visitas se realizaron en diferentes días durante los meses de febrero a octubre del 2009 a distintas horas del día. Durante nuestras visitas caminamos por las veredas, hablamos con el personal a cargo de las reservas y estudiamos el contenido de las mismas los cuales luego comparamos.

CAPÍTULO IV

PRODUCTO

Como parte fundamental de este trabajo, desarrollamos el diseño para una vereda interpretativa autoguiada en la Reserva Natural Laguna Tortuguero. Esta vereda es realizada utilizando los parámetros establecidos en el libro *Interpretación Ambiental: Una Guía práctica para personas con grandes ideas y presupuestos pequeños*, escrito por Sam Ham (1992). Como parte del trabajo, se diseñó una vereda lineal que se encuentra luego de las facilidades recreativas del área y que sirve como complemento a la experiencia del visitante. Esta Vereda se identificó con letreros informativos que contiene datos de índole históricos, biológicos, ecológicos y culturales, los cuales son presentados a tono con los conceptos de educación ambiental. La información se redactó de una manera sencilla y fácil de entender para los visitantes. De esta manera los visitantes no solamente pueden comprender lo interpretado, sino que además se espera que logren desarrollar un sentido de empatía y pertenencia hacia los recursos naturales que los rodean, entendiendo así la importancia de su conservación.

La vereda estará ubicada en las siguientes coordenadas, latitud 18° 27' 37" N y longitud 066° 25' 32" W, y cuenta con los siguientes letreros: Bienvenida a la RNLT, datos históricos, flora, el Karso, el Comején, mapa de la vereda, fauna en general y un agradecimiento y exhortación a los visitantes para su regreso, en la cual se motiva al visitante a ser parte activa en la conservación de los recursos naturales de la reserva y de Puerto Rico en general. La entrada hacia la vereda quedará ubicada justo al lado de la laguna, en el área donde se encuentra la rampa para bajar los botes. Cada letrero contiene

información que no solamente es pertinente al lugar, sino que resalta la importancia del mismo. Tanto el letrero de bienvenida como el de despedida tendrán una medida de 3 pies por 3 pies. Cada letrero cuenta con la descripción del árbol en un lenguaje sencillo, pero a la misma vez se estimula el uso de lenguaje pertinente al tema. También se presenta el lugar de origen del árbol. Estos letreros tendrán una medida de 12 pulgadas por 18 pulgadas. El letrero principal de bienvenida se colocará justo antes de la entrada de la vereda, frente al portón en el lado derecho, junto a éste se colocara también el letrero de Vereda dos Mundos y Localización y Distancia y el mapa de la Vereda. Estos tres letreros servirán de introducción a los visitantes antes de entrar a la Vereda. El resto de los letreros se distribuirán en el interior de la vereda incluyendo el letrero de despedida.

Debido a que la vereda mide 370 m de largo y es de forma lineal, se colocaran letreros tanto a mano izquierda como a la derecha, para de esta manera resaltar ambos lados de la vereda y poder dar un uso más eficiente al espacio con que se cuenta. Los letreros se colocaron de manera alternada uno del otro tanto a la izquierda como a la derecha, para de esta manera no tener que colocarlos tan cerca el uno del otro en su lado correspondiente, y así aumentar el interés del visitante y crear un efecto de mayor profundidad en la vereda. Cada letrero esta ubicado a una distancia que resulte cómoda para el visitante, no dejando ver demasiado tan rápido y no haciéndolo esperar demasiado, de esta manera mantenemos el interés del visitante en la Vereda. La Vereda cuenta con un total de 17 letreros, esto se divide en 4 letreros en la entrada y 13 paradas interpretativas dentro de la Vereda.

Estación #1



BIENVENIDOS A LA VEREDA DOS MUNDOS

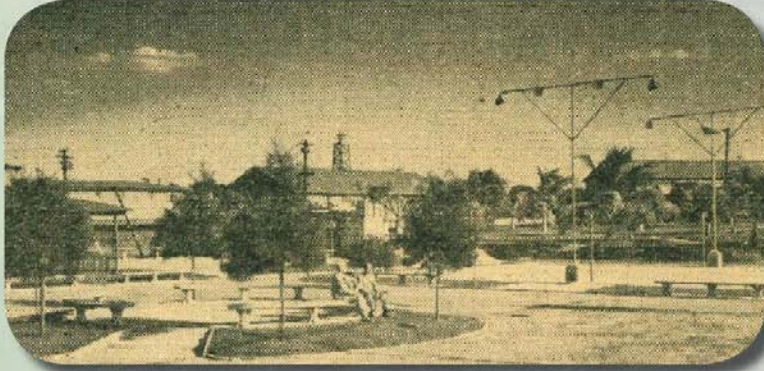
La Reserva Natural Laguna Tortuguero (RNLT) es considerada una de las más valiosas de Puerto Rico. Está ubicada en la costa norte entre los municipios de Manatí y Vega Baja. Es un cuerpo de agua dulce único en su clase. El agua proviene de acuíferos, la lluvia y la escorrentía. Ocupa una superficie de unos 2.43 km² y contiene un volumen total de 708 millones de galones de agua.

LOCALIZACIÓN Y DISTANCIA



La vereda es lineal, tiene una distancia de 400 m, se considera de un grado de dificultad sencillo y se puede recorrer en su totalidad entre 20 a 25 min. Está ubicada en las coordenadas, latitud $18^{\circ} 27' 37''$ N y longitud $066^{\circ} 25' 32''$ W. En la Reserva Natural Laguna Tortuguero.

UN POCO DE HISTORIA

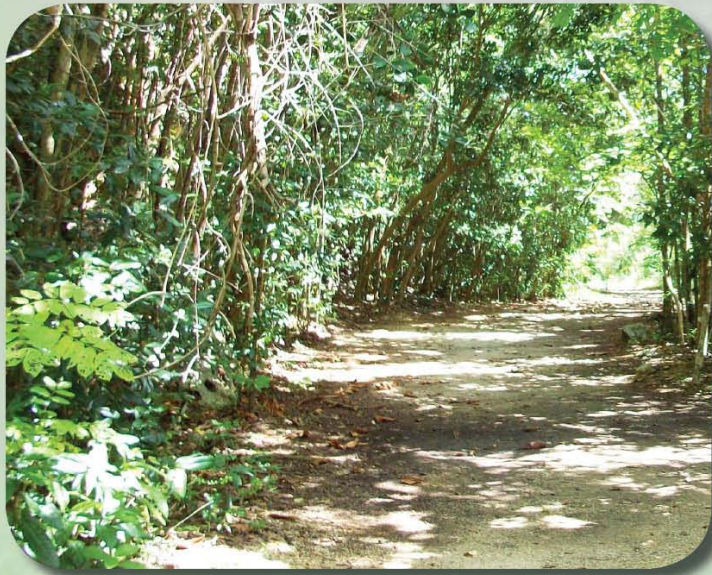


Hace muchos años atrás la Laguna Tortuguero perteneció al ejército de los Estados Unidos, luego pasó a manos de la Guardia Nacional y finalmente fue adquirida por el Departamento de Recursos Naturales. El Cuerpo de

Ingenieros del Ejército de E.U. construyó un canal el cual tenía el propósito de vaciar el agua de la laguna. En estos terrenos se llevaban a cabo ejercicios de practica militar, habían barracas y muchos edificios lo que puso en peligro la flora y la fauna del área. En diciembre de 1979 fue designada como reserva natural por la Junta de Planificación.

VEREDA DOS MUNDOS

Su nombre proviene de la característica que tiene en la que puedes observar dos tipos de ecosistemas: humedal pantanoso y seco. A tu lado derecho podrás observar características pertenecientes a un ecosistema pantanoso: terreno



húmedo y vegetación característica de terrenos pantanosos, mientras que a tu lado izquierdo podrás observar los distintos componentes de un ecosistema de tierra seca: mogote y plantas de terreno seco.

COMPONENTES PRINCIPALES

Aquí podemos encontrar pantanos, ciénagas, suelos de arenas silíceas, mogotes, mangle y cuenta con una gran variedad de plantas endémicas y exóticas. Ahora, disfrute de nuestra vereda y prepárese para descubrir un mundo lleno de belleza, esplendor del cual todos formamos parte. Le agradeceremos que solo deje sus huellas y no desperdicios sólidos, para mantener un área limpia, la cual todos podamos utilizar.



FLORA

Es la cuarta de mayor importancia en la isla. Puedes encontrar en ella 132 especies de árboles, 79 especies de juncos, 78 especies de hierbas, 38 especies de helechos, 20 especies de orquídeas además especies raras o en peligro de extinción. La Reserva cuenta con dos especies de plantas insectívoras que no se encuentran en ningún otro lugar en Puerto Rico.



ÁRBOL DE MARÍA: *Calophyllum calaba*



Conocido como maría, santa maría o mamey falso, es un árbol tropical siempre verde y de tamaño mediano. Es nativo de Puerto Rico y de las Islas Vírgenes. Se encuentran en regiones húmedas costeras y de piedra caliza, e incluso en la región subtropical seca. Tiene hojas de color verde oscuro, elípticas y opuestas, con venas laterales paralelas y un follaje denso lo que lo hace bueno como árbol de sombra.

PALMA DE COCO: *Cocos nucifera*



Se cree que se origino en la región de Indo-Malaya en el Pacífico Occidental. Crece a lo largo de las costas arenosas a través de los trópicos y en la mayoría de las regiones subtropicales. El coco puede tolerar inundaciones de agua salada por cortos periodos de tiempo. El agua de su es nutritiva y refrescante contiene azúcar, vitaminas, enzimas y una variedad de ácidos necesarios.

COMEJÉN

Nasutitermes costalis



Estos también son llamados termitas. Son insectos diminutos que comen madera, cartón, papel y cualquier tipo de material que contenga celulosa. Tienen la piel bien fina por lo que se deshidratan rápido, por eso construyen tubos o túneles sobre sus caminos. En P.R. encontramos dos tipos de comejen: el arbóreo y el subterráneo. Son organismos bien beneficiosos para los bosques ya que descomponen la madera de los árboles muertos y fertilizan el suelo.

PALMA COROZO: *Caromomia media*



Es de tamaño mediano y atractivo. Se encuentran en el área costera y la base de los cerros en P.R. y St. Thomas, St. Croix y las islas Vírgenes Americanas. Se utiliza mayormente como planta de ornamento y la decoración del paisaje. Tarda unos 8 años en formarse. La producción de flores y fruto ocurre durante todo el año. Son resistentes a vientos fuertes, al pastoreo e incendios. Las frutas cambian de verde a amarillo verduscas cuando maduran.

LA FAUNA



La RNLT cuenta con una extensa variedad de especies de aves, peces y muchas otras variedades de insectos y animales. Se encuentran 23 especies de peces en la laguna, y 7 especies de peces marinos que se adaptan al agua dulce. Además se encuentran crustáceos, reptiles y mamíferos. Existen 13 especies de murciélagos que ayudan a controlar la

población de mosquitos en el área a demás de ayudar en la polinización y la segregación de semillas de los árboles. Cada uno de ellos forma parte de este ecosistema y tienen sus funciones que ayudan a mantener un balance natural.

ÁRBOL DE ALMENDRO: *Terminalia catappa*



Es nativo de las áreas costeras de la India, Indonesia, Filipinas, Taiwán. Es una especie exótica de crecimiento relativamente rápido. Se adapta rápidamente a las plantaciones urbanas y forestales en las áreas costeras, especialmente en los suelos arenosos. Se reconocen con facilidad por sus hojas grandes y como estas cambien a un color rojo y amarillo encendido cuando están a punto de caer. Este árbol crece mejor en lugares de clima tropical húmedo.

TINTILLO:

Randia aculeata

Este árbol nativo es conocido como árbol de navidad por su uso ornamental en los hogares durante el fin del año. Tiene flores blancas y fragantes, florece y tiene fruto durante casi todo el año. Otros nombres que se le dan al árbol lo son; tintero, paño de cotorra, café cimarrón, espino cruz, cabai nache, ti coco, sota-caballo, etc. Puede crecer en una amplia variedad de terrenos.



NONI: *Morinda citrifolia*

Nativo de Indonesia y Australia, pero ahora se encuentra en todo el trópico, también se encuentra en Hawaii, Islas Marquesas, etc. Crece en muchos tipos distintos de suelo. Este árbol siempre verde es muy tolerante al viento, el fuego, las inundaciones y condiciones salinas, tiene hojas elípticas, flores tubulares blancas y frutos amarillos al madurar, con una superficie dividida en secciones, de color y olor amargos y desagradables al madurar.



EL KARSO

El área del karso cubre más de una tercera parte del territorio de la isla. El karso está compuesto por formaciones conocidas como, mogotes, pepinos o cerros. Poseen el área de bosques tropicales más extensos en la isla. Sirve de hábitat para la mayoría de las especies endémicas y nativas, incluyendo unas 30 especies en peligro de extinción. En esta foto pueden observar la erosión sufrida en el mogote por causa del agua y el viento, este es un proceso natural.



HASTA PRONTO

Gracias por venir a disfrutar, apoyar y conocer más sobre nuestros recursos naturales. Espero que a demás de pasar un tiempo divertido, hayan aprendido sobre algunos de los componentes de la RNLT. Traigan a sus familiares y amigos para que también se sientan parte de éste lugar y recuerda, que es responsabilidad de todos el cuidar de nuestros recursos. Hasta la próxima.



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de realizar la investigación para el diseño de la vereda en la RNLT hemos llegado a la conclusión que la vereda añadirá valor educativo a la Reserva Natural Laguna Tortuguero. La vereda servirá como laboratorio para los maestros de las escuelas adyacentes y pueblos limítrofes, ya que pueden integrar la información de la Vereda con la clase de ciencias ambientales además de poder integrar las demás clases. Entendemos que los visitantes del área harán un buen uso de esta área, bebido a la manera tan responsable que utilizan las facilidades recreativas. Fue bueno observar que todos los visitantes utilizan el área no sólo con fines recreativos, sino que hay una gran variedad de profesores que utilizan la Reserva como laboratorio de clases, lo cual estimula no solo a que nuevos visitantes disfrutan del lugar sino que también, promueve la Reserva como un lugar adecuado para investigaciones académicas. Concluimos que la construcción de la Vereda Dos Mundos añadirá valor a la RNLT ya que ayudará a los visitantes a entender mejor la importancia del recurso que les rodea además de fomentar el conocimiento sobre el mundo natural. La experiencia fue una bien enriquecedora tanto a nivel personal como profesional.

Una vez terminado el diseño de la vereda interpretativa autoguiada en la Reserva Natural Laguna Tortuguero, nos gustaría ofrecer las siguientes recomendaciones:

Se recomienda al director del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, colocar un letrero con las horas de visita a la reserva en un lugar apropiado y visible al

público que la visita. Aumentar el personal que trabaja en el área, ya que es extensa y necesita de mantenimiento constante para su funcionamiento óptimo y la construcción de la vereda Dos Mundos.

Se recomienda a la Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana, nuevos internados en La Reserva Natural Laguna Tortuguero, con el propósito de diseñar guías de actividades para maestros de educación ambiental en el área. El diseño de otra vereda que suba por el mogote y conecte con la vereda Dos Mundos. Diseñar una vereda dedicada a las aves del área como complemento a la flora ya nombrada en la Vereda Dos Mundos y realizar viajes de campo a la RNLT para enriquecer el conocimiento de los actuales y futuros estudiantes del programa de la Escuela de Asuntos Ambientales.

Limitaciones encontradas

- El horario de la Reserva en días de semana, ya que cierra a las 3:30 Pm
- La dificultad de acceso a ciertos documentos del DRNA.

LITERATURA CITADA

- Adams, B. Puerto Rico humedales. (1994). U.S. Geological Services Fish and Wildlife Services
- Aldrige, D. (1973). *The monster book of environmental education*. Norwich, Norfolk. Published for the Council of Europe by Geo Abstracts, P. 134.
- Alonso, R. (1974). Protección Laguna Tortuguero. Informe de Integración. DRNA.
- Báez, A., & A. Acuña (2003). *Guía para las Mejores Prácticas de Ecoturismo en Áreas Protegidas*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas Mexico D.F.
- Barreto, E. (2009). *Material Informativo de la Reserva Natural Laguna Tortuguero de Vega Baja para la Educación Ambiental*. Disertación de tesis de maestría no publicada. Escuela de Asuntos Ambientales, Universidad Metropolitana, San Juan PR.
- Beck, L & T. Cable (2002) *Interpretation for the 21st Century. Fifteen Guiding Principles for Interpreting Nature and Culture*. Library of Congress, Catalog Number 67-27763. Sagamore Publishing.
- Bourk, M. (1996). *Edible indigenous nuts in Papua New Guinea: Their potential for commercial development*. The Australia New Crops Newsletter. No. 5. 3p
Brochu, L & T. Merriman. *Personal Interpretation*.
- Burger, A., Gebhard, K., Meyer, M., Parkyn, M., Rohac, J. & Roth, S. (2009). *The Trail Planning Guide. An Insight Into the Peocess of Planning Interpretative Trail*.
- Cardona, J. & Rivera, Mm (1986). *Critical Coastal Wildlife Areas of Puerto Rico*. Department of Natural Resources, Puerto Rico Coastal Zone Program.
- Cherry, S. (2001). United State Geological Survey. *Simulation of flow in the upper North Costa Limestone Aquifer, Manatí-Vega Baja Area Puerto Rico*. Caribbean Water Science.
- Cornell, J. (1997). *Sharing nature with children: a parents and teachers nature-awareness Guidebook*. Nevada City, California: Ananda Publications.

- Díaz, N., Echandi, C., & Warrington, J. (2008). *Diseño de una vereda interpretativa autoguiada en el Centro Ambiental Santa Ana*. Disertación de tesis de maestría no publicada. Escuela de Asuntos Ambientales, Universidad Metropolitana, San Juan PR.
- Dixon AR, McMillen, H. & Etkin, N.L. (1999) Ferment this: the transformation of Noni, a traditional Polynesian Medicine. *Economic Botany*; 53(1):51-68.
- Elkins, R. (2002) *The Noni Revolution: The Tropical Wonder that Can Fight Disease , Boost Energy and Revitalize Your Health*. Woodland Publishing Co, Utah.
- Grana, F. (2000). *Análisis de Impactos Acumulativos para el Área de Planificación especial De la Laguna Tortuguero, Zona de manejo I*. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- Gross, M., Buchholz, J., & Zimmerman, R (2006) *Signs, Trails and Wayside Exhibits: Connectin People and Places*. Third Edition. UW-SP Foundation Press, Inc. University of Wisconsin-Steven Point, WI.
- Ham, S. (1992). *Environmental interpretation: A practical guide for people with big ideas and Small Uudgets*. North American Press.
- Helmer, E. (2004). Forest conservation and Land Development in Puerto Rico. *Landscape Ecology*, 19 (1): 29-40.
- Joglar, R. (2005). *Biodiversidad de Puerto Rico: Vertebrados terrestres y ecosistemas*. Editorial Instituto de Cultura Puertorriqueña.
- Knudson, D., Cable, T. & Beck, L. (2003). *Interpretation of Cultural and Natural Resources*. Venture Publishing, Inc. State College, PA.
- Kuehn, D. (1991) *Developing an interpretative guide for your community*. New York Sea Grant. Oswego, NY.
- Larsen, D. (2006). Meaningful Interpretation. *How to Connect Hearts and Minds to Places, Objects, and Other Resources*. Thompson-Shore Inc.
- US Geological Services. *Limnology of Laguna Tortuguero Puerto Rico*. US Geological Survey. Water Resources Investigation, 1978.
- Liogier, A, (1995). *Descriptive Flora of Puerto Rico and Adjacent Island.. Vol III-IV*. Editorial de la Universidad de Puerto Rico.
- Little, E., Marrero, J., Wadsworth, F. (2001). *Árboles Comunes de Puerto Rico y las Islas Virgenes*, Editorial de la Universidad de Puerto Rico, segunda edición.

- López, D. (1999). *Ambiente y leyes ambientales: Lo que todos queremos saber*, Rincón; Paraíso.
- Lugo, A., Miranda, L., Vale, A., López, T., Hernández, E., García, A.,...Helmer, E. (2004). *El Karso de Puerto Rico: Un recurso vital*. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal.
- Meriman, T. & Brochu, L. (2006). *The history of heritage interpretation in the United States*. The National Association for Interpretation.
- Momich, P. (2005). *Connecting people and places: Outdoor interpretative signs*.
- Morales, J (1992). *Manual para la interpretación ambiental en áreas silvestres protegidas*, Proyecto FAO-PNUMA, Santiago de Chile.
- Moore, A. (1993). *Manual para la capacitación del personal de áreas protegidas*. Departamento del Interior de los Estados Unidos de America. Servivio de Parques Nacionales. Graphic Creations, Knoxville, Tennessee, USA.
- Moore, A. (2004) *Manual para la capacitación de áreas protegidas*. Segunda Edición. National Park Services, Washington D.C. USA.
- Phillips, V. *Manual para la Modificación de Senderos Interpretativos en Ecoturismo*.
- Picó, R &, Builtrago de Santiago, Z. (1975). *Nueva morfología de Puerto Rico: física, económica y social*. Rio Piedras, PR.: Universidad de Puerto Rico.
- Quiñonez, F. (1978). *Limnology of Laguna Tortuguero, Puerto Rico: U.S. Geological Survey Water Resources Investigation Report*.
- Regnier, K. Gross, M. & Zimmerman, R. (1994). *The Interpreter's Guidebook. Thechniques for Programs and Presentations*. UW-SP Foundation Press, Inc.
- Reserva natural Laguna Tortuguero*. [Folleto] de Recursos Naturales Orienta.
- Reyes, R. (1971). Estudio *Hidrológico de la Laguna Tortuguero*. Water Resources Research Institute University of Puerto Rico.
- Sharpe, G.W. (1982). *Interpreting the Environmet*. Hoboken, NJ. John Wiley & Sons, Inc.
- Scherbaum, P. (2006). *Handles: A Compendium of inerpretive techniques to help visitors grasp resourcesmeanings*. Fort Washington, PA: Eastern National.

- Schubert, T. (1979). *Trees for urban use in Puerto Rico and the Virgins Island*. Gen. Tech. Rep. SO-27. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 91 p.
- Serrell, B. (1996). *Exhibit Labels: And Interpretative Approach*. Kindle Edition.
- Spark, B.W. (1990) *Geomorphology* 3rd ed. England: Longman Scientific & Technical.
- Tildem, F. (1977). *Interpreting Our Heritage*. Third Edition. The University of North Carolina Press.
- Trapp, S. & Gross, Zimmerman, M. (1992). *Signs, Trails and Wayside Exhibits: Connecting Pople and Places*, by. UW-SP Foundation Press, Inc., Interpreter's Handbook Series, University of Wisconsin, Stevens Point.
- United States Department of Agriculture (1982). *Soil survey of Arecibo area northern Puerto Rico./ United States Department of Agriculture Soil Conservation Services incooperation with the University of Puerto Rico Agricultural Experimental Station. Washington, DC; Department of Agriculture. (599 .P826 U5375)*
- U.S. Department of Agricultural Soil Conservation Services. (1978). Soil Survey of San Juan Area of Puerto Rico.
- Vidal , L. & Moncada, J. (2006). Los senderos de interpretación ambiental como elementos Educativos y de la conservación en Venezuela. *Revista de Investigación*, núm. 59.
- Whistler, W.A. (1991) Polynesian Plant Introduct6ions. In: P.A. Cox and S.A. Banack (eds.). *Islands, Plants, and Polynesians. And Introduction to Polynesian Ethnobotany* Dioscorides Press. Portland, Oregon.
- Wedner, C & Wilkinson, A. (2006). *Conducting Meaningful Interpretation. A Field Guide for Success. Thompson-Shore Inc, publications.*
- York, E. (1979). *The land speaks: organizing and running an interpretation system*. Toronto, Ont.:National and Provincial Parks Association of Canada.

Tabla

Tabla para la comparación de distintas veredas visitadas

	Vereda de Árbol Grande El Yunque	Veredas del Bosque San Patricio	Vereda Baño de Oro El Yunque	Parque Lineal Enrique Martí Coll	Vereda Reserva Natura Laguna Totuguero
Letrero Introductorio					
Estimula el interés en el tema	•	•	•	•	
Orienta sobre el tema	•	•	•	•	
Informa distancia y tiempo recorrido	•		•	•	
Informa grado de dificultad de la vereda	•		•		
Presenta mapa de la ruta	•	•	•	•	
Estaciones temáticas					
Apoya el tema	•			•	
Enfoca la atención de la audiencia	•			•	
Explica lo importante y significativo del tema	•		•	•	
Información coincide con el elemento señalado	•	•	•	•	
Conclusión					
Refuerza el contenido de la vereda	•		•	•	
Otros aspectos a considerar					
Veredas marcadas		•			
Incluye letreros de orientación		•	•		
Presencia de barreras arquitectónicas					
Provee áreas de descanso	•	•			
Accesibilidad		•		•	

Tabla 1. Características que utilizamos para comparar el contenido en las veredas visitadas.