



## **RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS EN LA RESERVA FORESTAL FORTUNA (CHIRIQUÍ)**

**Carmen G. Vergara H.<sup>1</sup>, Reyes M. Carranza<sup>1</sup>, Fermín Hernández<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Escuela de Biología, Departamento de Botánica

### **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo es proporcionar información bibliográfica de todos los trabajos publicados, como resultado de las investigaciones hechas en la Reserva Forestal Fortuna. Se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica, en bibliotecas, entidades del gobierno y privadas y en la Internet. La base de datos original, fue elaborada con el programa Excel. El primer estudio realizado es el que apareció en la Revista Lotería en el año 1977.

Los estudios se agruparon en cinco categorías. En la realización de los estudios han participado más de 100 especialistas, tanto nacionales como extranjeros; pertenecientes a 21 instituciones. Los trabajos han sido publicados en aproximadamente 20 revistas.

### **PALABRAS CLAVES**

Bibliografía, flora, fauna, angiosperma, reserva forestal, evaluación ambiental, biodiversidad.

### **ABSTRACT**

The purpose of this work is to provide bibliographical information on all papers published as a result of the research done in the Fortuna forest reserve. An extensive research was done in libraries, public and private entities and in Internet. The original database was developed using the Excel software. The first published study appeared in the magazine "Lotería" in 1977.

The studies were grouped in five categories. Overall, more than 100 specialists, native and foreign; belonging to 21 different institutions, have lend their work to add

to our knowledge of this forest reserve. Their works have been published in approximately 20 journals.

### **KEYWORDS**

Bibliography, flora, fauna, angiosperm, forest reserve, environmental evaluation, biodiversity.

### **INTRODUCCIÓN:**

La Hidroeléctrica La Fortuna está ubicada en la provincia de Chiriquí, distrito de Gualaca y Boquete, dentro de la Reserva Forestal Fortuna. Utiliza la energía potencial del curso superior del Río Chiriquí, que se encuentra entre la Cordillera de Talamanca y la Cordillera del Tabasará. El embalse, localizado en el lugar conocido como “El Valle de la Sierpe”, ha permitido la formación de un lago de 10,5 kilómetros cuadrados de superficie, que puede almacenar 172 millones de metros cúbicos de agua.

Esta hidroeléctrica es uno de los principales abastecedores de energía eléctrica de Panamá, con una capacidad de 300 megavatios, que representa el 23 por ciento del total que registra Panamá.

([http://www.fortuna.com.pa/index.php?set\\_language=es&cccpage=zonas\\_vida](http://www.fortuna.com.pa/index.php?set_language=es&cccpage=zonas_vida)).

Esta reserva fue demarcada mediante la Ley 18 de 9 de abril de 1976, y declarada Reserva Forestal mediante el Decreto Ley 68 de 21 de septiembre de 1976; considerando que existen formaciones boscosas que cumplen con funciones como la regulación del régimen de agua, protección del suelo y albergue de la fauna. Colinda con la división continental de aguas de Bocas del Toro, en los distritos de Gualaca y San Lorenzo.

Esta Reserva posee una superficie de 19,500 hectáreas, constituidos por bosques nubosos secundarios y primarios. Su máxima altitud es el Cerro Chorcha con 2,213 m. Se encuentra a unos 40 km al noreste de David y 35 km al suroeste del Volcán Barú. Tiene un régimen de lluvias regido por la vertiente del Atlántico, a pesar de que el Río Chiriquí se encuentra en la vertiente del Pacífico, con precipitación superior a los 4,000 mm por año.

Posee dos tipos de zona de vida, bosque pluvial premontano y bosque pluvial montano bajo. En esta reserva termina la Cordillera de Talamanca y comienza la Serranía del Tabasará, condición que ubica a la Reserva Forestal Fortuna en un área de transición entre ambas formaciones, en cuanto a biodiversidad se refiere. La Reserva Forestal de Fortuna se considera una de las mejores áreas protegidas del país. Su papel en la regulación y protección del recurso hídrico es de vital importancia para la hidroeléctrica. Por su alta biodiversidad, la Reserva Forestal Fortuna, hoy día es reconocida como una de las seis zonas núcleo de la Reserva Mundial de la Biosfera la Amistad y parte del Corredor Biológico Mesoamericano, y está dedicada a la conservación de la diversidad biológica y de importantes cuencas hidrográficas (Figura 1).



**Figura 1. Reserva Forestal Fortuna (Galería Fortuna)**

Debido a esta gran diversidad, la RFF ha despertado gran interés por parte de la comunidad científica nacional e internacional, situación que la Empresa Generadora de Electricidad Fortuna S.A. (EGE Fortuna, S.A.), consciente de su responsabilidad social, ha apoyado, creando tres instalaciones completamente equipadas, donde hoy día, los investigadores pueden llevar a cabo el estudio de la rica biodiversidad de la RFF, con todas las comodidades.

([http://www.fortuna.com.pa/index.php?set\\_language=es&ccpage=reserva\\_forestal](http://www.fortuna.com.pa/index.php?set_language=es&ccpage=reserva_forestal)).

Adicionalmente, EGE Fortuna S.A., ha firmado convenios de colaboración científica y técnica con el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales y convenios de cooperación con La Universidad de Panamá y con la Sociedad Audubon de Panamá respectivamente ([http://www.fortuna.com.pa/index.php?set\\_language=es&cccpage=gestion\\_ambiental\\_convenios](http://www.fortuna.com.pa/index.php?set_language=es&cccpage=gestion_ambiental_convenios)).

La empresa Fortuna S.A., preocupada siempre por satisfacer la demanda de electricidad, ha tenido presente la producción de electricidad a partir de la energía potencial hidráulica, con el fin de mitigar los costosos y contaminantes combustibles fósiles, optimizando el uso y conservación de los recursos naturales renovables, manteniendo una relación armónica con el medio ambiente y la comunidad.

El estudio de “La evaluación ambiental y estudio de los efectos ambientales y sociales del proyecto hidroeléctrico Fortuna” (Adames,1977), fue uno de los primeros estudios formales, de esta naturaleza en Panamá, constituye un hito histórico para el país. La EGE Fortuna S.A., tiene como uno de sus principales objetivos usar los recursos naturales en beneficio de las presentes y futuras generaciones.

En la Reserva Forestal Fortuna (Chiriquí), se han realizado gran cantidad de estudios que han sido publicados en diversas revistas científicas, por lo que a solicitud de la Empresa Fortuna S. A. se procedió a hacer una recopilación bibliográfica de los estudios realizados en dicha Reserva Forestal.

El objetivo general de este trabajo es dar a conocer la responsabilidad social de la Empresa Generadora de Energía Fortuna S.A. y su compromiso con la conservación del medio ambiente y demostrar que este interés se ha mantenido, desde ese primer estudio en 1976 hasta hoy día. El hecho de que en enero de 1999, una empresa privada asume el control administrativo y operacional de La Empresa Generadora de Energía Fortuna S.A. (EGE), no ha disminuye el interés y se ha mantenido el compromiso con la conservación del ambiente.

Otro objetivo de este trabajo fue proporcionar una recopilación de la información bibliográfica, de todos los trabajos publicados, producto de las diversas investigaciones, estudios de impacto y evaluaciones ambientales, realizados en la Reserva Forestal Fortuna, y que sean del conocimiento de la comunidad, nacional e internacional.

### **MATERIALES Y MÉTODOS:**

Se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica, se consultaron revistas y otros tipos de publicaciones en bibliotecas, entidades del gobierno y privadas encargadas de temas ambientales y también se buscó información a través de internet. La base de datos original, fue elaborada en el programa Excel, y cuenta con los siguientes campos: año de publicación, área de estudio (biológico – fauna o flora-, económico o social), título del estudio, autores (con la dirección de correo electrónico y la institución para la que trabajan), además del resumen de la investigación o mención de algún aspecto relevante, de acuerdo a la información obtenida. La información será publicada en la página Web de la Empresa Fortuna S.A. y estará disponible al público en general.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **I. Inicios de las investigaciones**

Durante la revisión bibliográfica de los estudios realizados en la Reserva Forestal Fortuna, nos encontramos que el primer estudio realizado en lo que hoy día corresponde a la Reserva Forestal Fortuna. Es el que apareció en la Revista Lotería en el año 1977. El Laboratorio Conmemorativo Gorgas fue comisionado por el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) y el Banco Mundial, en enero de 1976, para realizar los estudios ambientales y de ecología humana en el área del Proyecto Fortuna. Este estudio estuvo enfocado en dos aspectos principales, el primero de ellos, se trató en la primera sección y corresponde a un diagnóstico ecológico del área de influencia del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna, incluyendo el medio ambiente natural y humano. Entre los aspectos contemplados, en esta sección, están los parámetros físicos, como topografía y relieve, la geología, los suelos, el clima, la zona de vida y la calidad del agua y del aire. Al considerar el medio ambiente biológico, se trataron la vegetación y los animales

acuáticos y terrestres. El segundo aspecto tratado en la segunda sección trata sobre las poblaciones humanas y sus recursos, tomando en consideración las características socioeconómicas de la población, incluyendo número de habitantes por área, composición familiar, actividad económica, vivienda, capacitación técnica, organización política y social, estado de salud, tenencia de la tierra, explotaciones agropecuarias y otras más. También se incluyen en este diagnóstico ecológico los recursos arqueológicos existentes (Adames, 1977).

A partir de este estudio, considerado uno de los más completos, se han realizado una gran cantidad de estudios que han sido publicados en diversas revistas científicas seriadas, nacionales e internacionales y en informes parciales o finales, entregados a las instituciones que los han solicitado. La revisión y recopilación arrojó un total de 72 estudios publicados, los que podemos clasificar en diversos tipos o especialidades. Entre ellos podemos mencionar, los relacionados con la biodiversidad (flora y fauna), físicos, socioeconómicos, culturales, arqueológicos, hidrológicos, evaluaciones ambientales, estudios de impacto ambiental, etc.

## **II. Tipos de estudio o especialidad**

Al revisar los diversos trabajos publicados, tratamos de agrupar todos estos estudios en categorías o tipos de estudio. Establecimos cinco categorías, que mencionamos a continuación en orden, de mayor a menor número de publicaciones, a saber: (1) estudios relacionados con la flora, (2) estudios de evaluación, auditorias, impacto y manejo ambiental, algunos de los cuales son estudios integrales que cubren varios aspectos (flora, fauna, ambiente físico, arqueología, aspectos socioeconómicos, etc.); (3) estudios relacionados con la fauna, (4) otros estudios y (5) por último estudios limnológicos.

En primer lugar, tenemos los estudios relacionados con la flora, donde se incluyen los distintos grupos de plantas como son las Magnoliophyta (angiospermas-plantas con flores), Pteridofitas (helechos y aliados) y los musgos. Los estudios relacionados con la flora corresponden aproximadamente a un 76 % del total. En estas publicaciones hay muchos trabajos relacionados con registros de especies nuevas para la ciencia, que se describen por primera vez, por consiguiente hay muchos Tipos y Holotipos que son muestras colectadas en la Reserva Forestal Fortuna. En una futura publicación

profundizaremos en este aspecto. Se incluye en este grupo un interesante estudio entre Fortuna y el Instituto Smithsonian con el propósito de levantar, como versión Web, la Guía de árboles y arbustos de la Reserva Forestal de Fortuna en Chiriquí. La Guía (Guide to the Trees and Shrubs. Of the Fortuna Forest Reserve), ya cuenta con información, descripción y fotos de más de 100 especies de árboles y arbustos, algunos endémicos de la región. Compilado por Arturo Morris, Jim Dalling y Kelly Andersen. Para conocer más sobre este proyecto entrar a: [http://striweb.si.edu/fortuna\\_plants/](http://striweb.si.edu/fortuna_plants/). También Podemos incluir en estas publicaciones, versión Web: Láminas a colores de plantas de Fortuna. (<http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/guideimages.asp?ID=226>)

La segunda categoría, que incluye estudios de evaluación, auditorias, impacto y manejo ambiental, representa un 9.7 % y corresponden a 7 publicaciones. Son producto de estudios integrales, interdisciplinarios; que cubren varios aspectos (flora, fauna, ambiente físico, arqueología, aspectos socioeconómicos, etc.); y por lo tanto, son estudios que requieren la participación de un equipo de diversos investigadores, profesionales y colaboradores. Este tipo de estudio requiere de una gran coordinación, mucho apoyo logístico y por ende de un financiamiento bastante alto, sin embargo vemos que ocupan el segundo lugar. Además, podemos agregar que muchas de las publicaciones de flora surgieron como producto de las muestras recolectadas en estos trabajos. Se incluye en esta categoría, entre otros, el estudio de CODESA (2002), relacionado con la búsqueda de alternativas en cuanto a la generación de energía, consiste en la instalación de aerogeneradores para producir energía eólica. Proyecto que se desarrolla en dos áreas dentro de la Reserva Forestal Fortuna; Cerro Prieto y Cerro Pata de Macho (Apéndice N° 1).

La tercera categoría, incluye las publicaciones relacionadas con la fauna, representa un 6.9 %. Estas publicaciones están relacionadas con diversos grupos de la fauna terrestre como, la Clase Insecta, Clase Amphibia y Reptilia, Clase aves, Clase Mammalia. Uno de los grupos que más ha llamado la atención son las aves, ya que se encuentran en esta reserva, especies, endémicas, “raras” y protegidas por ley nacional (Adames, 1977; Tejera, 2001 y Garcés, 2007). También se incluyen publicaciones, resultado del estudio de la fauna acuática; en este grupo

se contempló la ictiofauna, los invertebrados bentónicos, moluscos y crustáceos decápodos, entre otros (Adames, 1977; Hernández y D’Croz, 1986).

En la cuarta categoría, que hemos denominado “otros” corresponde al 4 %, incluimos los trabajos realizados por Golder Associates, Inc. (1998), donde se hace una auditoría ambiental sobre el estado físico de la planta eléctrica subterránea, adyacente al Río Chiriquí. Además, la publicación de GEPSA y CODESA (2002), dirigida a la producción de electricidad a partir del viento con el fin de sustituir los costosos y contaminantes combustibles fósiles; y corresponde a lo que se conoce como Proyecto Parque Eólico de Hornitos. Por último, incluimos en esta categoría, el trabajo de Fernández (2003), donde la Empresa EGE Fortuna S.A. realizó una auditoria en el Complejo Hidroeléctrico, donde se incluye, por primera vez en Panamá una auditoria de las radiaciones no ionizantes de baja frecuencia y alta intensidad, lo que constituye un hito en la historia regional en política ambiental.

En la quinta categoría se incluyen dos estudios limnológicos, ambos realizados por Kwiecinski, B., uno de ellos se refiere a El Aporte de los Ríos y Lluvias en el Pacífico Panameño y el otro trata de Consideraciones Hidrológicas del Río Chiriquí. Ambos publicados en Hernández, D. y L. D’Croz. 1986.

### **III. Investigadores y colaboradores en los estudios llevados a cabo en la Reserva Forestal Fortuna.**

En la realización de los estudios han participado más de 100 especialistas investigadores, profesionales y colaboradores, tanto nacionales como extranjeros: Biólogos, Botánicos, Zoólogos, Entomólogos, Ictiólogos, Ornitólogos, Herpetólogos, Ecólogos, Edafólogos, Geólogos, Ingenieros Hidráulicos, Arquitectos, Arqueólogos, Sociólogos, Médicos y otros (Apéndice N° 3). Estos especialistas pertenecen a diversas instituciones como la Universidad de Panamá, Laboratorio Conmemorativo Gorgas, Instituto Panameño de Turismo, Instituto Smithsonian de Investigaciones, Missouri Botanical Garden. St. Louis, U.S.A. The New York Botanical Garden. Bronx, New York, U.S.A. entre otras. Sumando un aproximado de 21 instituciones (Apéndice N° 3).

#### **IV. Revistas e informes donde se han publicado los estudios realizados en la Reserva Forestal Fortuna.**

Para iniciar esta sección es interesante citar las ideas de Day (1979), quien dice: Hay cuatro cosas que hacen que el mundo se mueva: El amor, la energía, materia y la información. De acuerdo a esto cualquier investigación o estudio, por muy espectaculares que sean sus resultados, no se ha completado, sino hasta que sea publicado.

Gran cantidad de estudios e investigaciones realizados en la Reserva Forestal Fortuna han sido publicados, ya sea como informes, trabajos de graduación (tesis) o en revistas seriadas, tanto nacionales como internacionales. Entre las revistas nacionales en las que se ha publicado estudios e investigaciones tenemos: la revista Lotería y la revista Tecnociencia, esta última de la Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, patrocinada por EGE Fortuna S.A. y por razones obvias, es una de las que más trabajos ha publicado, un total de 10. Además de las publicaciones en estas dos revistas, también se han realizado algunos trabajos de graduación (tesis), cuatro, que reposan en la biblioteca de la Universidad de Panamá. Se incluyen entre las publicaciones nacionales los diferentes informes de estudios de evaluación, impacto y manejo ambiental los que reposan en cada una de las instituciones correspondientes.

A nivel internacional, hay un gran número de revistas seriadas de carácter científico en donde se han publicado los estudios e investigaciones realizadas en la Reserva Forestal Fortuna. Recopilamos aproximadamente 20 revistas. En las que más trabajos se han publicado está, en primer lugar, Novon, revista estadounidense especializada en Botánica taxonómica, en la que se han publicado 11 trabajos; en segundo lugar está, Annals of the Missouri Botanical Garden. EE.UU., donde se han hecho 10 publicaciones. Los trabajos publicados en estas dos revistas están relacionados con la flora y son de gran relevancia ya que la mayoría de ellos corresponden a descripciones de especies nuevas para la ciencia, lo que significa que muchas de las muestras de especies de las plantas recolectadas en la RFF, son especímenes Tipo, de dichas especies. Es decir que es el ejemplar que, examinado por el autor de una especie, variedad, etc.,

queda mencionado concretamente por el, como patrón, en la descripción original de las mismas; este, así definido, es el tipo en sentido estricto, llamado también tipo primario y proterotipo; es elegido por el autor como modelo y mencionado por él en su descripción original para la correcta interpretación de la especie, variedad, etc. y son de gran valor para los taxónomos.

Además, se han generado cerca de cinco informes de estudios de Evaluación Ecológica, Estudios de Impactos ambiental y Auditorias, sumado a esto también se registraron cuatro trabajos de graduación o tesis, realizadas por estudiantes de la Escuela de Biología, como requisito para optar por el título de licenciatura.

Se cuenta también con la Versión Web denominada: Guide to the Trees and Shrubs Of the Fortuna Forest Reserve. [http://striweb.si.edu/fortuna\\_plants/](http://striweb.si.edu/fortuna_plants/) ; y la Versión Web. Láminas a colores de plantas comunes y llamativas de Fortuna.

La lista de las revistas nacionales e internacionales en las que se han publicado las investigaciones y estudios realizados en la Reserva forestal Fortuna aparecen en el Apéndice N° 4.

## **CONCLUSIONES**

Al realizar esta recopilación bibliográfica (Apéndice N° 1), encontramos más de 70 publicaciones, que se han generado a través de todos estos años. Los tipos de estudios o especialidades, objeto de investigación han sido diversos, la mayor parte de aspectos biológicos (biodiversidad), además, de físicos, socioeconómicos, culturales, arqueológicos, limnológicos, evaluaciones ambientales, estudios ecológicos, auditorias ambientales. En la realización de los estudios han participado más de 100 especialistas investigadores, profesionales y colaboradores, Biólogos, Botánicos, Zoólogos, Entomólogos, Ictiólogos, Ecólogos, Edafólogos, Geólogos, Ingenieros Hidráulicos, Arquitectos, Arqueólogos, Sociólogos, Médicos y otros, de diversas instituciones. Se registraron aproximadamente 20 revistas seriadas o fuentes primarias de publicación de las investigaciones realizadas, nacionales e internacionales, varios informes y algunas tesis de Pregrado.

El análisis de la información generada en esta exhaustiva recopilación bibliográfica, nos ha permitido confirmar que la Reserva Forestal Fortuna es un área interesante desde el punto de vista de la biodiversidad. También podemos decir, sin lugar a dudas, que la Empresa Generadora de Energía Fortuna S. A. se ha preocupado por que se estudie la biodiversidad del área, por la conservación del medio ambiente, y que ha mantenido este interés través de todos estos años y tiene serias intenciones de mantenerlo en el futuro. Para ello ha habilitado varios centros de investigación, con todas las comodidades posible, para facilitar esta tarea de investigación a la comunidad científica nacional e internacional.

### **RECOMENDACIONES**

En un futuro sería bueno elaborar una lista, lo mas completa posible, de todas las especies de plantas y animales, registradas hasta el presente, en la Reserva Forestal Fortuna, con el tipo de hábitat y estado de conservación (especies endémicas o no, especies en peligro, si se encuentra en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN), si son especies protegidas por Ley Nacional (EPL), si son especies en peligro de acuerdo a CITES, etc.).

Nos parece interesante, que en un mapa de la región, se marcaran los sitios que han sido estudiados, tanto para fauna como para flora, para luego determinar qué áreas de la Reserva forestal presentan vacíos de información, ya sea por que no hayan sido muestreadas o la intensidad de muestreo ha sido muy baja y por lo tanto necesitan ser estudiadas o muestreadas.

Basados en la información previamente obtenida, y aprovechando las instalaciones, que para tal propósito ha establecido la EGE Fortuna S.A.; proponer un proyecto de estudios y muestreos más intensos y completos sobre la diversidad biológica. Así, contribuiríamos a un mayor conocimiento de la diversidad biológica presente en la Reserva Forestal Fortuna, una de las áreas de mayor diversidad en el país. En la medida en que se aumente la intensidad de estudios y muestreos, estamos seguros que obtendremos mayor diversidad. Los resultados obtenidos, sobre esta biodiversidad, nos permitirán valorar, con

conocimiento de causa, la gran importancia de esta región, además de defender y justificar la creación de la Reserva Forestal Fortuna.

Por otro lado también recomendamos hacer estudios comparativos entre las regiones estudiadas en años anteriores, Adames (1977), Hernández y D'Croz (1986), utilizando los mismos sitios hoy día; esto nos permitiría determinar si han ocurrido cambios, en cuanto a la biodiversidad, a través de todos estos años y cuán efectivo a sido el manejo de la cuenca.

## **REFERENCIAS**

Adames, A.J. 1977. Evaluación Ambiental y Efectos del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna. Revista Lotería N° 254-255-256.

CODESA. 2002. Línea base Parque Eólico Quijada del Diablo, Distrito de Gualaca, Provincia de Chiriquí Informe de Estudio de Impacto Ambiental.

Day, R.A. 1979. How to Write and Publish a Scientific Paper. ISI Press. University City Science Center. Philadelphia, Pensilvania. USA.

Fernández, G. B. B. 2003. Radiación electromagnética en el complejo hidroeléctrico Fortuna. *Tecnociencia* 5(1):

Garcés, P. A. 2007. Análisis de la Avifauna Reportada en la Reserva Forestal del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna, Provincia de Chiriquí. *Tecnociencia* 9(1) 133-150.

GEPSA, CODESA. 2002. Línea base y descripción del proyecto, EsIA Cat. III del Parque Eólico de Hornito, Distrito de Gualaca. Informe de Estudio de Impacto Ambiental.

Golder Associates, Inc. 1998. Sistema de Generación. Auditoria Ambiental del Sitio. Empresa de Generación Fortuna. Golder Associates, Inc. Septiembre.

Hernandez, D. y L. D'Croz. 1986. Evaluacion ecológica del Rio Chiriqui, en relación a la construcción de la represa hidroelectrica "Edwin Fabrega", Instituto de Recursos Hidráulico y Electrificación

(Departamento de Manejo de Cuencas) y la Universidad de Panama (Centro de Ciencias del Mar y Limnología). Panamá. 79 pág.

Tejera, V. H. 2001. Contribución al conocimiento de las aves de la Reserva de Fortuna, Chiriquí, República de Panamá. *Tecnociencia* 3:31-67.

<http://www.fortuna.com.pa/index.php> EGE Fortuna, S.A., 2006.

<http://www.revistacompetencia.com/366/pdfs/FORTUNA>.

[http://www.anam.gob.pa/Biodiversidad/documentos%20legales\\_archivos/legal/rf016.pdf](http://www.anam.gob.pa/Biodiversidad/documentos%20legales_archivos/legal/rf016.pdf), Gaceta Oficial N° 18.622, Panamá, martes 18 de julio de 1978.

[www.stri.org/english/research/facilities/terrestrial/fortuna/index.php](http://www.stri.org/english/research/facilities/terrestrial/fortuna/index.php) - 12k -

[http://www.fortuna.com.pa/index.php?set\\_language=es&cccpage=galeria\\_detail&set](http://www.fortuna.com.pa/index.php?set_language=es&cccpage=galeria_detail&set)  
Web Guide to the Trees and Shrubs. Of the Fortuna Forest Reserve. 2007. Guide compiled by Arturo Morris, Jim Dalling and Kelly Andersen.

## APÉNDICES

### Apéndice N° 1. Recopilación bibliográfica de los estudios realizados en la Reserva Forestal Fortuna.

Adames, A. J. 1977. Evaluación Ambiental y Efectos del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna: Informe Final. Revista Loteria. 538 p.

Adames, A. J. 2001. Aspectos ambientales de la construcción de hidroeléctricas en Panamá: casos Bayano y Fortuna. Revista Societas N° 2:7-20

Adames, A. J. 2004. La Hidroeléctrica Edwin Fábrega (FORTUNA): Una Experiencia en Manejo de Cuencas Hidrográficas. Tecnociencia 2004, Vol. 6, N°2.

Almeda, F. 1989. *Tessmannianthus*, an arborescent genus of Melastomataceae new to Panama. Annals of the Missouri Botanical Garden 76(1): 1 - 6.

Arosemena, F. A. 1989. Inventario y Estudio Taxonómico del Género *Anolis* (*Sauria, Iguanidae*), En la Fase II del Área de Embalse de la Hidroeléctrica Edwin Fábrega. Trabajo de graduación (Tesis).

Atwood, J.T. 1994. Two new species of *Maxillaria* (Orchidaceae) from southern Central America and a new name for a well-known taxon. Lindleyana 9(4): 227-231.

Barringer, K. 1999. A New Species of *Gibsoniothamnus* (Schlegeliaceae) from Costa Rica and Panama. Novon 9(4): 476 - 478.

Briceño, J. y J. A. Martínez. 1986. Ictiofauna del Río Chiriquí. En Hernandez, D. y L. D'Croz. Evaluación ecológica del Río Chiriquí, en relación a la construcción de la represa hidroeléctrica "Edwin Fabrega", Instituto de Recursos Hidráulico y Electrificación (Departamento de Manejo de Cuencas) y la Universidad de Panama (Centro de Ciencias del Mar y Limnología). Panamá. 79 pág.

Burger, W. C. 1999. Two New Species of *Hoffmannia* (Rubiaceae) from Panama, with Remarks on Circumscription of Mesoamerican Species of the Genus. Novon 9(1): 13 -17.

Castillo, M. de los Á. 2002. Auditoría y plan de adecuación y manejo ambiental del complejo hidroeléctrico fortuna y su reserva forestal. *Tecnociencia*, Vol. 4, N°1.

Croat, T. B. 1986. A revision of the Genus *Anthurium* (Araceae) of Mexico and Central America. Part II: Panama. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 14: 1-204.

Croat, T. B. 1997. A revision of *Philodendron* subgenus *Philodendron* (araceae) for Mexico and Central America. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 84(3): 311-704.

Croat, T. B. 1999. New Species of Central American Araceae. *Novon* 9(4): 491-502.

Croat, T. B. 2004. Revision of *Dieffenbachia* (Araceae) of Mexico, Central America, and the West Indies. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 91(4): 731-734, f. 18, 30a.

D`Croz, L. y J. B. Del Rosario. 1986. Ecología de la Vegetación de la Cuenca Inferior del Río Chiriquí: Su posible Relación con las Obras Hidroeléctricas. En Hernandez, D. y L. D`Croz. Evaluacion ecológica del Rio Chiriqui, en relación a la construcción de la represa hidroelectrica "Edwin Fabrega", Instituto de Recursos Hidráulico y Electrificación (Departamento de Manejo de Cuencas) y la Universidad de Panama (Centro de Ciencias del Mar y Limnologia). Panamá. 79 pág.

D`Croz, Luis. 1986. Consideraciones sobre el Impacto Ecológico de la Construcción de Represas Hidroeléctricas sobre la Zona Costera de Panamá. En Hernandez, D. y L. D`Croz. Evaluacion ecológica del Rio Chiriqui, en relación a la construcción de la represa hidroelectrica "Edwin Fabrega", Instituto de Recursos Hidráulico y Electrificación (Departamento de Manejo de Cuencas) y la Universidad de Panama (Centro de Ciencias del Mar y Limnologia). Panamá. 79 pág.

Daniel, T.F. y D.C. Wasshausen. 1990. Three new species of *Justicia* (Acanthaceae) from Panama. Proc. Calif. Acad. Sci. 46(13): 289 - 297.

Daniel, T.F. y D. C. Wasshausen. 1990. Three new species of *Justicia* (Acanthaceae) from Panama. Proc. Calif. Acad. Sci. 46(14): 318-320.

de Nevers G. y M.H. Grayum 1998. Notes on *Geonoma* in Mesoamerica. Principes 42(1): 94 - 103.

de Roon A.C. y S. Dressler. 1997. New taxa of *Norantea* Aubl. s.l. (Marcgraviaceae) from Central America and adjacent South America. Bot. Jahrb. Syst. 119(3): 327 – 335.

De Sousa, F., Daniel Castillo y Fernando Arosemena. 1990. Evaluación del posible Impacto Ecológico Sobre la Fauna Existente en el Área del Nuevo Embalse del Proyecto Hidroeléctrico La Fortuna. Fase II. Inventario de la Fauna. Primer Informe de Avance. Agosto 87 - Diciembre 88.

De Sousa, F. 1999. Fortuna Reserva Biológica. Evaluación del posible impacto ecológico sobre la fauna existente en el área del nuevo embalse del Proyecto Hidroeléctrico La Fortuna.

Del Rosario, J. B. y Y. Aguila S. 1986. Invertebrados Bentónicos del estuario del Río Chiriquí. En Hernandez, D. y L. D'Croz. Evaluación ecológica del Río Chiriquí, en relación a la construcción de la represa hidroeléctrica "Edwin Fabrega", Instituto de Recursos Hídricos y Electrificación (Departamento de Manejo de Cuencas) y la Universidad de Panamá (Centro de Ciencias del Mar y Limnología). Panamá. 79 pág.

Dressler, S. 1996. Two New Species in *Marcgravia* (Marcgraviaceae) from Central and Adjacent South America. Novon 6(3): 256-261.

Eriksson, R. 1989. *Chorigyne*, a new genus of the Cyclanthaceae from Central America. Nordic J. Bot. 9(1): 31 - 45.

Fernández, G. B. B. 2003. Radiación electromagnética en el complejo hidroeléctrico Fortuna. Tecnociencia 2003, Vol. 5, N° 1.

Garcés, P. A. 2007. Análisis de la Avifauna Reportada en la Reserva Forestal del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna, Provincia de Chiriquí. *Tecnociencia*, Vol. 9, N° 1: 133-150.

Gentry, A. H. 1980. Bignoniaceae-Part I (Crescentieae and Tourrettieae). *Flora Neotrópica* 25(1): 75-76, f. 6,8.

Gereau, R.E. 1989. Three New Species of *Bomarea* (Alstroemeriaceae) From Mesoamerica. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 76(2): 598 - 601.

Grayum, M. H. 1986. New taxa of *Caladium*, *Chorospatha*, and *Xanthosoma* (Araceae: Colocasioideae) from Southern Central America and Northwestern Colombia. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 73(2): 462-474.

Hahn, W.J. 1993. A Synopsis of the Panamanian Species of *Ilex* (Aquifoliaceae). *Novon* 3(1): 34-45.

Henderson, A. 2005. A multivariate study of *Calypstrogyne* (Palmae). *Systematic Botany* 30(1): 72-73.

Hernandez, D. y L. D'Croz. 1986. Evaluación ecológica del Río Chiriquí, en relación a la construcción de la represa hidroeléctrica "Edwin Fabrega", Instituto de Recursos Hidráulico y Electrificación (Departamento de Manejo de Cuencas) y la Universidad de Panamá (Centro de Ciencias del Mar y Limnología). Panamá. 79 pág.

Him. F. J. 1984. Estudio de las Angiospermas del Valle de Hornito y los Cerros Fortuna y Pinola, Ubicados en el Proyecto Hidroeléctrico Fortuna. Trabajo de graduación (Tesis).

Johnston, M. B. 1990. Estudio Preliminar de los Musgos Epipétricos, Terrestres y de los que crecen sobre Troncos en Descomposición de Fortuna (Proyecto Hidroeléctrico Fortuna-Fase II). Trabajo de graduación (Tesis).

Kelly, L.M. y F. Almeda. 2002. Three New Species of *Symplocos* (Symplocaceae) from Panama and Costa Rica. *Novon* 12(3): 369-374.

Knapp, S. 1985. New Species of *Solanum* Section *Geminata* (G. Don) Walp. (Solanaceae) from South and Central America. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 72(3): 558-569.

Kwiecinski, B. 1986. El Aporte de los Ríos y Lluvias en el Pacífico Panameño. En Hernandez, D. y L. D'Croz. Evaluacion ecológica del Rio Chiriqui, en relación a la construcción de la represa hidroelectrica "Edwin Fabrega", Instituto de Recursos Hidráulico y Electrificación (Departamento de Manejo de Cuencas) y la Universidad de Panama (Centro de Ciencias del Mar y Limnologia). Panamá. 79 págs.

Kwiecinski, B. 1986. Consideraciones Hidrológicas del Río Chiriquí. En Hernandez, D. y L. D'Croz. Evaluacion ecológica del Rio Chiriqui, en relación a la construcción de la represa hidroelectrica "Edwin Fabrega", Instituto de Recursos Hidráulico y Electrificación (Departamento de Manejo de Cuencas) y la Universidad de Panama (Centro de Ciencias del Mar y Limnologia). Panamá. 79 págs.

Lorence, D. H. 1994. New Species in Mexican and Mesoamerican Rubiaceae. *Novon* 4(2): 119-136.

Lundell, C.L. 1984. Neotropical Myrsinaceae -XII. *Phytologia* 56(1): 20.

Lundell, C.L. 1985. Neotropical species of the genus *Perrottetia* (Celastraceae). *Phytologia* 57(1): 234.

Mendieta, J. A. 2005. Importancia del bosque para el Proyecto Hidroeléctrico Fortuna. *Tecnociencia*, Vol. 7, N°1: 149-155.

Mendieta, J. A. 2005. La Reserva Forestal Fortuna y sus numerosas plantas endémicas. *Tecnociencia*, Vol. 7, N°2.

Mendieta, J. A. 2006. El proyecto hidroeléctrico en la actualidad. *Tecnociencia*, Vol. 8, N°1.

Mendieta, J. A. 2006. Diversidad de Plantas en la Reserva Forestal Fortuna. *Tecnociencia*, Vol. 8, N° 2.

- Mickel, J. T. 1992. New Species of the Fern Genus *Elaphoglossum* from Mesoamerica. *Novon* 2(4): 368-382.
- Miller, J. S. 1988. A revised treatment of Boraginaceae for Panama. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75(2): 456-521.
- Monro, A.K. 2001. Two new species of *Pilea* (Urticaceae) from Panama. *Bull. Nat. Hist. Mus. Lond. (Bot.)* 31(1): 5-7.
- Murillo G., V. 2004. Contribución al Conocimiento de los Estratos de la Vegetación de las Quebradas que fluyen Hacia el Río Chiriquí (Área de Transvase), Provincia de Chiriquí, República de Panamá. *Tecnociencia*, Vol. 6, N° 1.
- Robinson, H. 1990. Generic and Subtribal Classification of American Vernonieae *Smithsonian Contributions to Botany* 89: 1—116.
- Rojas, A. 1997. New Species of *Elaphoglossum*. *Brenesia* 47-48: 4-6.
- Salazar A. N. 1990. *Bryum incrassatolimbatum* New to Panama. With First Description of Its Sporophyte. *The Bryologist* 93(3): 286-287.
- Santamaría Espinoza, D.. 1991. Estudio Preliminar de los Musgos Cortícolas de Fortuna, Provincia de Chiriquí (Proyecto Hidroeléctrico Fortuna-Fase II). Trabajo de graduación (Tesis).
- Skog, L. E. 1978. Flora of Panama. Family 175. Gesneriaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 65(3): 795.
- Taylor, C. M. 1996. New Species and a New Combination in Rubiaceae from Central and South America. *Novon* 6(2): 215-220.
- Taylor, C. M. 2001a. Rubiacearum Americanarum Magna Hama Pars IV: New Taxa and Combinations in *Elaeagia* and *Warszewiczia* (Rondeletiae) from Mexico, Central America, and Colombia *Novon* 11(2): 274-279.

- Taylor, C. M. 2001b. Overview of the Neotropical genus *Notopleura* (Rubiaceae: Psychotrieae), with the description of some new species. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 88(3): 5478-515.
- Tejera, V. H. 2001. Contribución al conocimiento de las aves de la Reserva de Fortuna, Chiriquí, República de Panamá. *Tecnociencia* 3:31-67.
- Valdespino, I.A. 1993. Notes on Neotropical *Selaginella* (Selaginellaceae), including new species from Panama. *Brittonia* 45(4): 315-327.
- van der Werff, H. 1999. New taxa and combinations in the *Ocotea helicterifolia* (Lauraceae) species group. *Novon* 9(4): 571-583.
- Wiehler, H. 1977. New genera and species of Gesneriaceae from the Neotropics. *Selbyana* 2(1): 98-99, t. 29B.
- Wiehler, H. 1977. New genera and species of Gesneriaceae from the Neotropics. *Selbyana* 2(1): 116, pl. 33A.
- Wiehler, H. 1977. New genera and species of Gesneriaceae from the Neotropics. *Selbyana* 2(1): 96-98, t. 29A.
- Wilbur, R. L. y J. L. Luteyn. 2005. Three previously undescribed species of *Vaccinium* (Ericaceae) from Costa Rica and Panama. *Sida* 21(3): 1607-1609, f. 1.
- Wilbur, R. L. 1992. *Disterigma* in Mexico. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 119(3): 286-287.
- Wilbur, R. L. y J. L. Luteyn. 1981. Additions to The Ericaceae of Panama. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 68(1): 157-165.
- Zárate P., M. F. 2002. Línea base Parque Eólico Quijada del Diablo, Distrito de Gualaca, Provincia de Chiriquí. *Tecnociencia*, Vol. 4, N°2.
- CODESA. 2002. Línea base Parque Eólico Quijada del Diablo, Distrito de Gualaca, Provincia de Chiriquí Informe de Estudio de Impacto Ambiental.

GEPSA, CODESA. 2002. Línea base y descripción del proyecto, EsIA Cat. III del Parque Eólico de Hornito, Distrito de Gualaca. Informe de Estudio de Impacto Ambiental.

Golder Associates, Inc. 1998. Sistema de Generación. Auditoria Ambiental del Sitio. Empresa de Generación Fortuna. Golder Associates, Inc. Septiembre.

Web Guide to the Trees and Shrubs. Of the Fortuna Forest Reserve. online guide compiled by Arturo Morris, Jim Dalling and Kelly...  
...www.stri.org/english/research/facilities/terrestrial/**fortuna**/index.php  
- 12k -

## **Apéndice N° 2. Investigadores y colaboradores de las investigaciones llevadas a cabo en la Reserva Forestal Fortuna.**

1. A.C. de Roon
2. A.K. Monro
3. Abdiel J. Adames 1977, 2001, 2004.
4. Alfredo Bernal,
5. Alwyn H. Gentry
6. B. Fernández,
7. Bodgdan Kwiecinski
8. C.L. Lundell
9. Charles Myers
10. Charlotte M. Taylor
11. CODESA
12. D. C. Wasshausen
13. Daniel Castillo
14. David H. Lorence
15. Denis Hernández
16. Dilia Santamaría Espinoza
17. Donald Wilton
18. Eduardo Durán
19. Enrique Mayo
20. Eustorgio Méndez
21. Fernando Adolfo Arosemena
22. Fernando Arosemena
23. Francisca de Sousa,
24. Frank Almeda
25. G. Batista
26. G. de Nevers
27. GEPSA
28. Golder Associates, Inc.
29. H. Robinson
30. H. van der Werff
31. H. Wiehler
32. Henderson, An.
33. Hindrik Wolda,
34. I. A. Valdespino
35. J. L. Luteyn
36. J.A. Mendieta B.
37. J.T. Atwood
38. Jame S. Miller
39. James L. Luteyn
40. John T. Mickel
41. Jorge Briceño

- |                                   |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 42. Jorge Delgado                 | 62. R. Eriksson       |
| 43. José A. Martínez              | 63. R.E. Gereau       |
| 44. José J. Him F.                | 64. Richard Cooke     |
| 45. Juan B. Del Rosario           | 65. Richard Goodyear  |
| 46. Kerry Barringer               | 66. Robert Dressler   |
| 47. Laurence E. Skog              | 67. Robert L. Wilbur  |
| 48. Lawrence M. Kelly,            | 68. Robert Ridgely    |
| 49. Luis D`Croz                   | 69. Rogelio Aparicio  |
| 50. M.H. Grayum                   | 70. Rojas-Alvarado    |
| 51. Manuel F. Zárate P.           | 71. Sandra Knapp      |
| 52. María de los Ángeles Castillo | 72. Stefan Dressler   |
| 53. Marla B. Johnston             | 73. T.F. Daniel       |
| 54. Michael H. Grayum             | 74. Thomas B. Croat   |
| 55. Mireya Correa                 | 75. Victor Martínez   |
| 56. Nicholas Smythe               | 76. Vielka Murillo G. |
| 57. Noris Salazar Allen           | 77. Virgilio Luque    |
| 58. Novencido Escobar             | 78. W.H. Hahn         |
| 59. Octavio Sousa                 | 79. William C. Burger |
| 60. Pedro Galindo                 | 80. Yolanda Aguila S. |
| 61. Percis A. Garcés              |                       |

**Nota:** No están incluidos en la lista todos los colaboradores.

### **Apéndice N° 3. Principales Instituciones colaboradoras a las que pertenecen los investigadores**

Botany Department, The Field Museum, Chicago, Illinois 60605-2496, U.S.A.

California Academy of Science, Golden Gate Park, San Francisco, California, U.S.A

City University of New York. Curator, Institute of Systematic Botany. Ph.D.

Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A. 236-4827, 236-4723.

Duke University, Department of Botany, Durham, NC 27706, U.S.A.

Gesneriad Research Foundation, Sarasota, FL 33577, U.S.A.

Instituto de Recursos Hidráulico y Electrificación (Departamento de Manejo de Cuencas)

Laboratorio Conmemorativo Gorgas.

Missouri Botanical Garden. P.O. Box 299. St. Louis, MO 63166-0299 U.S.A.

The New York Botanical Garden. Bronx, New York 10458 U.S.A.

National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, DC

National Tropical Botanical Garden, P.O. Box 340, Lawai, Kauai, Hawaii 96765, U.S.A.

Planeta Panamá Consultores S.A.

Rijksherbarium/Hortus Botanicus, P.O. Box 9514, NL-2300 RA Leiden, The Netherlands

Smithsonian Tropical Research Institute, Box 2072, Balboa, Republic of Panama.

The Natural History Museum, Department of Botany, Cromwell Road, London.

The University of Texas-Austin, U.S.A.

Universidad de Panamá, Centro de Ciencias del Mar y Limnología.

Universidad de Panamá, Centro de Investigaciones con Técnicas Nucleares, Escuela de Física

Universidad de Panamá, Departamento de Botánica.

Universidad de Panamá, Departamento de Zoología

Universidad de Panamá. F. C. N. E. T. Centro Regional Universitario de San Miguelito.

Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, México.

University of Utrecht, Department of Plant Ecology and Evolutionary Biology, Herbarium Division, Heidelberglaan 2, Utrecht.

#### **Apéndice N° 4. Revistas e informes donde se han publicado los estudios realizados en la Reserva Forestal Fortuna**

1. Loteria. Revista de la Lotería Nacional de beneficencia de Panamá.
2. Selbyana. Apdo. 1031-7050 Cartago. Costa Rica.
3. Annals of the Missouri Botanical Garden. EE.UU.  
<http://www.botanicus.org/bibliography/b12973130>
4. Flora Neotropica.
5. Phytologia.
6. Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden.
7. Nordic Journal of Botany: Universidad de Cataluña, España.

8. The Bryologist: American Bryological and Lichenological Society, Inc., Department of Biology, Bates College, ME 04240, Lewston, USA. ISSN: 0007-2745
9. Proceedings of the California Academy of Sciences.
10. Novon: Revista estadounidense especializada en Botánica taxonómica.
11. Bulletin of the Torrey Botanical Club. . <http://www.torreybotanical.org/>
12. Brittonia: Allen Press, KS, Lawrence, USA. New Botanical Garden, NY 10458-5126, Bronx, USA. ISSN: 0007-196X
12. Lindleyana.
13. Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie.
14. Brenesia: Museo Nacional de Costa Rica. Historia Natural.
15. Principes.
16. Golder Associates, Inc.
17. Smithsonian Contributions to Botany. Panamá.
18. Bulletin of the Natural History Museum, London (Botany). Londres, Inglaterra.
19. Revista Societas: Academia Chilena de Ciencias Sociales, Políticas y Morales. Santiago, Chile.
20. Tecnociencia: Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Panamá.
21. Sida.
22. Tesis (Trabajos de graduación). Universidad de Panamá.
23. Informes de Evaluación Ecológica. Panamá.
24. Informe. Estudio de Impacto Ambiental. Panamá.
25. Versión Web. Láminas a colores de plantas comunes y llamativas de Fortuna. <http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/guideimages.asp?ID=226>
26. Versión Web. Guide to the Trees and Shrubs. Of the Fortuna Forest Reserve. [http://striweb.si.edu/fortuna\\_plants/](http://striweb.si.edu/fortuna_plants/) .