



E *Index* *Seminum* **del Jardín** **Botánico**

Rosa Sunum¹

¹Index Seminum, Jardín Botánico. Centro de Estudios Conservacionistas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Avenida La Reforma 0-63 zona 10, Ciudad de Guatemala. r.sunum@gmail.com

RESUMEN

El estudio de las semillas se ha desarrollado a lo largo de muchos años, acumulándose hasta la fecha un importante volumen de conocimientos acerca de muchos aspectos de su biología y manejo. Existen numerosas publicaciones científicas y técnicas en este campo y se conocen con detalle varias características de la biología de las semillas de las plantas cultivadas más importantes, y de algunos árboles de valor forestal. Sin embargo, las semillas de las plantas tropicales y subtropicales no han corrido con igual suerte y su estudio se ha quedado rezagado. Como parte del estudio de semillas tropicales se ha evidenciado la necesidad de intensificar la investigación acerca de sus características anatómicas, fisiológicas, mecanismos de latencia y germinación, viabilidad, longevidad y su posible uso para la propagación y conservación de las plantas especialmente silvestres. En este documento se presentan los principales aportes del *Index Seminum* del Jardín Botánico del Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se hace referencia a una breve reseña histórica sobre la creación del *Index Seminum*, su estado actual, y así mismo se describen los principales aportes de la colección tanto para la comunidad científica como para el público en general.

ABSTRACT

Study of the seeds has been developed over many years, accumulating to day a significant amount of knowledge about many aspects of their biology and management. There are numerous scientific and technical publications in this field and are known in detail various features of the seed biology of the most important crop plants, and some trees forest value. However, the seeds of the tropical and subtropical plants have not run with the same fate and their study has lagged far behind. As part of the study of tropical seeds has highlighted the need for more research on their anatomical, physiological mechanisms of dormancy and germination, viability, longevity and its possible use for propagation and conservation of wild plants especially features. In this paper the main contributions of *Index Seminum* of Botanical Garden Conservation Studies Center at the University of San Carlos of Guatemala are presented. Reference to a brief history of the creation of *Index Seminum* has been, its current state is made, and likewise the main contributions of the collection for both the scientific community and the public in general are described.

CONTENIDO

RESEÑA HISTÓRICA

El *Index Seminum* del Jardín Botánico del Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) fue creado en 1969 con el objeto de almacenar semillas provenientes del Jardín Botánico y realizar pruebas de germinación. Los objetivos que persigue actualmente ésta subunidad son:

- preservar las semillas de especies vegetales que se encuentran dentro del Jardín Botánico,
- conservar y almacenar semillas de especies vegetales nativas de Guatemala,
- facilitar y fomentar el estudio e investigación de la biodiversidad vegetal.

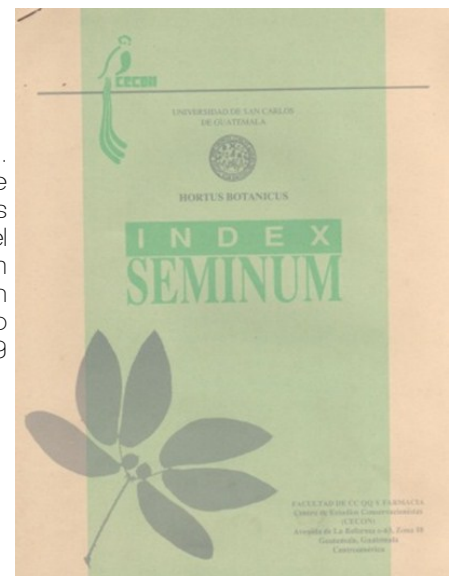
El término *Index Seminum* se refiere a un protocolo de oferta de semillas que forman parte de la colección activa de jardines botánicos y que son destinadas al intercambio con otros centros de investigación. La relación del material disponible para intercambio y la cantidad de dicho material debe estar disponible, y ser actualizado periódicamente mediante publicaciones, catálogos, notas informativas o páginas web. En 1969 se editó el primer catálogo del *Index Seminum*, con información sobre datos generales del Jardín Botánico como las coordenadas, la temperatura promedio mensual, y un listado de semillas y plantas disponibles para intercambio (Figura 1). Para el año 1978 se tenía contacto con 237 instituciones de 50 países. Desafortunadamente el último intercambio y catálogo se realizó en 1995, por falta de financiamiento, y se enfocó los esfuerzos en el estudio de la biología reproductiva de especies nativas a partir de semillas recolectadas en el Jardín Botánico y semillas obtenidas y enviadas de otros jardines botánicos. Posteriormente, en 2011 se crea una Colección de Referencia Morfológica de Semillas que alberga ejemplares

de semillas colectadas en el Jardín Botánico desde los 1980s, semillas provenientes de intercambios y semillas provenientes de proyectos de investigación.

ESTADO ACTUAL

La colección de referencia de semillas cuenta actualmente con 1002 especies identificadas, de un total de 2542 ejemplares, de las cuales 1910 corresponden a especies nativas y 632 a especies extranjeras. Se encuentran almacenadas en un armario metálico de 9 gavetas, por orden alfabético según familia y género, conteniendo la capacidad de almacenar en cada gaveta alrededor de 40 muestras de semillas (Figura 2). Cada ejemplar ingresado a la colección de referencia ha pasado por una serie de procedimientos que garantizan su adecuada preservación, entre los que se incluyen la limpieza, curación, digitalización de información, almacenaje, documentación fotográfica. En 2011 (Figura 3) se elaboró un manual de procedimientos en donde se describen los métodos para realizar colectas de semillas, el material y equipo necesario para la colecta,

Figura 1.
Catálogo de
semillas
publicado por el
Index Seminum
del Jardín
Botánico
publicado 1969



Fuente: Archivo *Index Seminum*

métodos de limpieza y secado de semillas, métodos para realizar pruebas de germinación y la metodología correcta para almacenar semillas.

La documentación fotográfica de cada ejemplar se ha llevado a cabo colocando las semillas sobre una hoja de papel milimetrado junto a su etiqueta (fotografía macro), y cuando las semillas son muy pequeñas las fotografías se han tomado bajo el estereoscopio (fotografía micro) (Figura 4). Para facilitar la ubicación de una muestra en particular, cada frasco se ha identificado con una etiqueta que contiene los datos de colecta. La colección de referencia cuenta con una base de datos digital y un catálogo digital donde pueden consultarse más detalles de los ejemplares tales como: nombres comunes, hábito, distribución, rango altitudinal y principales usos.

Tanto la colección de referencia como su base de datos digital, catálogo digital y base de datos fotográfica se encuentran disponibles para su uso como referencia para clasificar e identificar las semillas pertenecientes a diferentes especies de plantas.

CENTRO DE REFERENCIA MORFOLÓGICA DE SEMILLAS

El catálogo publicado en 1969 contiene información de semillas provenientes del Jardín Botánico, incluyendo información de algunas áreas protegidas universitarias. Inicialmente se incluyeron 120 ejemplares de 60 especies, mientras que para el año 1977 se ofrecían 400 ejemplares de 275 especies. La información publicada procede principalmente de La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, Taxisco, Santa Rosa (RNUMM) y El Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Mario Dary Rivera", Purulhá, Baja Verapaz (BUCQ).

En 2013 la colección de semillas, así como su base de datos fotográfica, sirvieron como referencia para identificar semillas recolectadas en excretas de aves en el Jardín Botánico. Fue posible identificar 5 familias y siete géneros diferentes de plantas entre ellos:



Figura 2: Colección Morfológica de Referencia de Semillas

Fuente: Archivo *Index Seminum*



Figura 3: Manual de procedimientos para ingresar las semillas a la colección de referencia

Fuente: Archivo *Index Seminum*

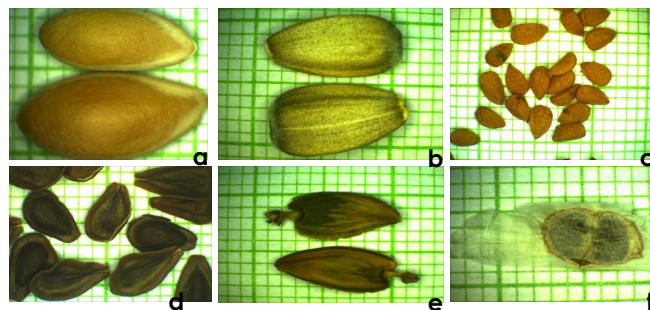


Figura 4. Algunas especies incluidas en la base fotográfica del *Index Seminum*: a) *Cucumis melo* L. (melón), b) *Helianthus annuus* L. (girasol), c) *Sambucus mexicana* DC. (Sauco), d) *Asclepias curassavica* L. (viborana), e) *Zinnia elegans* Jacq. (Kobold), f) *Tecoma stans* (L.) Juss. Ex Kunth (Timboque)

Fuente: Archivo *Index Seminum*

Ficus, *Palicourea*, *Phaseolus*, *Scheela* y *Solanum* (Escobar, 2013). De igual manera Trujillo (2013) empleó las bases de datos digital y fotográfica para clasificar e identificar semillas dispersadas por murciélagos del Parque Nacional Laguna Lachuá (Trujillo, 2013).

Dentro de los ejemplares que contiene esta colección se resalta semillas de especies de importancia maderable como cedro (*Cedrela odorata*), pino (*Pinus oocarpa*) y arrayán (*Rheedia edulis*); semillas de especies comestibles como guayaba (*Psidium guajava*), chipilín (*Crotalaria guatemalensis*); y semillas de especies medicinales como pericón (*Tagetes lucida*) y tres puntas (*Neurolaena lobata*). También es de gran importancia mencionar los intercambios realizados con otros jardines botánicos, entre los que se destaca semillas de ginkgo (*Ginkgo biloba*) provenientes del The Kyoto Botanical Garden, Japón y semillas de laurel (*Laurus nobilis*) provenientes del Real Jardín Botánico CSIC, España.

LA COLECCIÓN COMO INSTRUMENTO DE EDUCACIÓN

La colección de referencia también desempeña un papel importante como instrumento de educación. En 2013, estudiantes de la Escuela de Biología realizaron un trabajo especial que consistió en la documentación morfológica de diferentes ejemplares de la colección (Figura 5). Hernández (2013) describió la morfología (tamaño, color y forma) de semillas de los géneros *Piper*, *Ficus* y *Solanum* de la Eco-región Lachuá, Alta Verapaz, en especímenes depositados en la colección de referencia del Herbario USCG. Cabe mencionar que las semillas revisadas ingresaron a la colección de referencia de semillas. Por otro lado, Aragón (2013) describió las plantas con dispersión "anemócora" en el Jardín Botánico e hizo una revisión de las especies de plantas que son dispersadas por viento, en base a la revisión de los ejemplares de la colección, y su colecta realiza la descripción de las diásporas y tipos de frutos. Cabe mencionar que estas

actividades forman parte del Curso de Formación Profesional de la carrera de Biología de la USAC denominado "Identificación, fisiología y ecología de semillas", siendo el *Index Seminum* de gran importancia para su realización. Este curso que permite al estudiante conocer aspectos básicos sobre:

- 1) La estructura del fruto y la semilla, así como la fisiología en los procesos de germinación y latencia;
- 2) Los distintos tipos de semillas de familias de los trópicos en base a su morfología y tolerancia a la desecación;
- 3) Las bases de los procesos ecológicos de la dispersión y abundancia de semillas, y;
- 4) Las bases teóricas y acciones de conservación *in situ* y *ex situ* de especies de la flora (Rosales y Sunum, 2013).

También es importante resaltar el papel que ha tenido la colección de semillas recientemente en las actividades de educación ambiental que lleva a cabo el Jardín Botánico en conjunto con el Museo de Historia Natural. En 2013 y 2014, la colección de semillas tuvo una importante participación en las actividades "¿Quién lleva el polen?" y la conmemoración del "Día de la Tierra" (Figura 6). En estas actividades se realizó el montaje de un stand de exhibición basada en los métodos de dispersión de las semillas.

INVESTIGACIÓN SOBRE LA BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE ESPECIES NATIVAS

En cuanto a la colección de semillas como instrumento de investigación, cabe mencionar

Figura 5:
Estudiantes del Curso de Formación Profesional

Fuente: Archivo *Index Seminum*



que se cuenta con la experiencia de 20 años de estudio de pruebas de germinación (Figura 7). Se ha evaluado la viabilidad y germinación de especies nativas entre las que destacan *Calliandra calothyrsus*, *Passiflora edulis* y *Malvaviscus arboreus*.

Actualmente se encuentran en ejecución dos estudios, aunque no se han iniciado las pruebas de germinación. El primer estudio tiene por objeto determinar la viabilidad y germinación de semillas de caoba (*Swietenia macrophylla*) provenientes del Parque Nacional Laguna Lachuá (Rosales et al, 2013). El segundo estudio tiene por objeto evaluar si el porcentaje de germinación de las semillas del *Juglans olanchana* del Jardín Botánico en función de diferentes sustratos (Marroquín, 2014).

LIMITACIONES Y PERSPECTIVAS

Al realizar una revisión de las bases de datos (digital y fotográfica), la colección de referencia física y la información generada a partir de la misma se detectaron ciertos vacíos de información relacionados con la certeza taxonómica de los registros depositados en la colección, número de registros, localidades de colectas y el número de documentos publicados. En cuanto al primer vacío detectado, se observó que 655 (26% de los 2,542 ejemplares depositados en la colección se encuentran identificados hasta el nivel de género o morfoespecie. Si bien se sabe que la certeza taxonómica de los ejemplares depositados en la colección dependerá en cierta medida de la determinación de los especímenes de herbario, es pertinente considerar apoyar esta fase para confirmar las especies pendientes de identificar. El segundo vacío detectado se relaciona con el número de registros y localidades de colecta disponibles en la colección. Aunque se cuenta con registros de la mayor parte del país, estos suelen ser únicos. La mayor parte de los registros existentes corresponden a Alta Verapaz y Ciudad de Guatemala. En este caso es importante reconocer la necesidad de

intensificar el número y ampliar el área de colecta de semillas a todo el territorio, esto permitirá documentar la diversidad morfológica de semillas de especies presentes en distintos hábitats del país, así como obtener una variedad de germoplasma nativo.

El tercer vacío detectado corresponde a la ausencia de publicaciones científicas generadas a partir de los ejemplares depositados en la colección. Se cuentan con 6 documentos incluyendo el manual de procedimientos de manejo de ejemplares (Cohn y Lemus, 2012), e informes de estudios académicos: proyectos (Rosales et al, 2012), estudiantes de Experiencias Docentes con la Comunidad (EDC) (Ramírez, 2011), y estudiantes de la Escuela de Biología (Escobar, 2013; Hernández, 2013). Con el fin de llenar este vacío, se ha iniciado desde hace algunos años el proceso de elaboración de fichas técnicas de las especies que se encuentran en la colección como un respaldo de la información generada. Sin embargo, las fichas técnicas son una recopilación de información científica y no representan un aporte generado a partir de la colección.

Todo lo anterior hace evidente la necesidad de explorar y aprovechar el potencial que brinda esta colección para el desarrollo de estudios de biología (caracterización de germoplasma); ecología de semillas (síndromes de dispersión); biología reproductiva (fisiología, fenología, sistemas reproductivos) tanto de especies nativas como de especies amenazadas; conservación e incluso seguridad alimentaria y cambio climático.



Figura 6:
Participación
en la
actividad de
educación
ambiental
¿Quién lleva
el polen?

Fuente: Archivo
Index Seminum

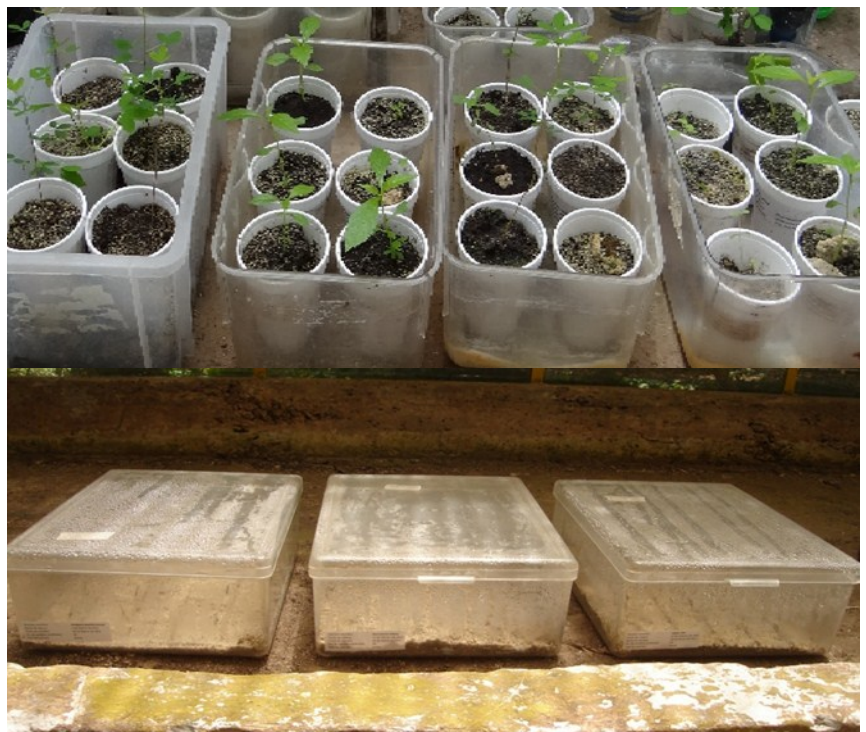


Figura 7:
Pruebas de
germinación
de especies
nativas

Fuente: Archivo
Index Seminum

LITERATURA CITADA

Aragón, E. (en progreso). Identificación de plantas con dispersión "Anemócora" en el Jardín Botánico. Curso de Formación Profesional de Biología. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Cohn, G. 2013. Comunicación Personal.

Cohn, G., y Lemus, S. 2012. INDEX SEMINUM. Manual de Procedimientos.

Escobar, B. 2013. Comparación entre dos métodos de recolección de semillas dispersadas por aves, en el Jardín Botánico de la Ciudad de Guatemala. Informe Final de Curso de Formación Profesional de Biología. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Hernández, M. 2013. Documentación de semillas de los géneros *Piper*, *Ficus* y *Solanum* de la Ecoregión Lachuá en especímenes depositados en la colección de referencia del herbario USCG. Informe Final de Curso de Formación Profesional de Biología. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Marroquín, A. (en progreso). Análisis de cuatro diferentes tipos de sustratos para la germinación de las semillas de *Juglans olanchana* Standley & L.O. Williams del Jardín Botánico. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ramírez, M. 2012. Efecto del paso por el sistema digestivo de frugívoros en la velocidad y porcentaje de germinación de semillas de aguacatillo (*Ocotea salvinii* Mez). Informe Final de Experiencias Docentes con la Comunidad EDC. Recuperado de: http://sitios.usac.edu.gt/wp_edc/wpcontent/uploads/2012/07/Mar%3%ADaFernandaRam%RDrez-Posadas-CONAP-JBOTANICO.pdf

Rosales, C., Cohn, G., Hernández, M., Aragón, E., y Alvarez, L. 2012. Evaluación de la eficiencia de diferentes métodos de propagación asexual, sexual e in Vitro de cuatro especies del género *Piper* amenazadas de extinción en Guatemala y con alto potencial farmacológico, que permitan la formación de colecciones *ex situ* e *in Vitro*. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Rosales, C., y Sunum, R. 2013. Programa del Curso de Formación Profesional de Biología "Identificación, fisiología y ecología de semillas". Index Seminum, Jardín Botánico del Centro de Estudios Conservacionistas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Rosales, C., Avendaño, C., Sunum, R. y Hernández. 2013. Aportes para el manejo contemporáneo de la caoba en la Ecorregión Lachuá: un legado de la Forestería Ancestral Maya de Nueve Cerros.

Trujillo, L. 2013. Análisis de nicho trófico de la comunidad de murciélagos (Mammalia Chiroptera) del Parque Nacional Laguna Lachuá: un enfoque ecomorfológico. (Tesis de Biólogo). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.