

Informe final* del Proyecto DC013
Base de datos computarizada del herbario CIB, Instituto de Investigaciones Biológicas,
Universidad Veracruzana

Responsable: Dr. Santiago Mario Vázquez Torres
Institución: Universidad Veracruzana
Dirección General de Investigaciones
Instituto de Investigaciones Biológicas
Dirección: Av Dos Vistas s/n Km 2.5 de la carretera Xalapa-Veracruz, Xalapa, Ver,
91000 , México
Correo electrónico: savazquez@uv.mx; ltorres@uv.mx
Teléfono/Fax: (228) 841 8900 Ext. 13418, 841 8910; Fax: 841 8911
Fecha de inicio: Febrero 15, 2006
Fecha de término: Septiembre 26, 2011
Principales resultados: Base de datos, informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Vázquez-Torres, M. y L. H. Bojórquez G. 2011. Base de datos computarizada del herbario CIB, Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana. Universidad Veracruzana. Instituto de Investigaciones Biológicas. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. DC013** México D. F.

Resumen:

El herbario CIB es el instrumento básico de labor y de referencia del personal académico del Área de Biología Vegetal del Instituto de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana. Las líneas de investigación en Ecología y Florística y Biología de Cycadales, con proyectos en florística regional, taxonomía y propagación de Cycadales, interacciones planta-animal, etnobotánica, dendrología tropical y taxonomía de plantas vasculares tienen como sustancia y espacio de desarrollo a la colección. Los servicios a la comunidad que presta el Área de Biología Vegetal (determinación de identidades científicas de ejemplares, recolección y herborización de muestras, ubicación de sitios de colecta) son parte de la dinámica cotidiana del herbario.

La necesidad actual de una base de datos computarizada de la colección tiene tres motivos principales. En principio obedece a la creciente dificultad en la obtención de información. Hoy día cualquier tipo de consulta en el herbario CIB es manual y por lo tanto laboriosa, además de ser una amenaza potencial a la integridad de los ejemplares. Por otro lado los constantes cambios nomenclaturales y taxonómicos obligan a todo herbario a mantenerse al día y las herramientas informáticas permiten ser eficientes al respecto. Por último la colección tiene la oportunidad de superar la condición de herbario doméstico y ser útil a una comunidad académica (investigadores, profesores, estudiantes) más amplia a través de la Internet.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

“Base de datos computarizada del herbario CIB,
Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana”

Proyecto financiado por CONABIO
Clave DC013

Reporte final de actividades
10 de mayo de 2011

Mario Vázquez Torres
Luis Hermann Bojórquez Galván

Instituto de Investigaciones Biológicas
Universidad Veracruzana

RESUMEN

Se reporta la elaboración de una base de datos de ejemplares del herbario CIB con base en el sistema BIOTICA (versión 4.3), desarrollado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La base de datos esta compuesta por 9,480 registros de plantas vasculares (Divisiones Pteridophyta, Coniferophyta y Magnoliophyta) con los datos de 10,631 ejemplares. Las muestras provienen casi por completo de México, de los estados de Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tlaxcala, Yucatán, Zacatecas y, principalmente, de Veracruz. Contiene dos registros de muestras provenientes de Belice y nueve de Metapán, El Salvador. Los datos almacenados en la base corresponden a seis aspectos de cada ejemplar: su identidad (nombre científico, nombre del determinador y fecha de la determinación), el sitio de origen (localidad, regiones políticas, coordenadas geográficas y método de georreferenciación), el evento de recolección (recolectores, fecha), el ambiente (tipo de vegetación), su condición (herborizado, estado reproductivo de la muestra) y la existencia de restricciones al acceso de la información capturada. Se describen y comentan los procedimientos de curación implicados en el proceso de alimentación de la base de datos.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Las colecciones biológicas son depósitos de información que reúnen en un solo sitio muestras de lugares y fechas distantes. Son de utilidad para una amplia gama de disciplinas e indispensables para la investigación taxonómica. La historia de los herbarios cumple más de cuatro siglos y en las últimas décadas su cantidad y la magnitud de sus acervos se han multiplicado.

El herbario CIB del Instituto de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana comenzó a funcionar en 1984 como parte del entonces Centro de Investigaciones Biológicas. Las siglas de este Centro dieron el acrónimo a la colección, y así fue registrado en el Index Herbariorum (catálogo mundial de herbarios institucionales de la Asociación Internacional para la Taxonomía de Plantas y el Jardín Botánico de Nueva York). La colección inicial fue de alrededor de quinientos duplicados de plantas recolectadas por Mario Vázquez, fundador del herbario. Este acervo rebasó los cinco mil ejemplares en tan solo seis años, la etapa más productiva de la colección. Entre 1990 y 2002 la recolección fue continua aunque sensiblemente menor. El procesamiento de ejemplares fue esporádico por lo que el crecimiento del acervo fue modesto y, en cambio, aumentó la acumulación de muestras duplicadas. Desde 2003 los esfuerzos se han centrado en la atención a este material rezagado aunque la recolección no ha cesado. Al día de hoy, en la conclusión del presente proyecto, la cantidad de ejemplares es superior a catorce mil.

El herbario CIB está dedicado a plantas vasculares (Divisiones Pteridophyta, Coniferophyta y Magnoliophyta). La mayor riqueza de especies y de ejemplares en la colección corresponden a las gramíneas (familia Poaceae, más de 2,000 ejemplares), al conjunto de los helechos (División Pteridophyta, más de 800 ejemplares), a las compuestas (familia Asteraceae, alrededor de 700 ejemplares) y a las leguminosas (más de 500 ejemplares: familias Caesalpiniaceae con 91 ejemplares, Fabaceae con 264 ejemplares y Mimosaceae con 167 ejemplares). Destacan por su variedad las familias Rubiaceae, Solanaceae, Euphorbiaceae, Zamiaceae, Cyperaceae, Verbenaceae, Piperaceae, Lamiaceae y Orchidaceae. Numerosos también son los ejemplares de árboles tropicales acompañados por muestras de corteza. Ejemplares especialmente valiosos son aquellos con información etnobotánica de comunidades popolucas y nahuas de la sierra de Santa

Marta (Tatahuicapan, San Fernando, Ocotal Chico, Ocotal Grande, entre otras, en Veracruz) y de una comunidad mixe del Istmo de Tehuantepec (San Juan Guichicovi, en Oaxaca).

Las áreas mejor representadas son las sierras de Santa Marta y de Los Tuxtlas, el valle de Uxpanapa, la serranía de Manuel Díaz (en el centro de Veracruz), la zona de Xalapa y sus alrededores (municipios de Coatepec, Tlalnelhuayocan, Banderilla, Jilotepec, Coacoatzintla), la cuenca baja del río Papaloapan y la sierra de Chiconquiaco. Contiene también ejemplares propios y obtenidos por canje de otros estados de la república: Chiapas, Colima, el Distrito Federal, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla y, sobre todo, de Tlaxcala. Existe una pequeña colección de araliáceas de El Salvador, solicitada al herbario del Museo de Historia Natural de El Salvador (MHES). Más recientemente ha sido incorporada una gran cantidad de ejemplares de gramíneas veracruzanas y muestras varias provenientes de Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco, Yucatán y Belice como parte de la recepción, en calidad de resguardo, del herbario de la sección veracruzana de la Comisión Técnica Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA).

El herbario CIB ocupa un espacio cercano a los 50 m² en la planta alta de un edificio de dos niveles. La humedad y la temperatura están controlados con dos dehumificadores y un aparato de aire acondicionado. Posee veinticinco gavetas metálicas, cuatro mesas, dos microscopios de disección y una decena de sillas y bancos. Su biblioteca cuenta con obras florísticas y taxonómicas y unos doscientos volúmenes diversos sobre botánica (entre tesis, libros y revistas). Conserva también las bitácoras de campo de la mayoría de los recolectores que han laborado en el herbario. Hay tres computadoras, un escáner, dos impresoras y una unidad multifuncional. Ésta última y una de las computadoras fueron adquiridos con recursos del presente proyecto. Se cuenta con conexión a la red de fibra óptica de la universidad.

El herbario CIB es el instrumento básico de labor y de referencia del personal académico del Área de Biología Vegetal del instituto. En el herbario han sido gestados y desarrollados proyectos en florística regional, taxonomía y propagación de Cycadales, interacciones planta-animal, etnobotánica y dendrología tropical.

La base de datos computarizada significa la modernización de la colección y de los servicios que ofrece. Como herramienta de búsqueda y catalogación permite la realización de búsquedas aceleradas de información mediante el uso de sistemas informáticos. Las consultas manuales son laboriosas, consumen mucho tiempo y son una amenaza potencial a la integridad de los ejemplares. Durante el desarrollo del proyecto se ha fomentado la actualización nomenclatural y taxonómica de los ejemplares, y se ha reducido la cantidad de ejemplares sin nombre científico asignado.

La colección del herbario CIB pretende ampliar su espectro de usos y de usuarios para no estar exclusivamente dedicada a botánicos. La comunidad académica de la universidad requiere de la consolidación del herbario y de la mejora y facilitación de los mecanismos de su uso y consulta. Por último el herbario CIB tiene la oportunidad de superar su condición de herbario doméstico y trascender a través de la Internet si se incorpora al Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB) y a la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB). Para estos fines fue elegido el sistema BIOTICA, desarrollado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) para la construcción de la base de datos.

OBJETIVO GENERAL

Ordenamiento de la información de 10,500 ejemplares de la colección del herbario CIB en una base de datos en el sistema BIOTICA.

OBJETIVOS PARTICULARES

- 1.- Incorporación a la colección del herbario CIB de los ejemplares incompletamente procesados.
- 2.- Identificación a nivel de especie y actualización nomenclatural del 85% del total de la colección del herbario CIB.
- 3.- Distribución de los duplicados a otras colecciones nacionales y extranjeras.
- 4.- Incorporación de la colección del herbario CIB al Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB) y a la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB).

MÉTODOS

El proyecto se desarrolló a través de tres vertientes operativas paralelas. La primera e inmediata fue la incorporación a la colección del material rezagado, es decir, las muestras no montadas en cartulina y ejemplares sin etiqueta o con datos incompletos. La segunda y central fue la alimentación de la base con los datos de cada ejemplar. La tercera y definitiva consistió en la determinación y/o verificación de los nombres científicos de los ejemplares.

Las labores de incorporación del material rezagado requirieron de la cooperación y del esfuerzo de un equipo de tesis y servidores sociales de la carrera de biología. Seis personas adicionales al equipo de tres originalmente planteado fueron requeridas para diversas actividades manuales, tales como el montaje en cartulina de plantas que aún se encontraban entre hojas de periódico, la asignación de folio (número de catálogo en la colección), la transcripción de los datos de campo asentados en las libretas de colecta a etiquetas de herbario o la impresión de las mismas en papel libre de ácido.

Los datos de cada ejemplar capturados en la base fueron los pactados en el convenio establecido con CONABIO. Éstos se muestran en la tabla siguiente.

ASPECTO	CAMPOS	DESCRIPCIÓN
Identidad	Nombre científico	Taxón al que ha sido asignada la muestra.
	Determinador	Nombre del determinador (o determinadores), abreviado y en extenso
	Calificación del determinador	Grado de experiencia taxonómica del determinador.
	Fecha de determinación.	Fecha del evento de determinación.
	Validez	Validez actual de la determinación.

	Estatus nomenclatural	Reconocimiento de la modalidad de los ejemplares tipo.
Localidad	Nombre de la localidad	Transcripción textual de la localidad asentada en la etiqueta.
	Nombre extenso de la localidad	Interpretación de la ubicación de la localidad de acuerdo con las indicaciones de CONABIO.
	Regiones políticas	País, estado y municipio.
	Coordenadas geográficas	Latitud, longitud y altitud (cifra indicada en la etiqueta y altitud verificada del sitio).
	Método de georreferenciación	Origen de las coordenadas: etiqueta, carta topográfica y su escala, geoposicionador y su precisión.
Evento de recolección	Recolectores	Nombres de los recolectores, abreviados y en extenso.
	Número de colecta	Número asignado por el recolector titular.
	Fecha de recolección	Fecha consignada en la etiqueta.
Condición de la muestra	estado reproductivo de la muestra	Estéril, con botones, con flor, con fruto. Fértil, en caso de tratarse de pteridofitas.
Ambiente	Vegetación	Tipo de vegetación, según la clasificación de Rzedowski (1978).
Curatorial	Preparación del ejemplar	La descripción "Herborizado" para todos los ejemplares.
	Número de catálogo	Folio asignado a cada cartulina.
	Duplicados	Cantidad conocida de duplicados.
Restricciones al acceso de la información.	Restricciones	Ausencia o existencia de restricciones al acceso de la información capturada y, en caso afirmativo, los motivos.

Las labores de captura de los datos de los ejemplares requirieron de actividades previas para reunir toda la información requerida. Algunos procedimientos fueron organizados en serie ya que un paso dependía de otro previo; por ejemplo, la asignación de número de catálogo (es decir, el folio) fue un evento posterior al montaje (fijación de la muestra en una cartulina). Otros procesos, tales como la asignación de coordenadas geográficas de la localidad y la determinación del nombre científico de la muestra, fueron llevados a cabo de manera independiente. A continuación se describe cada uno de los aspectos temáticos.

Identidad del ejemplar

Este proceso es conocido llanamente como determinación o identificación. Consiste en el reconocimiento de la adscripción taxonómica del ejemplar, es decir, a cuál familia, género y especie pertenece. En algunas ocasiones hasta a cuál categoría infraespecífica: variedad, subespecie, forma. Por lo común es más sencilla la asignación del nombre familiar y más difícil la del nombre específico. Con unas cuantas características distintivas se puede discernir la afiliación familiar mientras que para la distinción entre especies se requiere realizar observaciones detalladas, contrastar al ejemplar con claves y descripciones taxonómicas y compararlo con otros ejemplares.

Fueron consultados los primeros 141 fascículos de la Flora de Veracruz, publicados entre 1978 y 2006. Asimismo varios fascículos de la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes (1991-), la moderna Flora Fanerogámica de El Valle de México (2ª ed., 2001) y la Flora de Nicaragua (<http://mobot.mobot.org/W3T/Search/Nicaragua/projsf1nic.html>). Fueron visitadas en varias ocasiones las colecciones de los herbarios XAL y MEXU para efectuar comparaciones de algunos ejemplares y para registrar determinaciones de duplicados comunes.

El proyecto contó, además, con el apoyo de varios especialistas para el reconocimiento de las especies. El Dr. Miguel Cházaro Basáñez, de la Universidad de Guadalajara, en Jalisco, visitó en septiembre de 2006 al herbario CIB en compañía del Biol. Feliciano García Lara, del Jardín Etnobotánico y Museo de Medicina Tradicional y Herbolaria, Instituto Nacional de Antropología e Historia, en Cuernavaca, Morelos. El primero es veterano conocedor de la flora veracruzana y especialista en plantas suculentas (agaváceas, cactáceas, crasuláceas). El segundo es amplio conocedor de las plantas propias de la selva caducifolia y es experto en el género *Bursera*.

El Dr. John Mickel, especialista en pteridofitas del Jardín Botánico de Nueva York, realizó una breve visita a Xalapa en octubre de 2006 para asistir al simposio "Avances y perspectivas en el estudio de la flora y vegetación de México". En esa ocasión aceptó muy amablemente a examinar y determinar ejemplares de helechos del herbario CIB.

El catálogo de nombres científicos de la base de datos fue compilado a la par de la captura de los datos de los ejemplares, al momento en que iban siendo requeridos. La ortografía y el estatus de validez de los nombres específicos fueron verificados mediante consultas a la base de datos nomenclatural VAST (Vascular Tropicos), sostenida por el Jardín Botánico de Missouri (<http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>) y a la base de datos nomenclatural IPNI (International Plant Name Index), sostenida por la Asociación Internacional de Taxónomos de Plantas (<http://www.ipni.org/ipni/plantnamesearchpage.do>). Los nombres y formas abreviadas de los autores de taxa fueron acordes con la lista de Villaseñor (2001). Los autores no consignados en este catálogo fueron transcritos de la base de datos nomenclatural VAST (*op. cit.*).

La base de datos asocia al nombre taxonómico con el nombre del responsable de la determinación y la fecha en que ésta fue realizada. Algunos ejemplares no cuentan con el nombre del determinador y/o con la fecha; en estos casos los campos correspondientes fueron capturados como "ND": no disponible. Algunos ejemplares cuentan con más de una determinación, ya sea porque botánicos distintos han asignado nombres diferentes o porque un nombre antiguo fue reemplazado por el actualmente válido. En estos casos fueron registradas todas las determinaciones, cada una con su correspondiente estatus de validez. La base de datos registra un historial de las determinaciones asignadas a cada ejemplar.

Los ejemplares que han sido designados como tipos nomenclaturales en alguna publicación fueron reconocidos, rotulados como tales y separados del resto de la colección debido a su relevancia taxonómica. En la base de datos fueron registrados de acuerdo con su modalidad (isotipo, paratipo, etc.).

Localidad

El sitio de origen de los ejemplares fue capturado en dos versiones, dado que es un requerimiento del sistema BIOTICA. Una es la versión textual de la localidad, en la que fue transcrita la descripción de la localidad en la etiqueta, conservando abreviaturas, mayúsculas y hasta errores ortográficos. La otra es una versión modificada de acuerdo con lineamientos desarrollados por la Subdirección de Inventarios Bióticos de la CONABIO. Ésta inicia con el nombre del rasgo geográfico principal y enumera, separadas por comas, las distancias, las direcciones cardinales y cualquier otra referencia.

Cada localidad fue ubicada en el municipio y el estado correspondientes. Muy pocos ejemplares carecían del nombre del municipio, a los que les fue anotado. La mayoría de los ejemplares contenían la cifra de altitud, sin embargo muchos carecían de latitud y de longitud. Más aún, entre los que contenían estas dos coordenadas había datos erróneos o altamente imprecisos. La posición geográfica fue asignada en el transcurso del proyecto a la mayoría de las localidades, con la mayor precisión posible de acuerdo con cuán detallada es la descripción de la localidad. Esto fue hecho con base en la cartografía del INEGI (preferentemente de escala 1:50 000).

Las localidades cuyas coordenadas fueron obtenidas de geoposicionadores (GPS) son pocas. Esto es debido a que la mayoría de los ejemplares fueron recolectados antes de que estos instrumentos fuesen accesibles (el herbario CIB cuenta con un geoposicionador desde 1998). Algunas localidades fueron georreferidas al acudir al mismo sitio con un geoposicionador aunque esto fue posible solamente para pocos sitios, cercanos a la ciudad de Xalapa y de acuerdo con las oportunidades que ofreció el desarrollo de otros proyectos de investigación.

Evento de recolección

Fueron registrados los nombres completos de los recolectores, cuando esto fue posible. La mayoría de los nombres de los recolectores en las etiquetas se encuentran abreviados, aunque el personal actual del Instituto de Investigaciones Biológicas colaboró con el catálogo de personas al recordar apellidos y segundos nombres de estudiantes y colegas de fechas pasadas.

El número de colecta capturado en la base fue el consignado en la etiqueta. Este número debe ser único y, por lo tanto, irrepetible. Sin embargo existen algunos raros casos en que muestras distintas tienen el mismo número. Estos casos pueden deberse a equivocaciones en la elaboración de etiquetas (errores mecanográficos) o a la duplicación involuntaria del número por parte del recolector. Estas duplicidades fueron corregidas solamente con la aprobación del recolector.

Ambiente

Fue elegida la nomenclatura de Rzedowski (1978) para indicar el tipo de vegetación en que la planta se desarrollaba. Este dato fue obtenido de las etiquetas, y en caso de no existir fue capturado como "ND" (no disponible). Los nombres y las descripciones de la vegetación son muy

variados entre los recolectores. Fue necesario establecer equivalencias entre conceptos para poder traducir un nombre a otro (selva baja caducifolia a bosque tropical espinoso y bosque aciculifolio a bosque de coníferas, por ejemplo).

Condición de la muestra

Todos los ejemplares se encuentran herborizados y así fue capturado el campo correspondiente de la base de datos.

Número de catálogo

El número de colección es único para la especie recolectada y se repite en cada duplicado. El número de catálogo es único para el ejemplar (para la cartulina de herbario), independientemente de que se trate de un ejemplar sencillo o de una sección de un ejemplar múltiple. Cada cartulina posee un número de catálogo asignado (número de folio), el mismo que fue capturado en la base de datos con el prefijo del acrónimo del herbario (CIB).

Duplicados

La cantidad de duplicados corresponde a la cantidad de ejemplares (cartulinas de herbario) del mismo recolector y con el mismo número de colección contenidas en el herbario CIB. Esta cifra no corresponde a la cantidad de duplicados que produjo el recolector bajo un mismo número de colección, los cuales están destinados a ser distribuidos a otros herbarios.

Restricciones

Existen datos que, de ser divulgados, podrían elevar el riesgo de extinción de alguna especie. Los detalles acerca de la localidad de colecta, por ejemplo, permitirían el acceso de recolectores sin escrúpulos a las poblaciones naturales. Es por este principal motivo que es posible establecer restricciones al acceso de la información. Todos los ejemplares de las especies que se encuentran protegidas por la ley (enlistadas en la NOM-ECOL-059-2001) se encuentran en esta situación.

RESULTADOS

Generalidades

Se logró una base de datos con base en el sistema BIOTICA de 9,480 registros que contiene información de 10,631 ejemplares de la colección del herbario CIB. Esta base de datos contiene catálogos de personas (recolectores y taxónomos), de localidades y de nombres científicos, además de los catálogos ya incluidos (clasificaciones y tipos de vegetación, instituciones y colecciones científicas, de características morfológicas, entre otros).

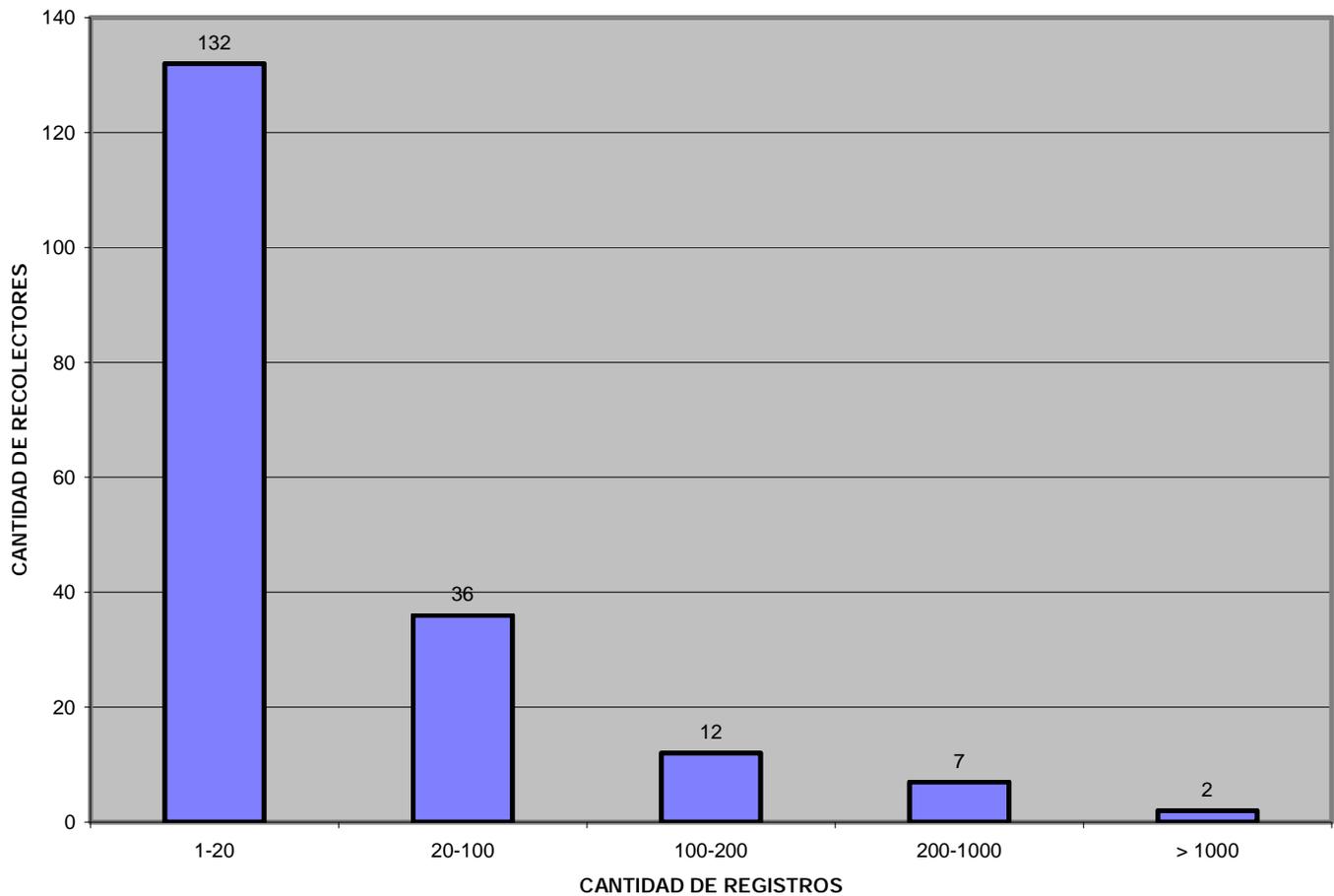
La cantidad de registros es inferior a la de ejemplares debido a la existencia de muestras duplicadas (más de un ejemplar del mismo número de colección) y de muestras seccionadas (un ejemplar montado en varias cartulinas de herbario). Esta situación fue señalada durante el proceso de revisión de la base de datos por parte de la Subdirección de Inventarios Bióticos y fue resuelta con autorizaciones sucesivas de reducción en la cantidad de registros por parte de la Dirección de Evaluación de Proyectos mediante los oficios DTEP/981/19 y DTEP/223/11.

Recolectores

La base de datos contiene registros de 189 recolectores titulares (solitarios o miembros de varios grupos de recolección). La mayor cantidad de recolectores es de estudiantes que en cursos de botánica produjeron unos cuantos ejemplares. Las cantidades intermedias de ejemplares (más de cien, menos de mil) corresponden a estudiantes de las carreras de Biología y de Agronomía de la Universidad Veracruzana que realizaron sus tesis de grado en temas botánicos, y a recolectores prolíficos de diversas instituciones cuyas muestras provienen de otras colecciones, tales como el herbario del Jardín Botánico Tizatlán, en Tlaxcala, y la sección veracruzana del herbario COCA (de la Comisión Técnica Consultiva de Coeficientes de Agostadero, COTECOCA). Los dos recolectores con mayor cantidad de registros (más de mil) han tenido su mayor actividad en el herbario CIB.

RECOLECTORES CON MÁS DE MIL REGISTROS	REGISTROS
Mario Vázquez Torres ¹	1,665
Roberto Acosta Pérez ^{1,4}	1,153
RECOLECTORES CON ENTRE DOSCIENTOS Y MIL REGISTROS	REGISTROS
José Marcial Lizama Manrique ³	970
Luis Hermann Bojórquez Galván ^{1,2}	496
Jorge Alba Durán ²	392
Raymundo Sandoval Hernández ³	367
Ana María Aquino Zapata ^{1,2}	263
Encarnación Santiago Cervantes ²	244
María Alicia Santos Rodríguez ²	223
RECOLECTORES CON ENTRE CIENTO Y DOSCIENTOS REGISTROS	REGISTROS
Nereyda Antonio Barrera ²	198
María Catalina González Rivera ²	196
Conrado Tovar Ramírez ²	176
Alejandro Flores Palacios ²	169
Víctor Hernández Beristain ³	150
José Ismael Calzada ⁵	140
Moisés Sánchez Flores ⁴	132
Arturo Blas Ávalos ³	130
Adela Calatayud García ²	128
Guillermo Cano Martínez ³	114
María Adela Smith Portilla ^{1,2}	104
César Isidro Carvajal Hernández ^{1,2}	101
¹ Recolector del herbario CIB; ² Tesista, estudiante o servidor social de la Universidad Veracruzana; ³ Recolector del herbario COCA-Veracruz; ⁴ Recolector del herbario del Jardín Botánico Tizatlán, Tlaxcala; ⁵ Recolector profesional.	

La gráfica siguiente indica la cantidad de recolectores por intervalos de cantidad de registros.



Geografía

La base contiene los datos de 1,798 sitios de recolección. La mayoría (97.72%) cuentan con latitud, longitud y altitud, mientras que unas pocas (2.28%) poseen coordenadas geográficas incompletas. Cinco localidades son extranjeras: una se encuentra en Belice y cuatro en El Salvador. Los restantes 1,793 sitios se encuentran en México. La mayor cantidad de localidades registradas se encuentra en Veracruz (1,231); le siguen Oaxaca (110), Yucatán (106), Chiapas (69), Morelos (62), y Quintana Roo (54). El resto de los estados tiene menos de 50 localidades cada uno.

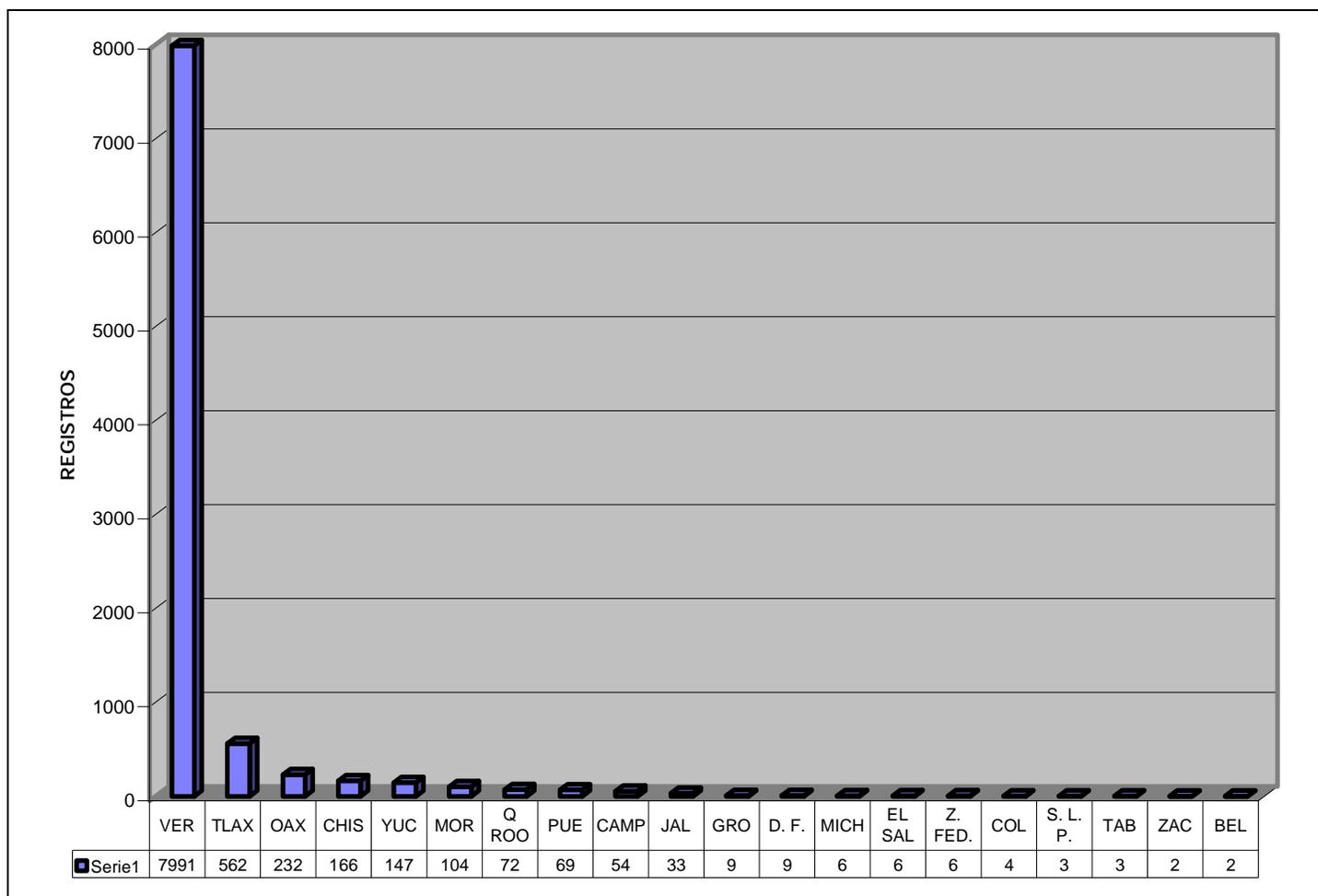
Sitios con coordenadas completas	1,757	97.72%
Sitios con coordenadas incompletas	41	2.28%
Total de sitios	1,798	100.00%

PAÍS	ESTADO / DISTRITO	SITIOS CON COORDENADAS	SITIOS SIN COORDENADAS
México	Veracruz	1,225	6
México	Oaxaca	108	2
México	Yucatán	106	0
México	Chiapas	51	18
México	Morelos	62	0
México	Quintana Roo	54	0
México	Tlaxcala	44	0
México	Campeche	41	2
México	Jalisco	20	8
México	Puebla	21	0
México	Guerrero	6	0
México	Michoacán	5	0
El Salvador	Metapán	4	0
México	Colima	3	0
México	Zona Federal	0	3
México	D. F.	2	0
México	San Luis Potosí	1	1
México	Tabasco	1	1
México	Nuevo León	1	0
México	Zacatecas	1	0
Belice	Belice	1	0
SUMAS	21	1,757	41

La mayor cantidad de registros (7,991: casi el 84.29%) proviene del estado de Veracruz. Distantes se encuentran los estados de Tlaxcala (562 registros: 5.93%), Oaxaca (232 registros: 2.45%), Chiapas (166 registros: 1.75%), Yucatán (147 registros: 1.47%) y Morelos (104 registros: 1.1%). Otras regiones geográficas tienen cantidades pequeñas de registros. La siguiente tabla enlista la cantidad de registros por región geográfica (por país y por estado o distrito, en orden alfabético) y la gráfica siguiente compara estas cantidades.

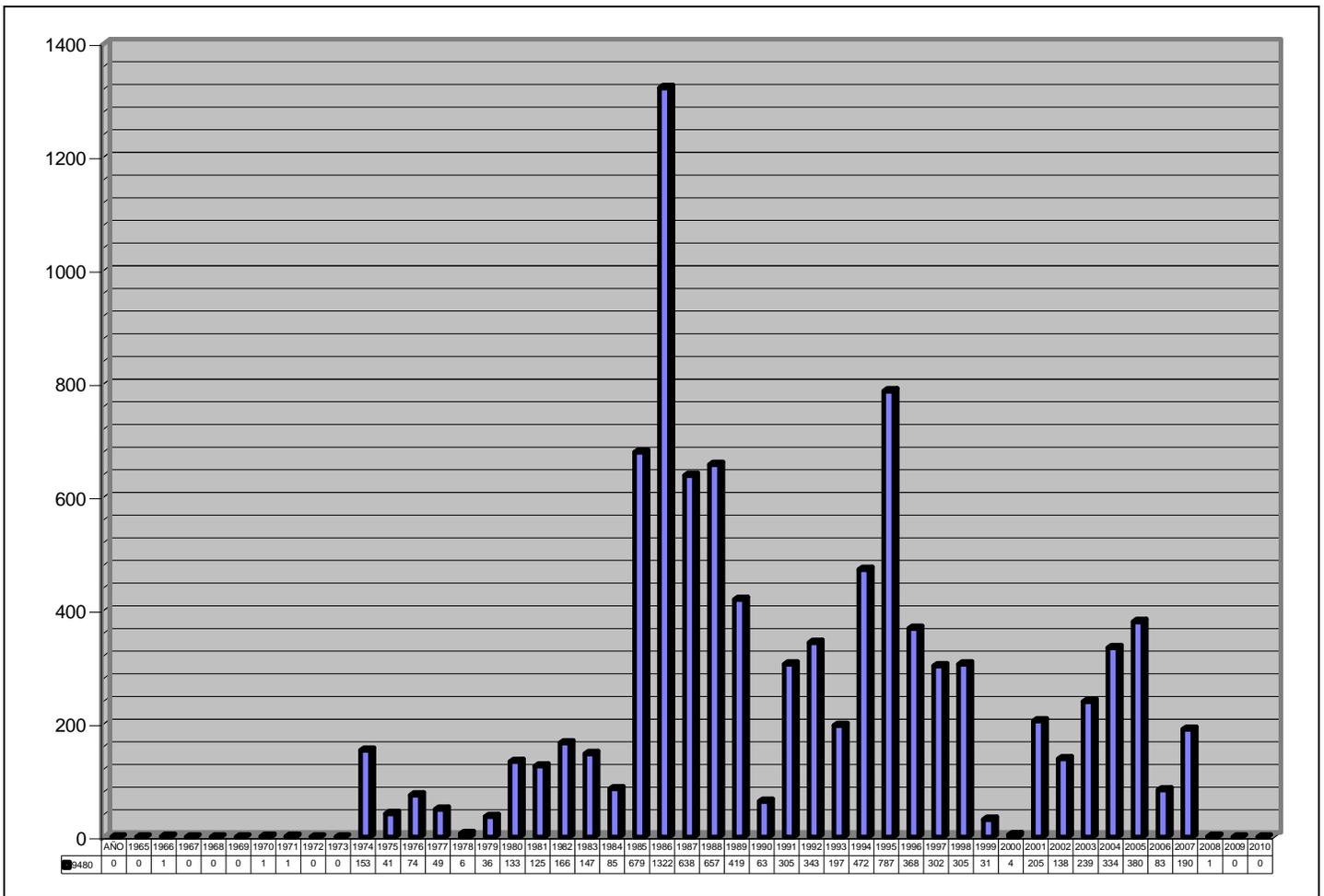
PAÍS	ESTADO o DISTRITO	REGISTROS	%
Belice	Belice	2	0.02%
El Salvador	Santa Ana	6	0.06%
México	Campeche	54	0.57%
	Chiapas	166	1.75%
	Colima	4	0.04%
	Distrito Federal	9	0.09%
	Guerrero	9	0.09%
	Jalisco	33	0.35%
	Michoacán	6	0.06%
	Morelos	104	1.10%
	Oaxaca	232	2.45%
	Puebla	69	0.73%
	Quintana Roo	72	0.76%

	San Luis Potosí	3	0.03%
	Tabasco	3	0.03%
	Tlaxcala	562	5.93%
	Veracruz	7,991	84.29%
	Yucatán	147	1.55%
	Zacatecas	2	0.02%
	Zona Federal	6	0.06%
	SUMA	9,480	100 %



Fechas de recolección

Las fechas de los registros abarcan un espacio de 43 años: de 1966 a 2008, aunque la mayor parte (casi el 80%) se encuentra dentro de los 19 años que hay entre 1980 y 1998. La década de 1980 fue la de mayor actividad de recolección en la historia del herbario CIB; a ésta corresponden 5,000 registros. El año de 1986 tiene la mayor cantidad de ejemplares registrados: 1,322.



AÑO	REGS.	AÑO	REGS.	AÑO	REGS.
1966	1	1981	125	1996	368
1967	0	1982	166	1997	302
1968	0	1983	147	1998	305
1969	0	1984	85	1999	31
1970	1	1985	679	2000	4
1971	1	1986	1,322	2001	205
1972	0	1987	638	2002	138
1973	0	1988	657	2003	239
1974	153	1989	419	2004	334
1975	41	1990	63	2005	380
1976	74	1991	305	2006	83
1977	49	1992	343	2007	190
1978	6	1993	197	2008	1
1979	36	1994	472		
1980	133	1995	787	43 años	9,480

Taxonomía

La base de datos está ordenada sistemáticamente en 3 Divisiones, 8 Clases (dos de éstas subdivididas en 11 subclases), 96 Órdenes y 422 Familias, las cuales se presentan en la siguiente tabla. Los helechos y plantas afines (o pteridofitas) están arregladas de acuerdo con la clasificación de Moran & Riba (1995). Las coníferas según la recopilación de Beck (1988). La División Magnoliophyta, que agrupa a las plantas con flor, es la más diversa; su clasificación obedece a Cronquist (1981).

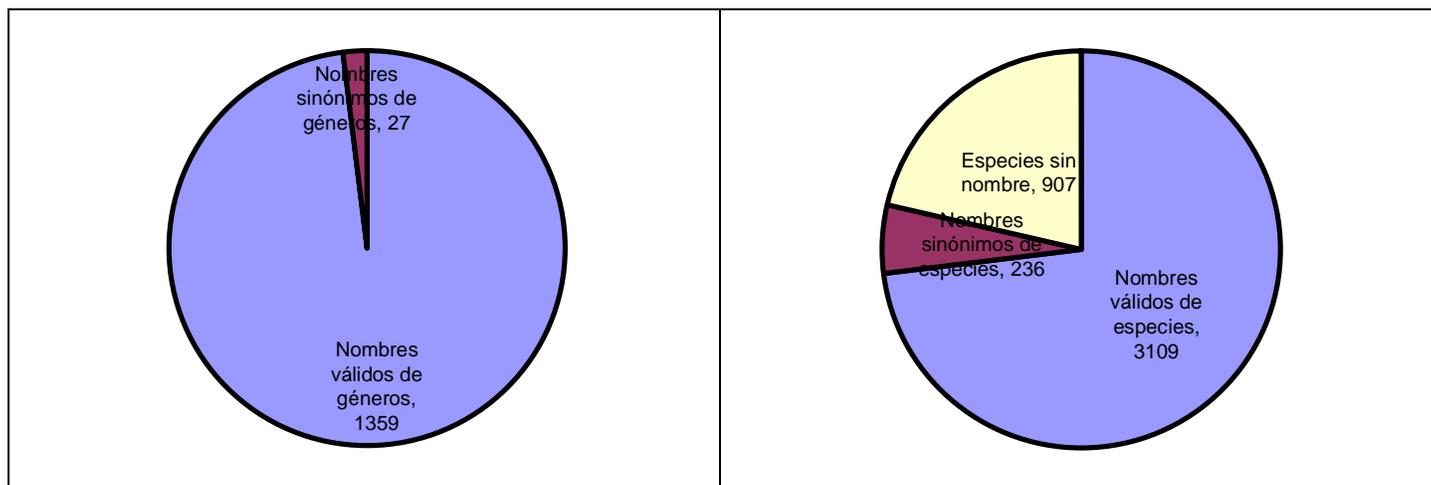
Debe ser aclarado que no todos los taxones tienen ejemplares asociados dado que el herbario CIB, como toda colección de cobertura regional, posee mayormente representantes de la diversidad local.

DIVISIÓN	CLASE		ORDEN	# FAMILIAS	
Pteridophyta	Psilotopsida		Psilotales	1	
	Equisetopsida		Equisetales	1	
	Lycopodiopsida			Isoetales	1
				Lycopodiales	1
				Selaginellales	1
	Polypodiopsida			Ophioglossales	1
				Marattiales	1
		Filicales	25		
Coniferophyta	Gnetopsida		Ephedrales	1	
	Gymnospermopsida			Ginkgoales	1
				Cycadales	2
				Taxales	1
				Coniferales	5
Magnoliophyta	CLASE	SUBCLASE			
	Liliopsida	Alismatidae	Alismatales	3	
			Hydrocharitales	1	
			Najadales	10	
			Triuridales	2	
		Arecidae	Arales	2	
			Arecales	1	
			Cyclanthales	1	
			Pandanales	1	
		Commelinidae	Commelinales	4	
			Cyperales	2	
			Eriocaulales	1	
	Hydatellales		1		
	Juncales		2		
	Restionales		4		
	Liliidae	Typhales	2		
		Liliales	15		
	Zingiberidae	Orchidales	4		
		Bromeliales	1		

	Magnoliopsida		Zingiberales	8
		Asteridae	Asterales	1
			Calycerales	1
			Callitrichales	3
			Campanulales	7
			Dipsacales	4
			Gentianales	6
			Lamiales	4
			Plantaginales	1
			Rubiales	2
			Scrophulariales	12
			Solanales	8
		Caryophyllidae	Caryophyllales	12
			Plumbaginales	1
			Polygonales	1
		Dilleniidae	Batales	2
			Capparales	5
			Diapensiales	1
			Dilleniales	2
			Ebenales	5
			Ericales	8
			Lecythidales	1
			Malvales	5
			Nepenthales	3
			Primulales	3
			Salicales	1
			Theales	18
		Violales	24	
		Hamamelidae	Casuarinales	1
			Daphniphyllales	1
			Didymelales	1
			Eucommiales	1
			Fagales	3
			Hamamelidales	5
			Juglandales	2
			Leitneriales	1
			Myricales	1
			Trochodendrales	2
			Urticales	6
		Magnolidae	Aristolochiales	1
			Illiciales	2
			Laurales	8
Magnoliales	10			
Nymphaeales	5			
Papaverales	2			
Piperales	3			
Ranunculales	8			

			Apiales	2
			Celastrales	11
			Cornales	4
			Euphorbiales	4
			Fabales	3
			Geraniales	5
			Haloragales	2
			Linales	5
			Myrtales	12
			Podostemales	1
			Polygalales	7
			Proteales	2
			Rafflesiales	3
			Rhamnales	3
			Rhizophorales	1
			Rosales	24
			Santalales	10
			Sapindales	15
		Rosidae		
DIVISIONES	CLASES	SUBCLASES	ORDENES	FAMILIAS
3	8	11	96	425

La base de datos tiene registrados a 1,386 nombres de géneros, de los que 27 son sinónimos y 1,359 válidos, así como a 3,345 nombres de especies, de los que 236 son sinónimos y 3,109 son válidos. La base contiene también a 907 nombres de especies no determinadas (sp., sp. 1, sp. 2, sp. 3, etc.), los cuales sirven para asignar a los registros que se encuentran reconocidos hasta el nivel de género y aún no cuentan con un nombre específico.



Entre las categorías infraespecíficas existen 50 nombres de subespecies, de los que uno es sinónimo y 49 son válidos, además de 175 nombres de variedades, entre los que hay 19 sinónimos y 156 válidos. También hay 3 nombres de formas, las que son todas inválidas.

Ejemplares tipo

Existen en la base de datos seis registros tipológicos. Se trata de ejemplares que son duplicados de números designados como tipos nomenclaturales (isotipos y paratipos) en las descripciones originales de las especies que representan. Las especies y los ejemplares son los siguientes:

Calatola uxpanapensis P. Vera & T. Wendt

Acta Bot. Mex. (Acta Botánica Mexicana) 54: 40-48. 2001

TIPO: *T. Wendt et al. 4731*

El protólogo indica la existencia de numerosos paratipos de varios recolectores. Entre ellos se encuentran *M. Vázquez T. et al. 2452*, depositado en CHAPA y TEX, además de *M. Vázquez T. et al. 2562*, depositado en CHAPA y XAL. El herbario CIB posee un duplicado de cada uno, registrados como paratipos en la base de datos.

Ceratozamia euryphyllidia Vázq. Torres, Sabato & D.W. Stev.

Brittonia 38(1): 1-9. 1986

TIPO: *M. Vázquez T. 2842*

El protólogo indica la existencia de tres paratipos, entre los que se encuentra *M. Vázquez T. 2614*, depositado en CHAPA, NY y XALU. El herbario CIB posee un duplicado (en dos secciones) de este número. Cada sección está registrada como paratipo en la base de datos.

Chiangiodendron mexicanum T. Wendt

Syst. Bot. (Systematic Botany) 13(3): 435-441. 1988

TIPO: *T. Wendt et al. 3185*

El protólogo indica la existencia de siete paratipos, entre los que se encuentra *M. Vázquez T. et al. 2476*, depositado en BM, CHAPA, MEXU, MO y XAL. El herbario CIB posee un duplicado, registrado como paratipo en la base de datos.

Eugenia uxpanapensis P.E. Sánchez & L.M. Ortega

Phytologia 63: 404. 1987

TIPO: *M. Vázquez T. 293*

El protólogo ubica al holotipo en XAL y menciona la existencia de tres isotipos depositados en CR, MEXU y MO. El herbario CIB posee un duplicado de este número, registrado como isotipo en la base de datos.

Randia vazquezii Lorence & Dwyer

Bol. Soc. Bot. México (Boletín de la Sociedad Botánica de México) 47: 46-48. 1987

TIPO: *M. Vázquez T. & I. Navarrete 2520*

El protólogo ubica al holotipo en MEXU y menciona la existencia de un isotipo en CHAPA. El herbario CIB posee un duplicado de este número, registrado como isotipo en la base de datos.

Resultados de cada objetivo específico

Objetivo específico 1.- Incorporación a la colección del herbario CIB de los ejemplares incompletamente procesados.

El avance más significativo es el enriquecimiento cualitativo de la colección logrado al completar los procesos curatoriales – montaje, etiquetado, determinación – de una gran cantidad de ejemplares que se hallaban rezagados. La totalidad de los registros corresponde a ejemplares montados, etiquetados, catalogados y disponibles para su consulta. La siguiente tabla muestra las cifras de ejemplares en distintas condiciones en el inicio del proyecto junto con las cifras proyectadas y las cifras alcanzadas en la conclusión del presente proyecto.

Nivel de curación	Condición	Inicio	Esperados	Final
Nivel 0, ejemplares recolectados en el transcurso del proyecto.	Ejemplares recolectados y herborizados durante el transcurso del proyecto.	500	500*	785*
Nivel 1, conservación del material recién recolectado (fumigación, cuarentena, etc.)	Ejemplares en periódico.	1,000	0	0
Nivel 2, ejemplares preparados incompletamente, no rotulados ni determinados	Ejemplares montados en cartulina, sin etiqueta, no determinados.	500	0	0
Nivel 3, ejemplares rotulados, montados o preparados, pero no determinados	Ejemplares montados en cartulina, con etiqueta, no determinados (a nivel de especie o infraespecie).	2,000	1,500	1,857
Nivel 4, ejemplares identificados pero no integrados o intercalados en la colección	Ejemplares montados en cartulina, determinados, sin etiqueta.	200	0	0
Nivel 5, ejemplares identificados con curación deficiente o requerimientos de mantenimiento (faltan nuevas etiquetas, revisar niveles de alcohol, etc.)	Ejemplares montados en cartulina, determinados, con etiqueta, deteriorados.	300	0	0
Nivel 6, ejemplares identificados y adecuadamente curados conforme a estándares, ya integrados en la colección	Ejemplares montados en cartulina, determinados, con etiqueta, en buenas condiciones, dentro del herbario.	6,000	0	0
Nivel 7, captura de datos de los ejemplares en una base de datos	Ejemplares montados en cartulina, determinados, con etiqueta, en buenas condiciones, dentro del herbario y registrados en la base.	0	9,000	8,774
	Total	10,500	10,500	10,631

* Estas cifras son informativas; no se suman a los totales debido a que estos ejemplares se encuentran en los niveles 3 y 7.

Objetivo específico 2.- Identificación a nivel de especie y actualización nomenclatural del 85% del total de la colección del herbario CIB.

Se logró la determinación de la identidad científica en las categorías de especie e inferiores (subespecie, variedad) de más de ochenta por ciento (82.92%: 7,861 registros) del total de registros de la base de datos. A nivel genérico se reconoció la identidad de más de noventa y cinco por ciento (95.25%: 9,030 registros), mientras que el total de los registros (100%: 9,480) fue afiliado a su correspondiente familia.

Categoría determinada	Registros	Porcentaje
Familia	9,480	100 %
Género	9,030	95.25 %
Especie, variedad, subespecie	7,861	82.92 %

Categoría determinada	Ejemplares	Porcentaje
Familia	10,631	100 %
Género	10,146	95.44 %
Especie, variedad, subespecie	8,774	82.53 %

La proporción de la colección determinada a nivel de especie al final del proyecto fue proyectada en 85%. La diferencia (2.08% menos, es decir 197 registros) se debe a que inicialmente se estimaba que los esfuerzos se concentrarían en la captura de datos y en la identificación de los nombres científicos pero las labores curatoriales durante las primeras fases del proyecto y las revisiones y enmiendas de los catálogos geográficos y nomenclaturales durante las últimas fases del proyecto exigieron tanto tiempo que la determinación de nombres científicos fue atendida con menor intensidad. Esta situación fue hecha del conocimiento de la Subdirección de Inventarios Bióticos de la CONABIO, la cual aprobó mediante el oficio DTEP/1722/09 la reducción en la cantidad de registros determinados a 78% del total.

Objetivo específico 3.- Distribución de los duplicados a otras colecciones nacionales y extranjeras.

En el inicio del proyecto fue ubicada una considerable cantidad de muestras repetidas, es decir, duplicados montados en cartulina que se encontraban intercalados en la colección pero no habían sido registrados en el catálogo. Estas muestras fueron purgadas de la colección y enviadas a herbarios de la Universidad Veracruzana. Durante el presente proyecto el herbario CORU "Jerzy Rzedowski" de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, ubicado en Córdoba, recibió más de cuatrocientos de estos ejemplares y el herbario XALU "Arturo Gómez Pompa" de la Facultad de Biología, ubicado en Xalapa, recibió más de quinientos.

El herbario HUMO "Graciela Calderón" del Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla (CEAMISH), dependiente de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), que se ha especializado en la flora de las selvas bajas recibió alrededor de doscientos ejemplares provenientes de las regiones veracruzanas con este tipo de ecosistema y de numerosas especies arbóreas de otros tipos de vegetación.

El herbario del Jardín Etnobotánico y Museo de Medicina Tradicional y Herbolaria del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), en Cuernavaca, Morelos, recibió alrededor de

cincuenta ejemplares con ficha etnobotánica. Éstos contienen información acerca de los nombres, usos y métodos de preparación de las plantas a manos de varios grupos étnicos.

El Herbario Nacional (MEXU) recibió un paquete con 138 duplicados de muestras producidas durante el transcurso del presente proyecto. Este paquete fue enviado en calidad de donación y como el inicio de una relación de intercambio entre la principal colección del país y el herbario CIB.

Objetivo específico 4.- Incorporación de la colección del herbario CIB al Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB) y a la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB).

Este objetivo podrá ser logrado una vez que haya sido concluido el presente proyecto.

Postdata

Los responsables del proyecto manifiestan su agradecimiento a los biólogos Ana María Aquino Zapata, Lorena Sánchez Morales, Sandra Sánchez Moreno, Luis Lagunes Galindo, César Isidro Carvajal Hernández, Arturo Báez Hernández, Jacqueline Campos Jiménez y Alfredo Cruz Pérez, así como a la QFB Martha Patricia Frontini León por su desinteresada cooperación en el desarrollo del proyecto. Agradecen de manera especial al M. en C. Leonel Torres Hernández por su constante apoyo y por su esmerada ayuda en la redacción de los reportes. Asimismo reconocen la labor de la capturista, Biol. Samaria Armenta Montero. Agradecen las finas atenciones del Dr. John T. Mickel, del Jardín Botánico de Nueva York y del Dr. Daniel Tejero Diez, de la Facultad de Estudios Superiores de la Universidad Nacional, Iztacala. También reconocen la atenta e invaluable ayuda del Dr. Miguel Cházaro Basáñez, de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, y del Biol. Feliciano García Lara, del Jardín Etnobotánico y Museo de Medicina Tradicional y Herbolaria, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Morelos.

Fuentes de información y literatura citada

- Acosta Pérez, Roberto, 1988. La Vegetación de la Sierra de Manuel Díaz, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Xalapa. Universidad Veracruzana.
- Beck, Charles B., 1988. Origin and Evolution of Gymnosperms. Columbia University Press. Nueva York.
- Cronquist, Arthur, 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. The New York Botanical Garden, Nueva York, EU.
- Davidse, Gerrit, Mario Sousa, & Arthur O. Chater (eds.), 1994. Flora Mesoamericana. Volumen 6. Alismataceae a Cyperaceae. Universidad Nacional Autónoma de México – Missouri Botanical Garden – The Natural History Museum (Londres). D. F., México.
- Holmgren, P. K. & N. H. Holmgren, 1998 (actualizado continuamente). Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual herbarium. <<http://sweetgum.nybg.org/ih/>>
- Instituto Nacional de Ecología (INE), 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación (miércoles 6 de marzo de 2002). México.
- International Plant Name Index (IPNI) <<http://www.ipni.org/ipni/plantnamesearchpage.do>> (consultada durante todo el transcurso del proyecto).
- Moran, Robbin C. & Ramón Riba (eds.), 1995. Flora Mesoamericana. Volumen 1. Psilotaceae a Salviniaceae. Universidad Nacional Autónoma de México – Missouri Botanical Garden – The Natural History Museum (Londres). D. F., México.
- Rzedowski, Jerzy 1978. La Vegetación de México. Limusa. D. F., México.
- Rzedowski, Jerzy & Graciela Calderón de Rzedowski, 2001. Flora Fanerogámica del Valle de México. 2ª ed. INECOL – CONABIO.
- Sosa, Victoria & Arturo Gómez-Pompa, 1994. Lista Florística. En: Victoria Sosa (editora) Flora de Veracruz. Instituto de Ecología, A. C. – University of California, Riverside (fascículo 82).
- Villaseñor, José Luis, 2001. Catálogo de Autores de Plantas Vasculares de México. Universidad Nacional Autónoma de México. D. F., México.
- W3TROPICOS. Missouri Botanical Garden's VAST nomenclatural database and associated authority files. <mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html> (consultada durante todo el transcurso del proyecto).