SISTEMATIZACIÓN DE LA COLECCIÓN DE LÍQUENES DEL HERBARIO FORESTAL EMILIO MAHECHA (UDBC) – SECCIÓN CRIPTÓGAMAS BAJO EL SISTEMA NACIONAL DE DATOS UNIFICADO DEL INSTITUTO HUMBOLDT

CRISTIAN CAMILO RODRÍGUEZ JIMÉNEZ

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
PROYECTO CURRICULAR DE LICENCIATURA EN BIOLOGÍA
BOGOTÁ D. C.
2015

SISTEMATIZACIÓN DE LA COLECCIÓN DE LÍQUENES DEL HERBARIO FORESTAL EMILIO MAHECHA (UDBC) – SECCIÓN CRIPTÓGAMAS BAJO EL SISTEMA NACIONAL DE DATOS UNIFICADO DEL INSTITUTO HUMBOLDT

CRISTIAN CAMILO RODRÍGUEZ JIMÉNEZ

Proyecto de Trabajo de Grado Modalidad Pasantía para optar por el Título de Licenciado En Biología

Directora Dr. LILIA BIBIANA MONCADA CÁRDENAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
PROYECTO CURRICULAR DE LICENCIATURA EN BIOLOGÍA
BOGOTÁ D. C.
2015

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____

_____

_____

_____

_____

Director

_____

Evaluador

2015

NOTA ACLARATORIA

La universidad no se hace responsable de las ideas, ni del contenido del presente trabajo debido a que estas hacen parte única y exclusivamente de sus autores.

Cap. XV, artículo 117, acuerdo 029. Consejo Superior de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Junio de 1988.

CONTENIDO

RESUMEN 7
ABSTRACT 8
INTRODUCCIÓN 9
1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 9
1.1 GENERALIDADES DEL UN HERBARIO 9
1.2 BASES DE DATOS COMO HERRAMIENTA PARA EL REGISTRO DE INFORMACIÓN 16
2. OBJETIVOS 18
2.1. General. 18
2.2 Específicos 18
3. METODOLOGÍA 18
4. RESULTADOS 19
CONCLUSIONES 27
AGRADECIMIENTOS 28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 28

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Herbarios en el mundo. (Thiers, s.f.) 14

Figura 2.Número de Herbarios en el mundo por región. (Thiers, s.f.) 14

Figura 3. Proceso para la publicación de datos en el portal SiB Colombia (sibcolombia.net) 18

Figura 4. Espacios de la base de datos no actualiza..... 19

Figura 5. Verificación de la información de los sobres 20

Figura 6. Campos de la nueva base de datos..... 20

Figura 7. Plantilla proporcionada por el SiB para cargar los datos en la plataforma 21

Figura 8 B. Organización por géneros 22

Figura 9 A. Estante donde se almacenan los especímenes..... 22

Figura 10. Organización de los sobres dentro de los cajones..... 22

Figura 11. Sello de referenciación del herbario..... 23

Figura 12. Numerador automático..... 23

Figura 13. Proceso de asignación del número del herbario..... 23

Figura 14. Sellado de los sobres 23

Figura 15. Papel ecológico Earth Pact Natural Offset de 150 gramos..... 24

Figura 16. Troquel 24

Figura 17. Doblado del papel 24

Figura 18. Sobres listos para recibir las muestras..... 25

Figura 19. Cabio de sobres y etiquetas 25

Figura 20. Sobres para las diferentes clases de ejemplares..... 26

Figura 21. Sobres para las diferentes clases de ejemplares..... 26

Figura 22. Pegado de etiquetas..... 27

Figura 23. Comparación de sobre con papel y etiqueta vieja vs uno con papel y etiqueta nueva..... 27

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Herbarios registrados para Colombia (Asociación Colombiana de Botánica, s.f.)..... 15

RESUMEN

Los herbarios se han constituido como una fuente invaluable de conocimiento científico en varios aspectos, desde el reconocimiento nacional e internacional de las especies que allí se almacenan, como la identificación de los índices de diversidad de las regiones de origen, y hasta como punto de comparación taxonómico para confirmar o descubrir la identidad de una especie, entre otros muchos usos. Debido a esto se hace necesario que los herbarios se estructuren y organicen de manera eficiente para que la comunidad académica de todas las regiones del mundo pueda tener acceso a la información allí contenida. De esta manera, se constituyó este trabajo con el objetivo de realizar la sistematización la colección de líquenes del herbario forestal Emilio Mahecha (UDBC) – sección criptógamas, bajo el sistema nacional de datos unificado del instituto Von Humboldt en su plataforma SIB (Sistema de información sobre biodiversidad de Colombia), haciendo una modificación, organización y depuración de la base datos existente, además de la organización física de los ejemplares de manera que se almacenen según los estándares de organización internacionales, el cambio de sobres de papel bond a uno de caña libre de ácido y la asignación del número de herbario de cada una de las muestras almacenadas. En total se organizaron 16500 muestras, 17 algas 297 hepáticas, 259 hongos, 395 musgos y 15532 líquenes, de los cuales 173 son tipos, 149 holotipos, 22 isotipos y 2 paratipos, evidenciando la importancia del herbario UDBC y su papel en el ampliación del conocimiento de la diversidad liquenológica Colombiana.

PALABRAS CLAVE: Herbarsistematización líquenes, criptógamas, tipo, Colombia.

ABSTRACT

The herbariums are constituted as a priceless source of scientific knowledge in so many aspects, from the national and international recognizement of the species that has been stored there, as in the diversity index identification of the origin regions, and even as a taxonomic comparison point to confirm or discover the identity of determined species, among a lot of other uses. Due to this it's necessary an efficient structuring and organization of the herbariums in order to give access to its information to the academic community from all over the world. Thereby it's presented this paper with the purpose to make the Lichen collection systematization of the Emilio Mahecha forest herbarium (UDBC) - cryptogams section, under the Von Humboldt institute national system of unified data on its SIB platform (Colombian biodiversity information system), making a modification, organization and depuration of the existent database, added to the physical organization of the specimen in order to store them according to the international standards, the change from bond paper envelopes to free acid cane ones and the assignment of herbarium numbers to each of the stored samples. In total were organized 16500 samples. 17 algae, 297 liverworts, 259 fungi, 395 mosses and 15532 lichens, of which 173 are type, 149 holotype, 22 isotype and 2 paratype, showing the importance of the UDBC herbarium and its role in the expansion of the knowledge of Colombian lichen diversity, becoming in a point of reference for the region.

KEY WORDS: scientific colection, lichens, information sistems, Type, Colombia.

INTRODUCCIÓN

Debido a la importante labor que desempeñan los herbarios a nivel mundial como proveedor de datos taxonómicos, biogeográficos, ecológicos, (Arnelas et al. 2012) y como herramienta eficaz para la identificación de las especies, es trascendental que toda la información allí almacenada pueda llegar efectivamente a la comunidad científica de manera que se pueda generar una retroalimentación con los expertos mundiales en cada uno de los grupos.

Las bases de datos son una herramienta eficaz para la organización y el almacenamiento de los datos de una colección (Date, 2009) y sus versiones en línea permiten el acceso a la información de las colecciones asociadas a estas. Las bases de datos se pueden encontrar de diversos tipos según su complejidad y el tipo de información que en ella se quiera almacenar, estas pueden ser desde tablas generadas en Excel, hasta las más complejas generadas por instituciones gubernamentales que permiten cargar la información en una plataforma virtual en la nube a la cual puede acceder cualquier persona.

Para el herbario forestal Emilio Mahecha UDBC sección criptógama, en este trabajo se realizó una adaptación de la base de datos original mente utilizada la cual se encontraba en el programa Excel, pero no contaba con los requisitos necesarios para poder ser cargada a la plataforma del sistema de información sobre biodiversidad (SIB) del instituto Humboldt, también se realizó la preparación y organización de las muestras de manera que se encuentren de forma ordenada según los mejores herbarios a nivel mundial, además de la numeración del herbario, requisito primordial para que se pueda subir la base de datos a una plataforma de mayor impacto.

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 GENERALIDADES DEL UN HERBARIO

La palabra herbario en la antigüedad hacía referencia a un libro en donde se mencionaban plantas medicinales, sus usos y aplicaciones; con el tiempo, la palabra fue adquiriendo otro significado y finalmente gracias al botánico francés Joseph Pitton de Tournefort en el año de 1700 la define como una colección de plantas secas. (Bridson & Forman, 1998). Las primeras colecciones fueron realizadas por Luca Ghini (1490-1556), profesor de Botánica de la Universidad de Bologna, Italia, quien fue la primera persona en realizar un proceso de secado de plantas por medio de presión mecánica y un posterior montaje sobre papel con el fin de poder enviar los ejemplares por correo, práctica que posteriormente se perfeccionó y se difundió por toda Europa y sus posteriores expediciones botánicas a sus colonias en América y otras regiones (Bridson & Forman, 1998)

En los siglos XVI y XVII los herbarios eran poco conocidos y estos pertenecías a particulares; para la época de Linneo (1797-1778) ya se acostumbraba a preservar, almacenar intercambiar e incluso vende*r especímenes* (Bridson & Forman, 1998)

En la actualidad los herbarios se encuentran ubicados alrededor del mundo y pueden ser consultados en el sitio web del *Index Herbariorum* (http://sweetgum.nybg.org/ih), allí es asignado a cada herbario una sigla que lo representa a nivel mundial, también ofrece información básica de su ubicación y el número de ejemplares allí almacenados. Otro gran aporte de los herbarios es que allí se pueden encontrar los ejemplares tipo, los cuales han sido utilizados con referentes para describir una nueva

especie, los cuales pueden ser posteriormente usados como punto de comparación para confirmar la identidad de un espécimen.

1.1.2 Tipos de Herbario.

Forman, L., & Bridson, D. mencionan 4 tipos de herbarios, los cuales se clasifican según sus funciones y características específicas:

- General o Internacional.

Son herbarios de gran tamaño, con una gran capacidad de almacenamiento y espacios para el análisis de los ejemplares con cuatro millones o más especímenes, representando la gran mayoría de los taxones provenientes de todas las regiones del mundo. Son herbarios con una larga historia, en donde se encuentran una gran cantidad de ejemplares tipo, istipo y representantes de las primeras colecciones. Dentro de las funciones de estos herbarios se encuentran:

- Estudio a escala global al nivel de familia, género y especie con incidencia mundial. (Bridson & Forman, 1998)
- Producción de monografías y delimitaciones genéricas. (Bridson & Forman, 1998)
- Préstamo de material, identificación de especies, distribución de isotipos, proveer facilidades a botánicos visitantes. (Bridson & Forman, 1998)

- Nacional o regional

Se encuentran delimitados por una región geográfica o política determinada, estos herbarios se enfocan en almacenar la mayor cantidad de los taxones presentes en la zona. Allí se encuentra numerosos isotipos de las colecciones que se realizaron antes de la creación del herbario y las especies tipo recientemente descritas. Funciones:

- Proveer de especímenes a estudios de mayor calibre. (Bridson & Forman, 1998)
- Producción de flora nacional y local. (Bridson & Forman, 1998)
- Préstamo de material, identificación de especies, relevantes y/o endémicas, distribución de duplicados, proveer facilidades a botánicos visitantes. (Bridson & Forman, 1998)

- Local

Estos se ubican en regiones pequeñas de un país, generalmente conformados recientemente y los tipos o isotipos pueden ser escasos o inexistentes. Funciones:

- Contribución a la flora nacional
- Producción de flora local y bases de datos
- Identificación de especies relevantes para la región, recolección de material en campo.

- Especial.

Estos son casi siempre pequeños y tienen un campo de acción limitado o un propósito específico; Hay diferentes tipos de herbarios especiales dependiendo de su función:

- *Herbario histórico:* Estos pueden ser almacenados como un herbario separado dentro de un herbario general (ej. Wallich Herbarium en Kew o De Candolle Herbarium en Ginebra) o pertenecer a una institución separada (ej. sociedad linneana o universidades, museos o monasterios). Están usualmente ordenados por su identificación original (no actualizadas a la actual taxonomía) y tienen restricciones que rigen las consultas y préstamos. Porque son ricos en tipos y holotipos los más importantes herbarios históricos los han puesto en microficha para ayudar a solucionar el problema de accesibilidad. (Bridson & Forman, 1998)

- *Herbario de campo de acción limitado:* Estos pueden ser o limitados taxonómicamente (ej. herbarios criptogámicos) o ecológicamente (ej. herbario de bosque). Muchos herbarios en esta categoría son de tamaño e importancia considerable y pueden ser catalogados como herbarios nacionales. Estos son con frecuencia alojados por separado dentro de herbarios generales u otras instituciones como universidades o museos. (Bridson & Forman, 1998)

- *Herbario pedagógico*: Estos están ubicados en instituciones de educación superior y escuelas. Los herbarios pedagógicos deberían contener especímenes para ilustrar estructuras morfológicas de tipos de plantas representativas de comunidades encontradas en trabajos de campo, ejemplos de especies económicas y especies de crecimiento local, y series para ilustrar familias y géneros para el aprendizaje de la taxonomía. (Bridson & Forman, 1998).

1.1.3 Constitución de un herbario

1.1.3.1 Disposiciones físicas

Debido a la valiosa información almacenada en los herbarios, estos lugares deben ser estructurados con unas características especiales que aseguren la preservación de los especímenes allí almacenados.

Para evitar que los ejemplares sean atacados por hongos y otros patógenos el papel debe almacenarse a una temperatura aproximada de 20 – 23 °C, con una humedad relativa de ± 55%.

Según las características propias de la región en donde se encuentra el herbario, puede instalarse un sistema de calefacción o aire acondicionado que mantenga estable la temperatura (20 – 23 °C) y la humedad (40 - 60 %) de las muestras; en las regiones tropicales, una estrategia efectiva para reducir los niveles de humedad es ubicar el herbario en los pisos superiores de la edificación. Otro factor a tener en cuenta es la comodidad de las personas que van a trabajar en el herbario, de esta manera se debe mantener a una temperatura no inferior a 20 – 21 ° C. (Bridson & Forman, 1998).

Para asegurar un ambiente adecuado debe regularse el nivel de circulación del aire con la finalidad de prevenir la entrada de agentes infecciosos que puedan atacar las colecciones, si se posee una ventilación adecuada, los niveles de humedad pueden ser regulados de manera más efectiva. (Bridson & Forman, 1998).

Es importante que la iluminación del herbario sea la adecuada, generalmente se recomienda la luz natural, pero éste puede encontrarse en zonas donde la luz solar no llega directamente, para esto se deben instalar luces de tubo fluorescente que permitan que la totalidad de la habitación cuente con una iluminación adecuada. (Bridson & Forman, 1998).

El herbario debe contar con los suficientes puntos de acceso eléctrico para permitir que equipos como computadores, microscopios, estereoscopios, lámparas y demás artefactos electrónicos puedan funcionar de manera efectiva. (Bridson & Forman, 1998).

1.1.3.2 Almacenamiento

- Cajas.

Para el almacenamiento de las muestras se utilizan, generalmente, gavetas hechas de madera prensada cubiertas de tela con una solapa desplegable en el frente y una solapa para ubicar etiquetas. Sin embargo, en muchos herbarios, especialmente aquellos ubicados en regiones tropicales suelen utilizar cajas metálicas con el fin de evitar que insectos puedan dañar la estructura. (Bridson & Forman, 1998).

- Compactadores.

En lugares donde el espacio es limitados, las cajas y gabinetes pueden ser instalados en compactadores con rieles que permitan el movimiento de los estantes, los cuales permiten usar de manera más efectiva el espacio permitiendo el acceso a los especímenes de forma fácil y organizada. (Bridson & Forman, 1998).

1.1.3.3 Materiales

-Papel

El papel de pulpa de madera no es recomendado para el almacenamiento de especímenes, ya que este contiene ácidos que pueden alterar o deteriorar la muestra, para evitar esta situación se utiliza papel libre de ácido. (Bridson & Forman, 1998).

-Protección de ejemplares tipo

La parte más valiosa de un herbario son los ejemplares tipos, estos le dan importancia y reconocimiento a nivel mundial, por esto es de vital importancia protegerlos de manera cuidadosa y meticulosa. Las cubiertas de tipos deben contrastar en color con las cubiertas de géneros y especies o tener en la parte superior con bandas de un color brillante (normalmente rojo), con la palabra "TIPO" y el nombre del herbario (Bridson & Forman, 1998).

-Etiquetas

Etiquetas suministran información fundamental del espécimen, y es un requisito indispensable de todas las muestras de un herbario. Bridson & Forman establecen unos campos primordiales que deben estar incluidos en cualquier etiqueta:

- Nombre del herbario: algunas veces dado en latín, particularmente en los viejos herbarios europeos; el nombre puede también ser abreviado. Especímenes duplicados enviados de un herbario a otro deben tener el “desde” del herbario donante en frente del nombre del herbario en el cual se encuentra el espécimen. (Bridson & Forman, 1998).
- Nombre científico
- Nombre (s) comunes
- Nombre de colector y numero de colección
- Fecha de colección

- Ubicación de la recolección, preferiblemente con coordenadas
- Hábitat y notas ecológicas, incluyendo altitud y otros aspectos específicos de la zona
- Información adicional: este ítem está diseñado para incluir características que pueden perderse después de un tiempo de la recolección y pueden ser de vital importancia para la identificación como hábitos de crecimiento, color, olor, etc.

- Recolección y curación de los especímenes

Los ejemplares que van a ingresar al herbario deben pasar por un proceso de preparación y curado, para el caso específico de los líquenes, estos encontrarse totalmente secos para poder ser depositados en su respectivo sobre de papel libre de ácido, solo en algunas ocasiones particulares, cuando el ejemplar es de gran tamaño como es el caso de los líquenes fruticosos se almacenan en cajas especialmente diseñadas para este propósito, posteriormente debe verificarse que el ejemplar esté libre de insectos u hongos que puedan afectar las demás muestras del herbario, si se llegase a presentar esta situación, debe descartarse el espécimen inmediatamente. (Bridson & Forman, 1998).

1.1.5 Colección y preservación de especímenes.

Para evitar que posibles patógenos ataquen las colecciones, existen varias estrategias entre las que se incluyen métodos físicos y químicos. Los métodos químicos deben controlarse de manera cuidadosa, ya que los insecticidas pueden afectar al personal encargado de la preservación y el análisis de los especímenes, también pueden alterar las muestras y con el tiempo los insectos pueden generar resistencia. Los métodos físicos son más seguros para el personal, no generan contaminación y son mucho más económicos, pero tienen el riesgo de dañar los ejemplares. Lo recomendado es una combinación de los dos métodos, de tal manera que no alteren de manera significativa los especímenes. (Bridson & Forman, 1998).

Antes que cualquier muestra ingrese al herbario, debe pasar por un proceso de descontaminación, en donde se eliminen los insectos, hongos y demás patógenos que puedan contener las muestras. Para este fin se utiliza una unidad de ultra – congelamiento a una temperatura aproximada de -18°C, esta unidad debe tener la capacidad de mantener esta temperatura constante, sin que factores externos puedan afectarla, incluso cuando se ingresan nuevos ejemplares. (Bridson & Forman, 1998)

El tiempo promedio requerido con una temperatura de -18°C es de 17 horas, pero pueden tardar más, dependiendo del tamaño y la densidad del refrigerador (Bridson & Forman, 1998).

1.1.6 Herbarios a nivel mundial

Loa herbarios se encuentran ubicados en casi todos los países alrededor del mundo (figura 1.), estos, como se ha mencionado anteriormente, desempeñan una serie de tareas específicas, según su historia, los especímenes allí almacenados, la zona de influencia y presupuesto.

En la actualidad, existen cerca de 3400 herbarios concentrados especialmente en Europa (figura 1.), conteniendo aproximadamente 350 millones de especímenes, entre los más destacados se encuentra el del museo de historia natural de Francia con más de 8 millones de ejemplares, el del jardín botánico de nueva York con 7,3 millones de ejemplares aproximadamente, y el herbario del Jardín Botánico de Kew con más de 7 millones de muestras. (Arnelas, 2012)

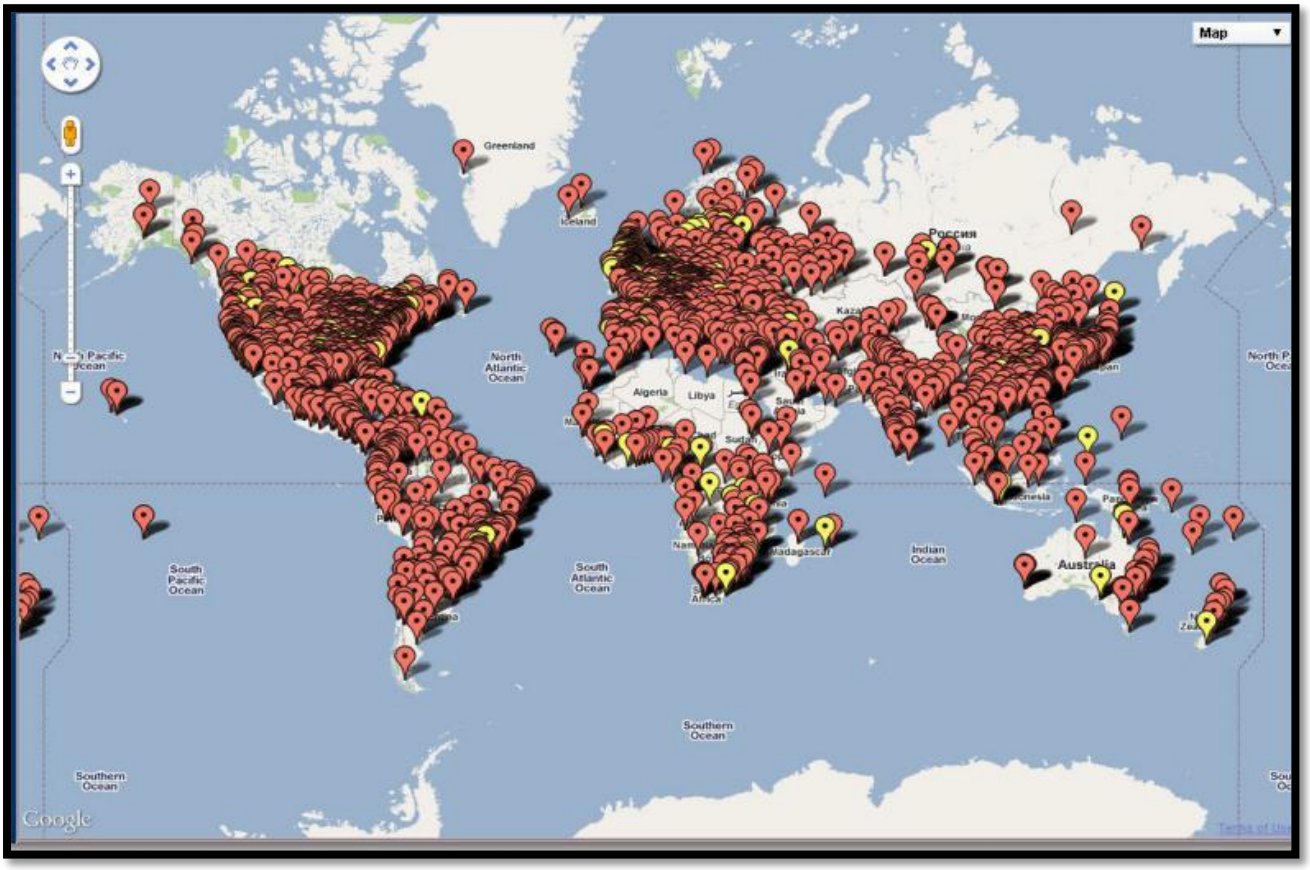


Figura 1. Herbarios en el mundo. (Thiers, s.f.)

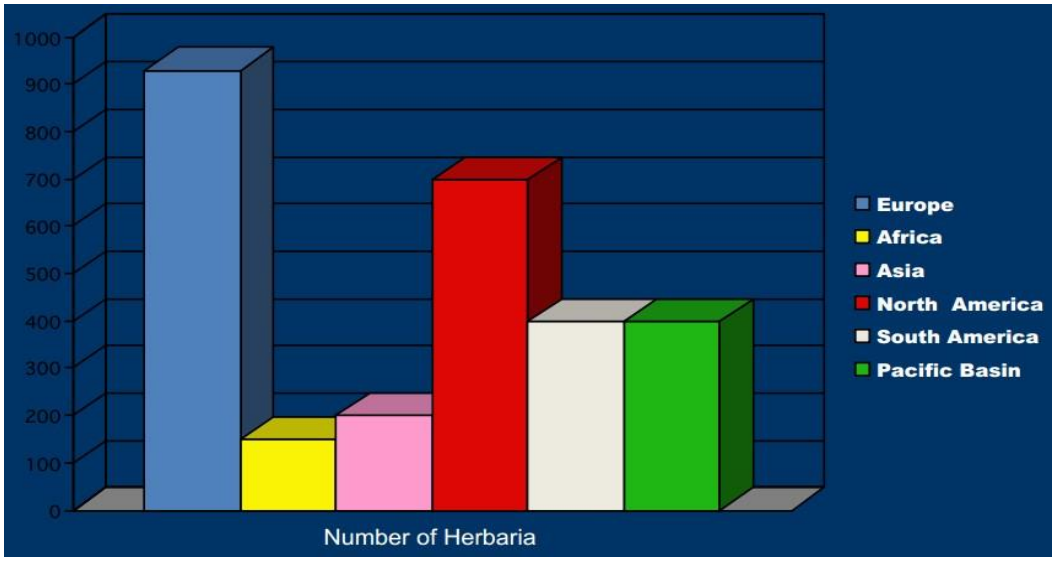


Figura 2.Número de Herbarios en el mundo por región. (Thiers, s.f.)

Para Colombia se reportan 32 herbarios registrados los cuales se muestras en la **Tabla 1**

Acrónimo	Institución	Ciudad	Director

"Gabriel Gutiérrez V." MEDEL,	Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín	Medellín	Jorge Andrés Pérez Z
AFP	Fundación Universitaria de Popayán	Popayán	Lucia Carvajal López
ANDES	Universidad de Los Andes	Bogotá	Santiago Madriñán
BOG	Universidad de La Salle	Bogotá	José Edilson Espitia Barrera
CAUP	Universidad del Cauca	Popayán	Ramírez-P., Bernardo R
CDMB	Jardín Botánico Eloy Valenzuela	Bucaramanga	Alicia rojas
CHOCO	Universidad Tecnológica del Chocó	Chocó	Eva Ledezma Renteria, Fabio García Cossio
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical	Palmira	Jesús Salcedo
COAH	Instituto SINCHI	Bogotá	Dairon López Cárdenas
COL	Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Julio Betancur
CUVC	Universidad del Valle	Cali	Philip Silverston
DUGAND	Universidad del Atlántico	Barranquilla	Hernes Cuadros Villalobos
FAUC	Universidad de Caldas	Manizales	Luis Miguel Alvares
FMB	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	Villa de Leyva	José Enrique Castillo
HECASA	Universidad de Pamplona	Pamplona	Luis Roberto Sánchez
HPUJ	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá	Mauricio Díaz Granados
HUA	Universidad de Antioquia	Medellín	Ramiro Fonnegra Gómez
HUC	Universidad de Córdoba	Montería	Rosalba Ruiz
HUQ	Universidad del Quindío	Armenia	Carlos Alberto Agudelo
JAUM	Jardín Botánico de Medellín "Joaquín Antonio Uribe"	Medellín	Álvaro Cogollo Pacheco
JBB	Jardín botánico de Bogotá	Bogotá	Nohora Patricia peña
LLANOS	Universidad de los Llanos	Villavicencio	Luz Mila Quiñones
PSO	Universidad de Nariño	Pasto	Aida Elena Baca
SURCO	Universidad Surcolombiana	Neiva	Fany Llanos
TOLI	Universidad del Tolima	Ibagué	Héctor Esquivel
TULV	Instituto para la Investigación y Preservación del Patrimonio cultural y Natural del Valle del Cauca –INCIVA	Tuluá	Wilson Devia Alvares
UDBC	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Bogotá	René Lopez
UIS	Universidad Industrial de Santander	Bucaramanga	Humberto García Pinzón
UPTC	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Tunja	Liliana Rosero Lasprilla
UTMC	Universidad del Magdalena	Santa Marta	Eduino Carbonó
VALLE	Universidad Nacional de Colombia secc. Palmira	Palmira	Luis Eduardo Forero

Tabla 1. Herbarios registrados para Colombia (Asociación Colombiana de Botánica, s.f.)

1.1.7 Herbario forestal Gilberto Emilio Mahecha Vega – UDBC

El Herbario de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, adscrito a la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, fue creado en 1950 por el profesor e ingeniero forestal Gilberto Emilio Mahecha

Vega, gracias a las colecciones botánicas efectuadas en las diferentes prácticas académicas realizadas por los estudiantes de Ingeniería Forestal. Hoy en día el herbario se ha posicionado por ser el único de tipo forestal existente a nivel nacional, permitiendo así ser reconocido internacionalmente. (Carvajal, 2002)

- Sección Criptógamas.

La sección criptógamas surge en el año 1998 como un esfuerzo del profesor Roberto Dávila, de los investigadores y docentes del proyecto curricular de Licenciatura en Biología, quienes desde hace años se encuentran vinculados al estudio de musgos, hepáticas y líquenes de Colombia
.
El Grupo Colombiano de Liquenología reúne investigadores, quienes realizan aportes en áreas relacionadas con la conservación, la taxonomía, la sistemática, la ecología y la distribución de las criptógamas en el país. Como producto de los trabajos desarrollados, se ha generado una serie de revisiones, una producción muy importante de catálogos y diferentes publicaciones científicas donde se han dado a conocer especies nuevas para la ciencia y relaciones de uso por parte de las comunidades humanas.

1.2 BASES DE DATOS COMO HERRAMIENTA PARA EL REGISTRO DE INFORMACIÓN

La palabra base datos fue utilizada por primera ve en un simposio realizado en california, USA, en el año de 1963. (Greiner, 2014)

Una base de datos es aquella herramienta informática que permite controlar y acceder a la información de forma organizada, utilizando un programa en cual se pueda buscar y agregar datos y registros rápidamente (Date, 2009)

Desde el punto de vista informatica, una base de datos se define como un sistema estructurado por un conjunto de datos almacenados en discos y un conjunto de softwares que permite la manipulación de la información. (Greiner, 2014)

Se puede concluir que una base datos es:

- Un conjunto de información relacionada que se encuentra agrupada o estructurada. Un archivo por sí mismo no constituye una base de datos, sino más bien la forma en que está organizada la información. (Greiner, 2014)
- Es la colección de datos aparentes usados por un sistema de aplicaciones. (Greiner, 2014)
- Una colección de datos organizada para dar servicio a muchas aplicaciones al mismo tiempo. (Greiner, 2014)

Dentro de las opciones que una base de datos debe operar se incluyen:

- Agregar datos nuevos a la base ya existente (Date, 2009)
- Acceder a la información de los datos ya almacenados (Date, 2009)
- Modificar los datos existentes (Date, 2009)
- Eliminar información(Date, 2009)

1.2.2 SISTEMA DE INFORMACION SOBRE BIODIVERSIDAD DE COLOMBIA

El SiB Colombia fue creado como respuesta a los compromisos adquiridos por el país con la ratificación del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) y en consecuencia con el Código de Recursos Naturales (Decreto 2811 de 1974) y con la Ley 99 de 1993, los cuales mencionan y determinan la creación

del Sistema de Información Ambiental para Colombia (SIAC), donde la biodiversidad es uno de los tópicos principales. (sibcolombia.net)

El desarrollo y la coordinación del SiB fueron encomendados al Instituto Humboldt desde el momento mismo de su nacimiento –decreto 1603 de 1994–. Sin embargo, su concepción partió también de la necesidad de rescatar y aprovechar el trabajo previo y la experiencia de otras personas y entidades en cuanto a gestión de información sobre biodiversidad, como los demás institutos de investigación del Sistema Nacional Ambiental (SINA) y la comunidad académica y científica. (sibcolombia.net)

El SiB Colombia es una estrategia que tiene como propósito brindar acceso libre a información sobre la diversidad biológica del país. Esta iniciativa facilita la publicación en línea de datos sobre biodiversidad y su acceso a una amplia variedad de audiencias, apoyando de forma oportuna y eficiente la gestión integral de la biodiversidad. (sibcolombia.net)

El SiB Colombia es liderado por un Comité Directivo (CD-SiB), el cual está conformado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, los 5 institutos de investigación del SINA (IAvH, INVEMAR, SINCHI, IIAP E IDEAM) y la Universidad Nacional de Colombia. El CD-SiB se apoya en un Comité Técnico (CT-SiB), grupos de trabajo *Ad Hoc* para temas específicos y por un Equipo Coordinador (EC-SiB), el cual cumple las funciones de secretaría técnica, que acoge e implementa las recomendaciones del CD-SiB. (sibcolombia.net)

1.2.2.1 ¿CÓMO FUNCIONA?

EL SiB es una red encargada de facilitar herramientas para que la información sobre biodiversidad sea integrada, publicada y consultada, de manera que los usuarios puedan tener acceso fácilmente a información respetando siempre la autoría de los datos. (sibcolombia.net)

El esquema de publicación del SiB Colombia es un servicio gratuito que está soportado por la herrmaienta IPT (Integrated Publishing Toolkit, por sus siglas en Inglés), una aplicación web de código abierto desarrollada por la Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (GBIF) y que ha sido personalizadas por el SiB Colombia para publicar y registrar recursos (conjuntos de datos con sus metadatos asociados). (sibcolombia.net)

Bajo este sistema, el SiB Colombia ofrece 3 elementos de administración de los conjuntos de datos:

- Los recursos del publicador quedan alojado en el IPT SiB Colombia, dispuesta en la infraestructura informática del SiB Colombia.
- Los recursos permanecen bajo la custodia del publicador, en un IPT institucional, temático o regional, alojado en la infraestructura informática del SiB Colombia.
- Los recursos permanecen bajo el control y en la ubicación del publicador

En la figura 3 se muestra el proceso para la publicación de datos a través del SiB Colombia

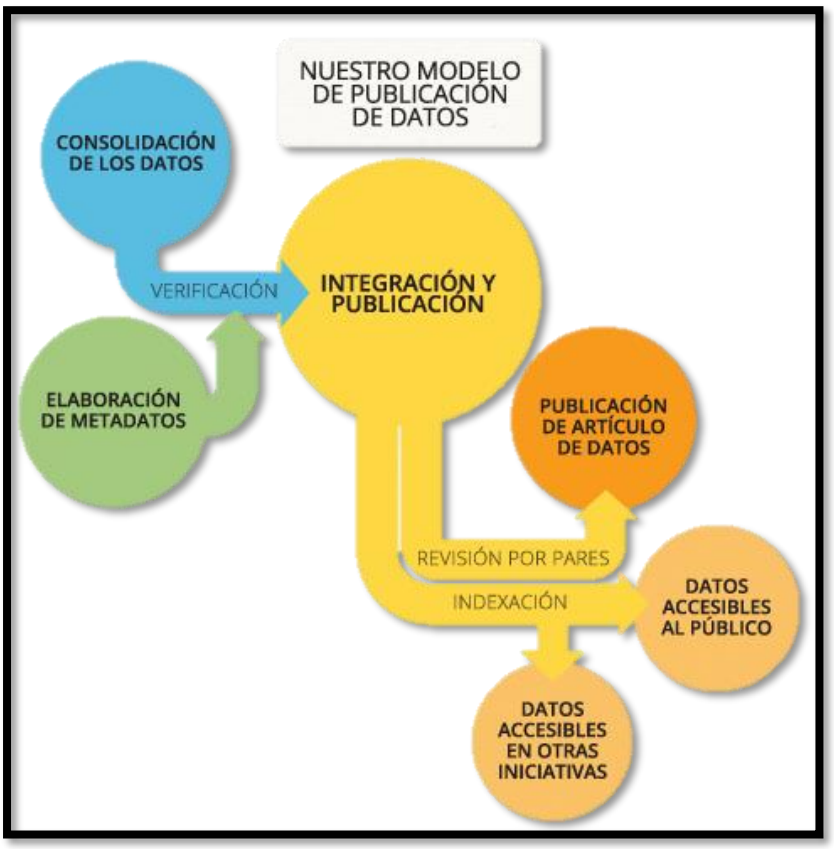


Figura 3. Proceso para la publicación de datos en el portal SiB Colombia (sibcolombia.net)

2. OBJETIVOS

2.1. General.

Sistematizar el catálogo de la colección de muestras de hongos liquenizados presentes en el herbario forestal Emilio Mahecha (UDBC) - Sección criptógamas durante el periodo comprendido entre 1994 – 2014, con el fin de ser puesto en línea en la base de datos unificada del instituto Humboldt.

2.2 Específico

Agregar la numeración del herbario todas las muestras de la colección de hongos liquenizados presentes en el herbario forestal Emilio Mahecha (UDBC) - Sección criptógamas durante el periodo comprendido entre 1994 – 2014

3. METODOLOGÍA

- Depuración de la base de datos

  - Se toma como base el documento el Excel, allí se hace una modificación de los campos, de tal manera que coincidan con los solicitados en el portal SiB Colombia
  - Corrección y verificación de la información.

- Unificación de las coordenadas a una misma unidad de medida
- Generación de nuevos campos

- Asignación el número de herbario.

Este proceso se debe realizar en cada uno de los 16500 ejemplares, en donde se le ubica en la parte interior de la solapa del sobre 2 sellos respetivamente:

- Primer sello: este contiene el nombre de la universidad, del herbario, la sigla y la sección.
- Segundo sello: es un numerador automático que asigna un valor consecutivo a cada muestra.

- Revisar y cambiar los sobres de las muestras que están en papel bond a sobres de papel de caña de 150 gramos

  - Todas las muestras estarán en papel libre de ácido, Papel ecológico Earth Pact Natural Offset de 150 gramos con su respectiva nueva etiqueta
  - Compra del Papel ecológico Earth Pact Natural Offset de 150 gramos
  - Proceso de troquelado para doblar
  - Doblar los sobres
  - Cambiar sobres y pegar etiquetas

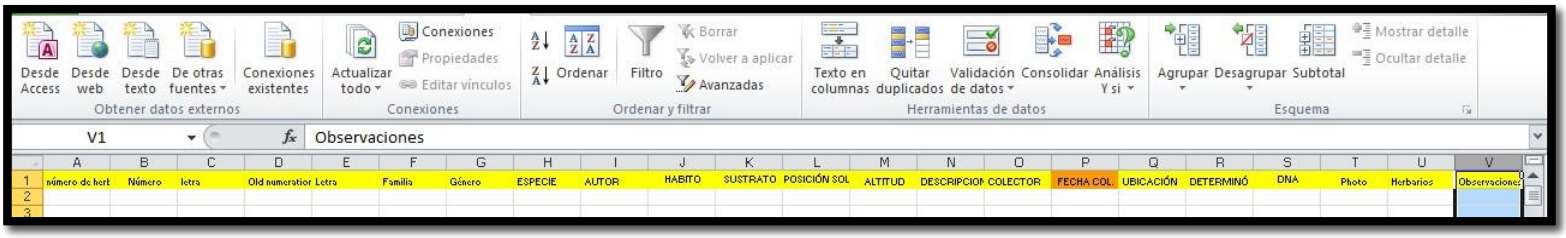
- Organizar las muestras en los estantes según los parámetros establecidos

  - Estantes organizados por género
  - Especies
  - Colector
  - Numero de colección

4. RESULTADOS

- Sistematización de la base de datos bajo el formato SiB:

En la figura 4 se muestra la conformación de la antigua base de en donde con los siguientes campos número de herbario, número (de colección), letra, familia, género, especie, autor, habito, sustrato, exposición solar, altitud, descripción, colector, fecha de ubicación, determinó, ADN, foto, herbarios, observaciones.



da

Figura 4. Espacios de la base de datos no actualiza

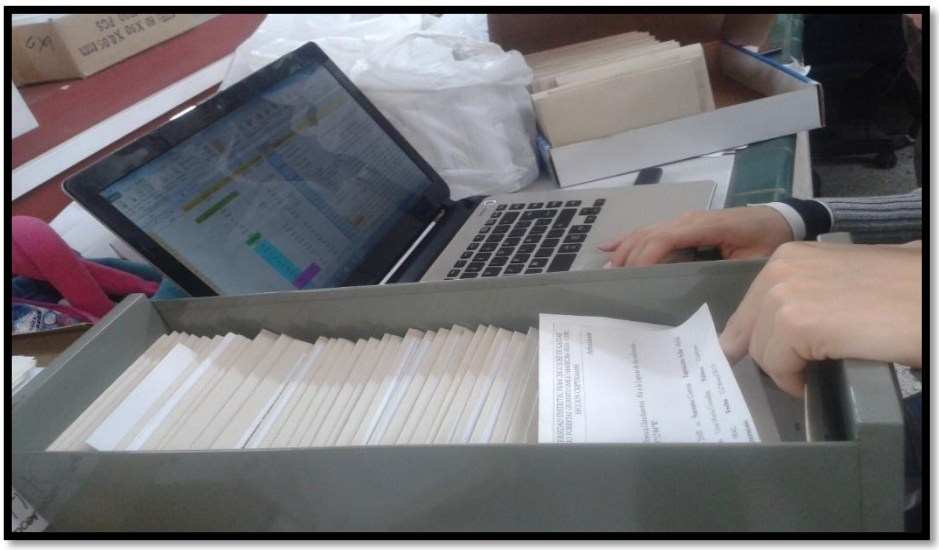


Figura 5. Verificación de la información de los sobres

Para la depuración de la base de datos se siguió un proceso de unificación de la información, en donde se homogenizaban los campos, para de esta forma, tener solo un formato para la ubicación, colector y/ o colectores, etc. Se encontraban casos en los cuales para el campo un existían varias formas de referenciar la misma información, faltaban algunas mayúsculas, tildes, habían errores de ortografía y demás arreglos de forma

Un campo que se tuvo que modificar totalmente fue el de ubicación, en la base de datos anterior había solo una celda para este efecto, pero para que los datos puedan ser trasladados a la plataforma SiB la ubicación debe estar dividida en varias secciones, en donde se asigne una celda a cada división geopolítica (país, departamento o estado, municipio, vereda, barrio, zona, etc.)

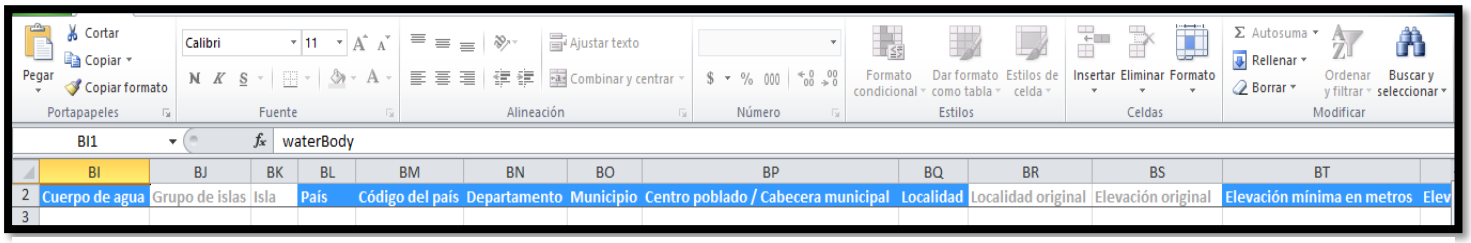


Figura 6. Campos de la nueva base de datos

Los campos de la base de datos quedaron asignados nuevamente de la siguiente forma:

Número de herbario, número, letra, reino, división, clase, orden, familia, género, especie, autor, habito, sustrato, exposición solar, elevación mínima en metros, descripción, colector, código de país, municipio, centro poblado / cabecera municipal, latitud, longitud, determinó, ADN, foto, herbarios, notas ecológicas, observaciones

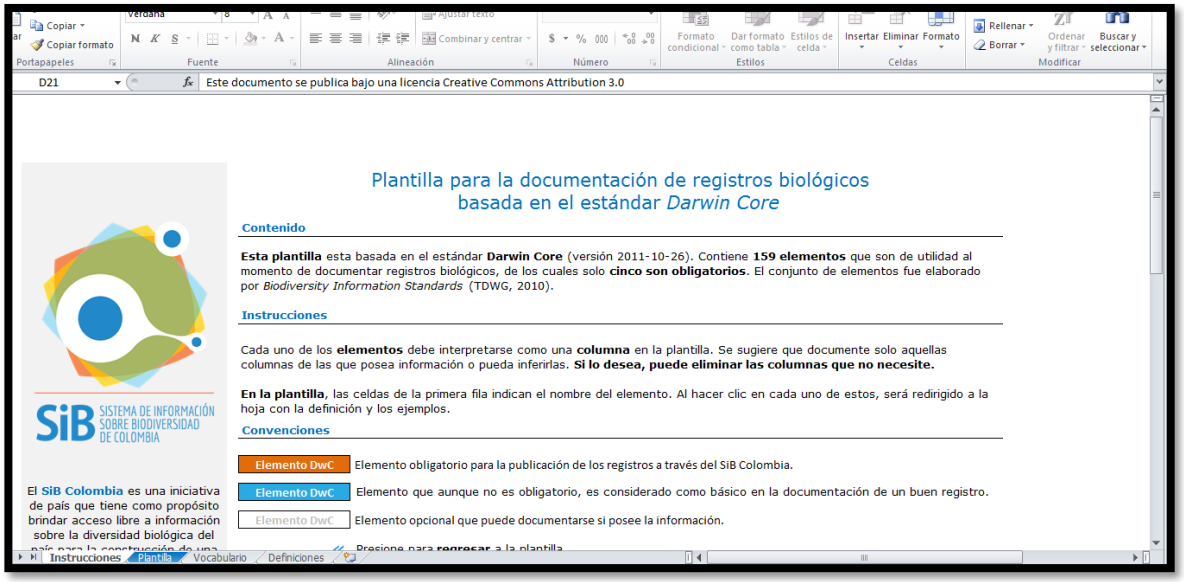


Figura 7. Plantilla proporcionada por el SiB para cargar los datos en la plataforma

Organización de las muestras según géneros, las especies del género, colector y número de colección



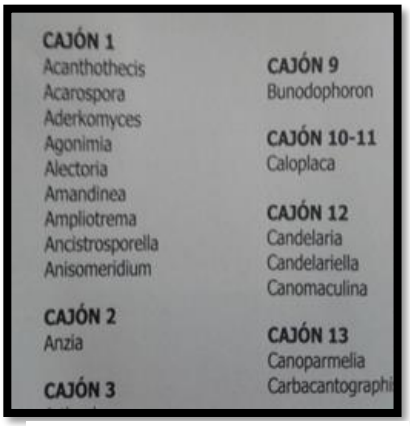


Figura 8 B. Organización por géneros

Figura 9 A. Estante donde se almacenan los especímenes

Disposición de los sobres en cada cajón:

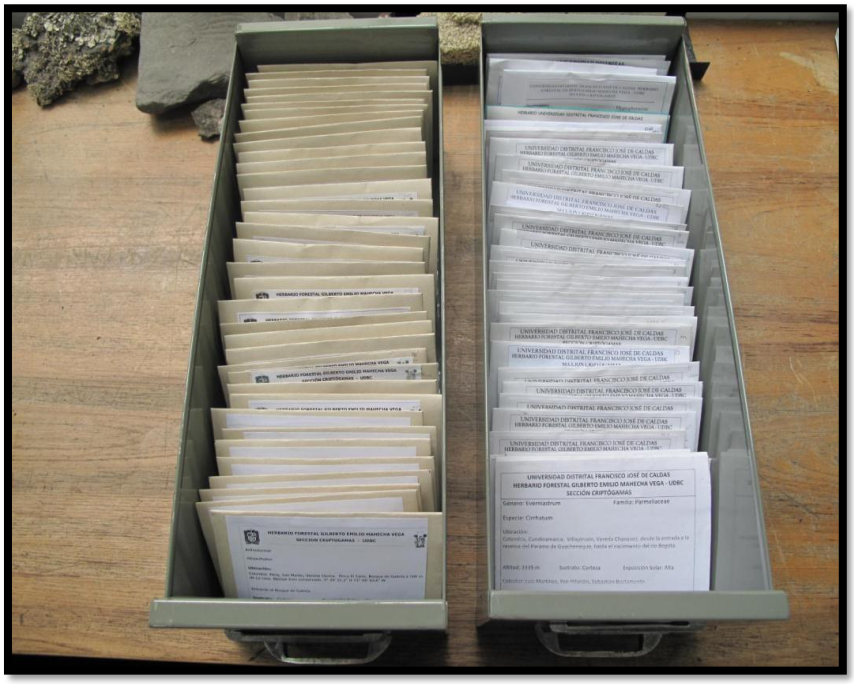


Figura 10. Organización de los sobres dentro de los cajones.

Para la asignación del número del herbario, se realizaba un proceso en dos pasos:

1. Ubicación del primer sello (Figura 9)
2. Asignación del número consecutivo del herbario (Figura 10)

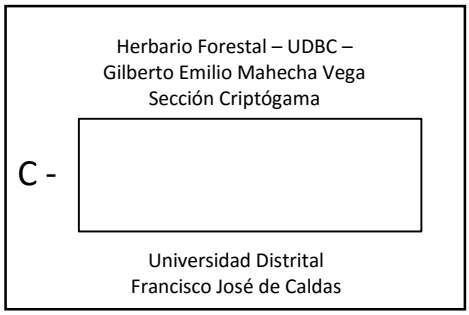


Figura 11. Sello de referenciación del herbario



Figura 12. Numerador automático



Figura 13. Proceso de asignación del número del herbario

Proceso de preparación de los sobres

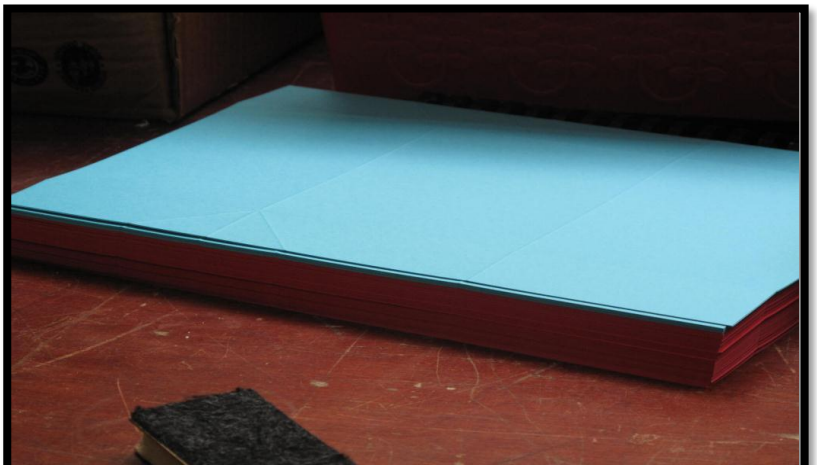


Figura 15. Papel ecológico Earth Pact Natural Offset de 150 gramos

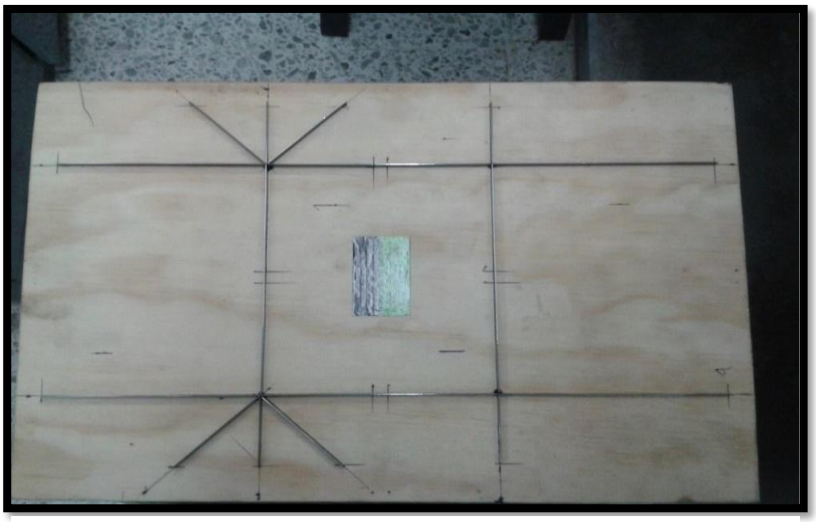


Figura 16. Troquel

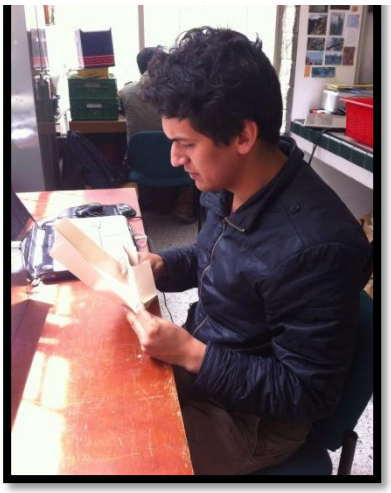


Figura 17. Doblado del papel



Figura 18. Sobres listos para recibir las muestras



Figura 19. Cabio de sobres y etiquetas



Figura 20. Sobres para las diferentes clases de ejemplares

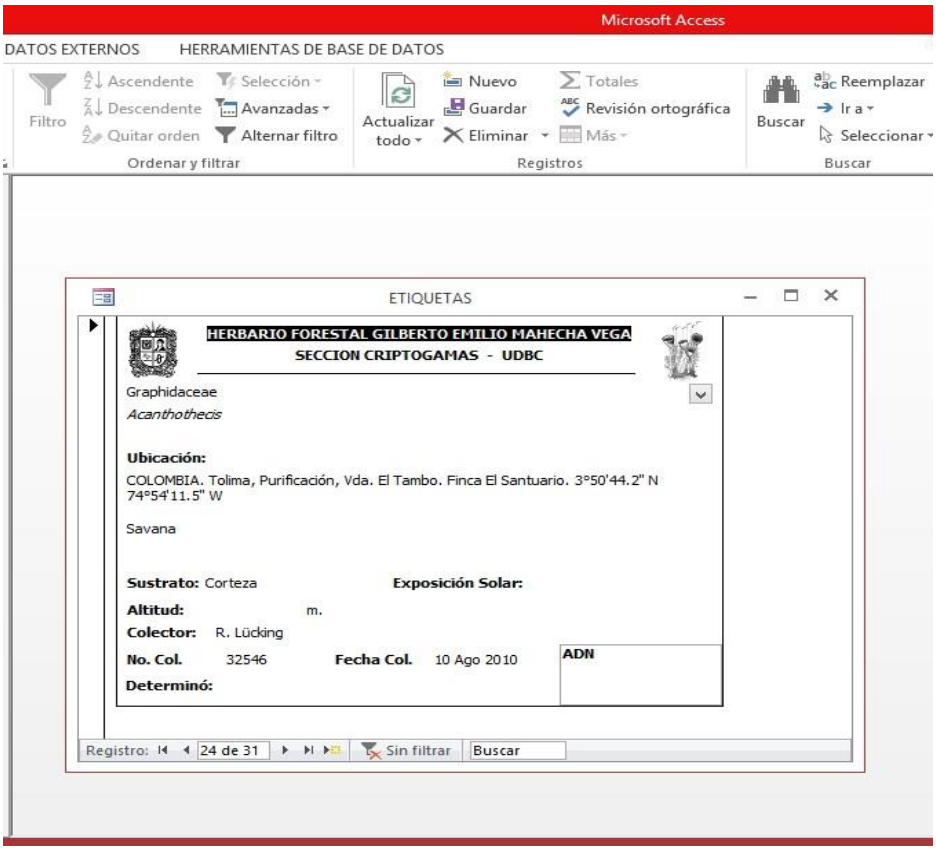


Figura 21. Sobres para las diferentes clases de ejemplares

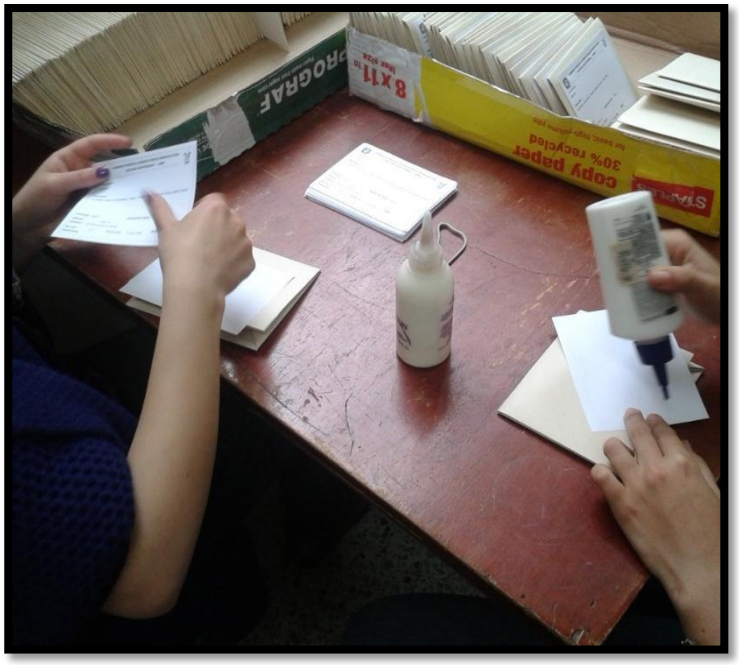


Figura 22. Pegado de etiquetas

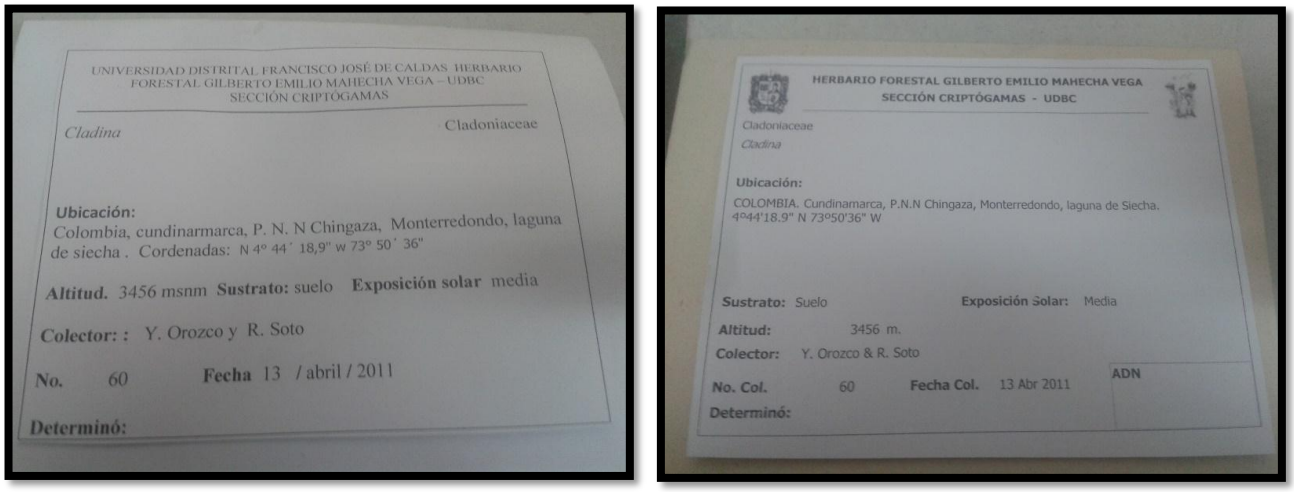


Figura 23. Comparación de sobre con papel y etiqueta vieja vs uno con papel y etiqueta nueva

CONCLUSIONES

Este trabajo se convierte en un referente de organización para la conformación y estructuración de los herbarios a nivel nacional, aumentando el reconocimiento al herbario Forestal Emilio Mahecha (UDBC), especialmente a la sección de criptógamas.

Se depuró de tabla original información de los 16000 ejemplares, homogenizándola de manera que pueda ser cargada de forma eficiente y sin complicaciones a la base de datos del SiB Colombia, para que esta información esté disponible para toda la comunidad científica contribuyendo al conocimiento de la diversidad del país.

Los especímenes del herbario forestal Emilio Mahecha (UDFJ) – sección criptógamas se encuentran debidamente organizados alfabéticamente como primera medida según género, posteriormente las especies de cada género, según el apellido del colector, y finalmente el número de la colección de cada muestra.

Las 16000 muestras del herbario se encuentran almacenadas en papel de caña libre de ácido, con su correspondiente etiqueta.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la universidad Distrital Francisco José de caldas por su valiosa formación académica, y específicamente al proyecto curricular de licenciatura en biología, al grupo colombiano de liquenologos, especialmente a su directora Bibiana Moncada por la confianza que ha depositado en mí durante todo este tiempo y se ha convertido en un gran ejemplo como persona y como profesional, a Leidy Vargas por su invaluable colaboración en la estructuración y organización del herbario, a mi familia, amigos y todas aquellas personas que contribuyeron de alguna manera a que este trabajo fuera posible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arnelas, I., Invernón, V., González, M., López, E., & Devesa, J. (2012). *Manual de laboratorio de Botánica. El herbario. Recolección, procesamiento e identificación de plantas vasculares.* Córdoba: Reduca (Biología). Serie Botánica. 5 (2): 15-24.

Asociación Colombiana de Botanica. (s.f.). Obtenido de http://www.asociacioncolombianadebotanica.org/index.php/ herbarios

Bridson, D., & Forman, L. (1998). *The herbarium handbook.* Chicago: Royal Botanic Gardens Kew. Third edition.

Carvajal, L. (Noviembre de 2002). *Colombia Forestal*. Obtenido de http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/colfor/article/view/3316/4828

Date, C. J. (2009). *Introducción a los sistemas de bases de datos.* México: Pearson Educación; 7° Edición.

Greiner, L. (2014). Bases de Datos.

Herbario Forestal UDBC. (s.f.). Obtenido de Herbario Virtual: http://herbario.udistrital.edu.co/herbario/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=4

Torres, E. (2013). *Protocolo herbario.* Bpgotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.Malver G. & Muñoz P.(2015) *catálogo de la colección de líquenes del herbario forestal emilio mahecha (udbc) – sección criptógamas durante el período comprendido entre 1994 -2014* Bogotá, Universidad Distrital Francisco José De Caldas,