



INFORME DE AUDITORÍA
AI-001-2015-Inf

EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA COLECCIÓN INBIO
Informe Final

Órgano al cual se dirige el Informe:

Junta Administrativa del Museo Nacional de Costa Rica

Marzo de 2015



PRESENTACIÓN

Como producto final en el cumplimiento del acuerdo de la Junta Administrativa del Museo Nacional de Costa Rica número A-22-1191, se entrega el informe con los resultados de la evaluación detallada de la Auditoría sobre la Evaluación Integral de la Colección INBIO.

Esta segunda fase se realizó conforme los lineamientos planificados y expresados en el informe de la Evaluación Preliminar (Informe de Auditoría AI-008-2014-Inf), el cual consiste en conocer y evaluar el estado de la Colección INBIO al momento de la revisión, mediante la aplicación de sistemas de muestreo definidos.

Se evaluaron los ejemplares de las colecciones de:

- ✓ Plantas
- ✓ Hongos
- ✓ Líquenes
- ✓ Briófitos
- ✓ Insectos
- ✓ Arácnidos
- ✓ Miriápodos
- ✓ Láminas Fijas
- ✓ Onicóforos
- ✓ Artrópodos preservados en medio húmedo en espera de análisis
- ✓ Otras Colecciones

Para cada una de estas colecciones se incluyeron pruebas de muestreo para revisar:

- ✓ Ejemplares Tipo
- ✓ Ejemplares de la Colección General
- ✓ Ejemplares sin montar y/o sin preparar
- ✓ Ejemplares sin registro en Base de datos
- ✓ Ejemplares registrados en otra base de datos

Adicionalmente a la evaluación de los ejemplares, también se examinaron aspectos relacionados:

- ✓ Préstamos de Ejemplares
- ✓ Registros digitalizados

Participaron en esta etapa el grupo de Auditores:



- Licda. Cecilia Pineda Calles – Jefe del Departamento de Historia Natural
- Br. Yuliana Bolaños – Bióloga del Departamento de Historia Natural
- Ing. Jeffry Tapia Salas – Ingeniero en Sistemas
- Licda. Noily Sánchez Carrillo – Asesora Jurídica
- MSc. Silvia Lobo Cabezas – Bióloga del Departamento de Historia Natural
- Licda. Silvia Elena Bolaños – Bióloga del Departamento de Historia Natural
- Sr. Javier Solano Zárata – Especialista del Departamento de Historia Natural
- Lic. German Vega Araya – Entomólogo del Departamento de Historia Natural
- Lic. Armando Ruíz Boyer – Biólogo especialista en Hongos del Departamento de Historia Natural
- Sr. Emmanuel Zúñiga – Asistente Servicios Generales
- Lic. Julio Madriz Fallas – Auditor
- Lic. Freddy Ant. Gutiérrez Rojas – Auditor Interno

Nuestro trabajo se realizó de conformidad con y las Normas para el Ejercicio de la Auditoría Interna en el Sector Público (R-DC-119-2009).

La validez de la información contenida en este documento, queda sujeta a la firma original y sello del Auditor Interno; o la firma digital si el documento es presentado en forma electrónica.

Lic. Freddy Ant. Gutiérrez R.
AUDITOR INTERNO



CONTENIDO

1.- JUSTIFICACIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	10
2.- ALCANCE Y LIMITACIONES	12
2.1.- ALCANCE	12
2.2.- LIMITACIONES	13
3.- HECHOS RELEVANTES	14
3.1.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS	16
3.1.1.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS TIPO	16
3.1.1.1.- Procedimiento de muestreo	16
3.1.1.2.- Estado de conservación de la colección Tipo	18
3.1.1.3.- Sistema de información registral	20
3.1.1.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra	20
3.1.1.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados	22
3.1.1.6.- Razonabilidad de la cantidad de ejemplares suministrada por INBIO	22
3.1.2.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN GENERAL DE PLANTAS	23
3.1.2.1.- Procedimiento de muestreo	23
3.1.2.2.- Estado de conservación de la colección general de plantas	24
3.1.2.3.- Sistema de información registral	25
3.1.2.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra	25
3.1.2.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados	26
3.1.2.6.- Razonabilidad de la cantidad de ejemplares suministrada por INBIO	27
3.1.3.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS REGISTRADOS EN ATTA PERO SIN MONTAR	27
3.1.3.1.- Muestras digitadas en ATTA sin montar y en espera para asignar la especie (identificación)	28
3.1.3.1.1.- Procedimiento de muestreo	29
3.1.3.1.2.- Estado de conservación de los Ejemplares	30
3.1.3.1.3 Sistema de información registral	31
3.1.3.1.4 Resultado de la verificación del registro de la muestra	31
3.1.3.1.5. Integridad de la información de los ejemplares evaluados en la muestra	31
3.1.3.1.6 Razonabilidad de la cantidad de ejemplares	32
3.1.3.2.- Resultados de la evaluación de duplicados de plantas para enviar a intercambio o donación	Véase
3.1.3.2.1 Procedimiento de muestreo	34
3.1.3.2.2 Estado de conservación de los Ejemplares	34
3.1.3.2.3 Sistema de información registral	38
3.1.3.2.4 Resultado de la verificación del registro de la muestra	38
3.1.3.2.5 Integridad de la información de los ejemplares evaluados	39
3.1.3.2.6 Razonabilidad de la cantidad de ejemplares	40
3.1.4.- EJEMPLARES DE PLANTAS QUE NO TIENEN ETIQUETA DE REGISTRO DE LA BASE DE DATOS INBIO PERO QUE FORMAN PARTE DE LA COLECCIÓN	44



3.1.4.1 Procedimiento de muestreo	45
3.1.4.2 Estado de conservación	45
3.1.4.3 Sistema de información registral	46
3.1.4.4 Resultado de la verificación del registro de la muestra	47
3.1.4.5 Integridad de la información de los ejemplares evaluados.	47
3.1.4.6 Razonabilidad de la cantidad de ejemplares	48
3.2.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE HONGOS	49
3.2.1.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE HONGOS TIPO	50
3.2.1.1.- Procedimiento de muestreo	50
3.2.1.2.- Estado de conservación de la colección Tipo	50
3.2.1.3.- Sistema de información registral	50
3.2.1.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra	51
3.2.1.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados	51
3.2.2.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN GENERAL DE HONGOS	52
3.2.2.1.- Procedimiento de muestreo	52
3.2.2.2.- Estado de conservación de la colección general de Hongos	52
3.2.2.3.- Sistema de información registral	54
3.2.2.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra	54
3.2.2.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados	55
3.2.2.6.- Otros hallazgos importantes	55
3.3.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE LÍQUENES	56
3.3.1.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE LÍQUENES TIPO	57
3.3.1.1.- Procedimiento de muestreo	57
3.3.1.2.- Estado de conservación de la colección Tipo	57
3.3.1.3.- Sistema de información registral	58
3.3.1.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra	58
3.3.1.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados	58
3.3.2.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN GENERAL DE LÍQUENES	59
3.3.2.1.- Procedimiento de muestreo	59
3.3.2.2.- Estado de conservación de la colección general de líquenes	60
3.3.2.3.- Sistema de información registral	61
3.3.2.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra	61
3.3.2.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados	62
3.3.2.6.- Otros hallazgos importantes	62
3.4.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE BRIÓFITOS	63
3.4.1.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE BRIÓFITOS TIPO	63
3.4.2.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN GENERAL DE BRIÓFITOS	64
3.4.2.1.- Procedimiento de muestreo	64
3.4.2.2. Estado de conservación de la colección general de Briófitos	65
3.4.2.3. Sistema de información registral	66
3.4.2.4. Resultado de la verificación del registro de la muestra	66



3.4.2.5. Integridad de la información de los ejemplares evaluados	67
3.4.2.6. Razonabilidad de la cantidad de ejemplares suministrada por INBIO	67
3.4.3 HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE BRIÓFITOS REGISTRADOS EN ATTA PERO SIN MONTAR	68
3.4.4 EJEMPLARES DE BRIÓFITOS QUE NO TIENEN ETIQUETA DE REGISTRO DE LA BASE DE DATOS INBIO PERO QUE FORMAN PARTE DE LA COLECCIÓN	68
3.4.4.1. Procedimiento de muestreo	69
3.4.4.2. Estado de conservación	69
3.4.4.3. Sistema de información registral	70
3.4.4.4. Resultado de la verificación del registro de la muestra	70
3.4.4.5. Integridad de la información de los ejemplares evaluados	70
3.4.4.6. Razonabilidad de la cantidad de ejemplares suministrada por INBIO	70
3.5.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE INSECTOS	71
3.5.1.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE INSECTOS TIPO	71
3.5.1.1.- Procedimiento de muestreo	72
3.5.1.2.- Estado de Conservación de la Colección Tipo	74
3.5.1.3.- Sistema de Información Registral	77
3.5.1.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra	80
3.5.1.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados	83
3.5.1.6.- Razonabilidad de la cantidad de ejemplares suministrada por el INBIO	84
3.5.2.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN GENERAL DE INSECTOS	84
3.5.2.1.- Procedimiento de muestreo	84
3.5.2.2.- Estado de conservación de la Colección de la colección general de insectos	86
3.5.2.3.- Sistema de información registral	87
3.5.2.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra	87
3.5.2.5.- Integridad de la Información de los ejemplares evaluados	91
3.5.2.6.- Razonabilidad de la cantidad de ejemplares suministrada por INBIO	92
3.5.2.7.- Otros hechos relevantes observados de la colección general de insectos	92
3.5.3.- OTROS EJEMPLARES HOSPEDADOS EN LA COLECCIÓN DE INSECTOS	94
3.5.3.1.- Material de insectos en el Depósito de Diptera, Hymenoptera, Hemiptera y Órdenes Menores	94
3.5.3.2.- Material de insectos en el Depósito de Coleóptera y Lepidóptera	105
3.5.3.2.1.- Ejemplares ubicados en estantes	106
3.5.3.2.2.- Ejemplares ubicados sobre estantes de la colección de Lepidópteros	107
3.5.3.2.3.- Otros ejemplares	110
3.5.3.3.- Otros Ejemplares evaluados	114
3.5.4.- EJEMPLARES DE INSECTOS QUE NO TIENEN ETIQUETA DE REGISTRO DE LA BASE DE DATOS INBIO PERO QUE FORMAN PARTE DE LA COLECCIÓN	115
3.5.4.1.- Procedimiento de muestreo	117
3.5.4.2.- Estado de conservación de los ejemplares	117
3.5.4.3.- Sistema de información registral	118
3.5.4.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra	119



3.5.4.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados	123
3.5.4.6.- Razonabilidad de la cantidad de ejemplares suministrada por el INBIO	123
3.5.4.7.- Otros hechos relevantes en la evaluación del acervo “Janzen”	124
3.5.5.- EJEMPLARES DE INSECTOS SIN MONTAR Y SIN ETIQUETA DE REGISTRO DE LA BASE DE DATOS INBIO	124
3.5.6.- DIAPOSITIVAS DE EJEMPLARES DE INSECTOS	126
3.6.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE ARÁCNIDOS	128
3.6.1.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN TIPO DE ARÁCNIDOS	129
3.6.1.1.- Procedimiento de muestreo	130
3.6.1.2.- Estado de conservación de la colección Tipo	131
3.6.1.3.- Sistema de Información Registral	132
3.6.1.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra	133
3.6.1.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados	134
3.6.1.6.- Razonabilidad de la cantidad de ejemplares suministrada por INBIO	135
3.6.2.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN GENERAL DE ARÁCNIDOS	135
3.6.2.1.- Procedimiento de muestreo	137
3.6.2.2.- Estado de conservación de la colección general de arácnidos	141
3.6.2.3.- Sistema de información registral	141
3.6.2.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra	142
3.6.2.4.1.- Resultado de la verificación del registro de la muestra – Anaqueles con gavetas	142
3.6.2.4.2.- Resultado de la verificación del registro de la muestra – Estantes abiertos	143
3.6.2.4.3.- Resultado de la verificación del registro de la muestra – Escorpiones en la mesa	144
3.6.2.4.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra – Proyecto ZADBI	145
3.6.2.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados	146
3.6.2.6.- Razonabilidad de la cantidad de ejemplares suministrada por el INBIO	146
3.7.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE MIRIAPODOS	147
3.7.1.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN GENERAL DE MIRIAPODOS	147
3.7.1.1.- Procedimiento de Muestreo	147
3.7.1.2.- Estado de conservación de la colección general de Miriápodos	147
3.7.1.3.- Sistema de información registral	148
3.7.1.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra	148
3.7.1.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados	149
3.8.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE LÁMINAS FIJAS	149
3.8.1.- Procedimiento de muestreo	150
3.8.2.- Estado de conservación de las láminas fijas	151
3.8.3.- Sistema de información registral	152
3.8.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra	153
3.8.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados	154
3.8.6.- Razonabilidad de la cantidad de ejemplares	157



3.9.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE ONICÓFOROS	157
3.10.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE ARTRÓPODOS PRESERVADOS EN MEDIO HÚMEDO EN ESPERA DE ANÁLISIS	157
3.10.1.- Procedimiento de muestreo	159
3.10.2.- Estado de conservación de la colección de artrópodos preservados en medio húmedo en espera de análisis	160
3.10.2.1.- Estado de conservación de la colección de artrópodos preservados en medio húmedo en espera de análisis - Sección Díptera	160
3.10.2.10.- Estado de conservación de la colección de artrópodos preservados en medio húmedo en espera de análisis - Sección Diversa	172
3.10.2.2.- Estado de conservación de la colección de artrópodos preservados en medio húmedo en espera de análisis - Sección Coleóptera	161
3.10.2.3.- Estado de conservación de la colección de artrópodos preservados en medio húmedo en espera de análisis - Sección Metodologías	163
3.10.2.4.- Estado de conservación de la colección de artrópodos preservados en medio húmedo en espera de análisis - Sección Homóptera	165
3.10.2.5.- Estado de conservación de la colección de artrópodos preservados en medio húmedo en espera de análisis - Sección Testigos	166
3.10.2.6.- Estado de conservación de la colección de artrópodos preservados en medio húmedo en espera de análisis - Sección Himenóptera	167
3.10.2.7.- Estado de conservación de la colección de artrópodos preservados en medio húmedo en espera de análisis - Sección Macro Invertebrados	168
3.10.2.8.- Estado de conservación de la colección de artrópodos preservados en medio húmedo en espera de análisis - Sección Sopas	169
3.10.2.9.- Estado de conservación de la colección de artrópodos preservados en medio húmedo en espera de análisis - Sección Proyecto ZADBI	172
3.10.3.- Sistema de información registral	174
3.11.- OTRAS COLECCIONES	175
3.11.1.- COLECCIÓN DE MUESTRAS DE PLANTAS EN HÚMEDO	175
3.11.2.- COLECCIÓN DE FRUTOS	176
3.11.3.- XILOTECA	178
3.11.3.1.- Descripción del procedimiento	179
3.11.3.2.- Estado de conservación	179
3.11.3.3.- Sistema de información registral	180
3.11.3.4.- Resultado de la evaluación del registro de la muestra	181
3.11.3.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados	181
3.11.3.6.- Razonabilidad de la cantidad de ejemplares suministrada por INBio	182
3.12.- EVALUACIÓN DE LA JURIDICIDAD DE PRÉSTAMOS	182
3.12.1.- Hechos relevantes en la evaluación de préstamos de la colección de artrópodos	183
3.12.2.- PRÉSTAMOS DE LA COLECCIÓN DE HONGOS	186
3.12.3.- PRÉSTAMOS DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS	187
3.12.4.- CONCLUSIÓN	187
3.13.- EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN COMPUTADORIZADO	189



4.- CONCLUSIONES	191
5.- RECOMENDACIONES	194
6.- DISPOSICIONES FINALES	195
7.- ANEXOS	196
PRESENTACIÓN	2



INFORME DE AUDITORÍA
AI-001-2015-Inf.

EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA COLECCIÓN INBIO

1.- JUSTIFICACIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

De conformidad con lo que se indicó en el primer informe de la evaluación integral de la Colección INBIO se origina en la decisión de la Junta Administrativa del Museo Nacional de Costa Rica, mediante acuerdo N° A-22-1191, tomado en la Sesión N° 1191 del 1 de Agosto de 2014, el cual dicta:

“CONOCE ESTA JUNTA EL TEMA SOBRE LAS COLECCIONES INBIO Y ACUERDA NOMBRAR AL SR. FREDDY GUTIÉRREZ, AUDITOR INTERNO DEL MUSEO NACIONAL DE COSTA RICA, PARA QUE EN EL MARCO DEL PROYECTO DE TRASPASO DE LAS COLECCIONES DEL INBIO A LA INSTITUCIÓN, REALICE UN ESTUDIO ESPECIAL DE AUDITORÍA QUE LE PERMITA AL MUSEO NACIONAL DE COSTA RICA, TENER UN CONOCIMIENTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL E INTEGRAL DEL ACERVO.

PARA EL CUMPLIMIENTO DE ESTA PETITORIA, SE NOMBRAN A LA SRA. ANA CECILIA PINEDA CALLES, JEFE DEPARTAMENTO DE HISTORIA NATURAL, SR. JEFFRY TAPIA SALAS, INGENIERO EN SISTEMAS, SRA. NOILY SÁNCHEZ CARRILLO, ASESORA LEGAL PROVEEDURÍA INSTITUCIONAL, SRA. SILVIA LOBO CABEZAS, BIOLÓGA DEPARTAMENTO HISTORIA NATURAL Y BIOL. MELANIA MUÑOZ GARCÍA, CONAGEBIO, PARA QUE AL AMPARO DEL ARTÍCULO 31 DEL DECRETO EJECUTIVO NO. 34424, FORMEN PARTE DEL EQUIPO DE TRABAJO EN ESTE AUDITORAJE, LO ANTERIOR SIN LIMITAR LA INCORPORACIÓN DE MÁS ESPECIALISTAS QUE A JUICIO DEL AUDITOR INTERNO SE REQUIERAN EN EL DESARROLLO DEL PROCESO.

A LA VEZ SE APRUEBA EL CRONOGRAMA DE LABORES SOBRE EL PROCESO DE ENTREGA – RECEPCIÓN DE LAS COLECCIONES DEL INBIO AL MUSEO NACIONAL DE COSTA RICA.

Ante este mandato del Órgano Colegiado, la Auditoría Interna planteó los siguientes objetivos para el proyecto:

Objetivo estratégico:

Suministrar a la Junta Administrativa del Museo Nacional de Costa Rica información clara, razonable, confiable y precisa sobre la situación actual e integral de la colección del INBIO, que le permita la toma de decisiones.



Objetivos secundarios:

- *Determinar la composición de la colección del INBIO*
- *Evaluar el estado general de la conservación del acervo*
- *Tener información razonable sobre la cantidad de especímenes que componen la colección INBIO (Este objetivo fue replanteado debido a los resultados obtenidos en la evaluación inicial y presentados en el informe AI-008-2014-Inf.)*
- *Evaluar la integridad de la información digital y documental que respalda o sustenta la colección INBIO*
- *Evaluar el estado de los demás elementos que potencialmente podría recibir el Museo Nacional de Costa Rica en el proceso del traspaso de la colección INBIO. (Este objetivo quedó para una etapa de implementación posterior, debido a su sujeción de decisiones por parte de la Comisión de alto nivel que dirige el proceso de negociación)*



2.- ALCANCE Y LIMITACIONES

La Auditoría se desarrolló según el alcance que se describe en este apartado, asimismo se exponen también las limitaciones que se presentaron en la ejecución.

2.1.- ALCANCE

El desarrollo de la evaluación detallada se realizó conforme los lineamientos planificados y expresados en el informe de la Evaluación Preliminar (Informe de Auditoría AI-008-2014-Inf), el cual consiste en conocer y evaluar el estado de la Colección INBIO al momento de la revisión, mediante la aplicación de sistemas de muestreo definidos.

Se evaluaron los ejemplares de las colecciones de:

- ✓ Plantas
- ✓ Hongos
- ✓ Líquenes
- ✓ Briófitos
- ✓ Insectos
- ✓ Arácnidos
- ✓ Miriápodos
- ✓ Láminas Fijas
- ✓ Onicóforos
- ✓ Artrópodos preservados en medio húmedo en espera de análisis
- ✓ Otras Colecciones

Para cada una de estas colecciones se incluyeron pruebas de muestreo para revisar:

- ✓ Ejemplares Tipo
- ✓ Ejemplares de la Colección General
- ✓ Ejemplares sin montar y/o sin preparar
- ✓ Ejemplares sin registro en Base de datos
- ✓ Ejemplares registrados en otra base de datos

Adicionalmente a la evaluación de los ejemplares, también se examinaron aspectos relacionados:

- ✓ Préstamos de Ejemplares
- ✓ Registros digitalizados



2.2.- LIMITACIONES

De conformidad con los resultados presentados en el estudio, se descartó como objetivo secundario para la evaluación detallada, la determinación de la cantidad exacta de especímenes que componen el acervo de la Colección INBIO, lo anterior justificado en la naturaleza y magnitud de su composición, así como la inversión de tiempo y recursos que se requerirían para hacer una revisión del 100% de la población.

La anterior situación llevó al grupo de Auditores a trabajar el estudio aplicando muestreos al azar y/o inducidos que abarcaron entre un 5% y un 15% de la población y/o sistema de almacenamiento.

Otra limitación enfrentada fue que aún cuando siempre hubo total disposición de los trabajadores del INBIO en atender prontamente las consultas y guías solicitadas por los Auditores, en algunos de los casos hizo falta la presencia del curador o colector original para atender consultas particulares.



3.- HECHOS RELEVANTES

En esta sección se describen y someten a conocimiento de la Junta Administrativa del Museo Nacional de Costa Rica, todos aquellos aspectos relevantes conocidos, analizados, evaluados y documentados por los Auditores que a su juicio profesional tienen importancia relativa y por lo tanto deben comunicarse.

Para efectos de presentación de estos hallazgos, se utilizará la misma estructura y orden de cómo se presentó en la planificación detallada y comunicada en el informe de Auditoría AI-008-2014-Inf, cual es:

↳ Plantas

- Ejemplares Tipo
- Ejemplares de la Colección General
- Ejemplares de la Colección General sin montar
- Ejemplares sin registro en base datos ATTA
- Ejemplares registrados en otra base de datos

↳ Hongos

- Ejemplares Tipo
- Ejemplares de la Colección General
- Ejemplares de la Colección General sin el debido proceso de almacenamiento
- Ejemplares sin registro en base datos ATTA
- Ejemplares registrados en otra base de datos

↳ Líquenes

- Ejemplares Tipo
- Ejemplares de la Colección General
- Ejemplares de la Colección General sin el debido proceso de almacenamiento en sobres
- Ejemplares sin registro en base datos ATTA
- Ejemplares registrados en otra base de datos

↳ Briófitos

- Ejemplares Tipo
- Ejemplares de la Colección General
- Ejemplares de la Colección General sin montar
- Ejemplares sin registro en base datos ATTA
- Ejemplares registrados en otra base de datos



↳ Insectos

- Ejemplares Tipo
- Ejemplares de la Colección General
- Ejemplares de la Colección General sin montar
- Ejemplares sin registro en base datos ATTA
- Ejemplares registrados en otra base de datos

↳ Arácnidos

- Ejemplares Tipo
- Ejemplares de la Colección General
- Ejemplares de la Colección General sin el debido proceso de almacenamiento
- Ejemplares sin registro en base datos ATTA
- Ejemplares registrados en otra base de datos

↳ Miriápodos

- Ejemplares Tipo
- Ejemplares de la Colección General
- Ejemplares de la Colección General sin el debido proceso de almacenamiento
- Ejemplares sin registro en base datos ATTA
- Ejemplares registrados en otra base de datos

↳ Láminas Fijas

- Ejemplares Tipo
- Ejemplares de la Colección General
- Ejemplares registrados en otra base de datos

↳ Onicóforos

↳ Artrópodos preservados en medio húmedo en espera de análisis

↳ Otras colecciones

- Muestras d Plantas en húmedo
- Colección de Frutos
- Xiloteca



↳ Préstamos de Ejemplares

↳ Base de datos

3.1.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS

Para efectos de ubicación espacial de la colección INBIO de plantas, se presenta el plano espacial



3.1.1.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS TIPO

3.1.1.1.- Procedimiento de muestreo

Para la evaluación de los ejemplares TIPO en plantas se aplicó al 100% de la población, según se había definido en el procedimiento establecido en apartado 1.1 del planeamiento de la auditoría.



Del registro de la base de datos se revisó:

- ↳ Presencia física (Correspondencia de información con el registro digital)
- ↳ Estado de conservación:
 - Presencia de hongos
 - Elementos desprendidos
 - Plagas
 - Presencia de etiqueta

En principio, estos ejemplares se encuentran almacenados en un anaquel específico y debidamente identificado, pero adicionalmente se realizó una revisión de otro grupo de ejemplares almacenados en razón de que se observó la presencia de Tipos no ubicados en donde corresponde. Según el encargado Nelson Zamora estos ejemplares están ahí en espera de ser intercalados (acomodados) o bien por alguna revisión y/o actualización requerida.



Etiqueta de identificación del anaquel que contiene la colección de especímenes Tipo.

Posteriormente también se hizo una búsqueda individualizada dentro de la colección general, de los registros de Atta que no fueron ubicados físicamente en el anaquel de tipos.

Todos los elementos revisados y observaciones adicionales se anotaron en la base de datos de trabajo del equipo de Auditoría.



3.1.1.2.- Estado de conservación de la colección Tipo

La colección de los ejemplares Tipo que alberga INBIO se encuentra en un estado adecuado de conservación.

De acuerdo con el encargado Nelson Zamora las categorías principales (Holotipo, Isotipo, Neotipo, Lectotipo) se almacenan separadas de la colección general en un anaquel específico, mientras que los Paratipos se encuentran dentro de la colección general junto con el resto de los ejemplares.

Los ejemplares Tipo principales se ordenan alfabéticamente por familia taxonómica y dentro de cada familia por género y especie.



Forma en que se mantiene la colección de ejemplares tipo (las primeras 2 columnas).

Los ejemplares están guardados dentro de carpetas/camisas en la que se indican la categoría del Tipo y el nombre científico respectivo. Estos ejemplares tipo se identifican como tales y se distinguen del resto de la colección de plantas, con una etiqueta que en letras grandes indica la categoría de Tipo respectiva.

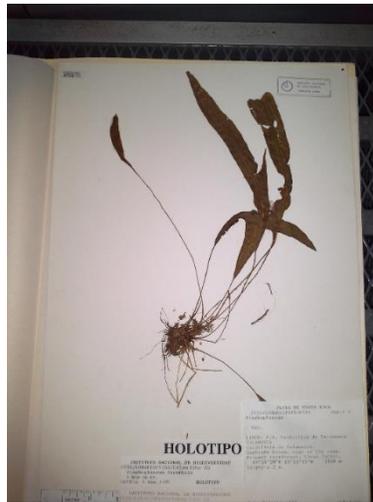


Imagen de un ejemplar de la colección Tipo. Se observa la etiqueta de la información del ejemplar en la esquina inferior derecha, la categoría del tipo (Holotipo) y el código de barras en la esquina superior izquierda.

De la evaluación realizada se pudo comprobar el estado físico de 446 ejemplares, de los cuales:

- ↳ 423 ejemplares (94.8%) son aceptables,
 - ↳ 15 ejemplares (3.4%) regulares y
 - ↳ 8 ejemplares (1.8%) necesitan intervención (el resto son fotocopias y fotografías por lo tanto no aplica).
- ↳ 8 ejemplares poseen hongos,
 - ↳ No se encontró ningún ejemplar con insectos no obstante 3 presentan daños que parecieran haber sido ocasionados por insectos.

De esta muestra evaluada, también se pudo comprobar que:

- ↳ 400 ejemplares (89.7%) están completos,
- ↳ 28 ejemplares (6.27%) tienen partes desprendidas
- ↳ El resto son fotocopias y fotografías y por lo tanto no aplica.

Otros hallazgos observados fueron:

- ↳ No todos los ejemplares tipo se ubican en el anaquel correspondiente.
 - ↳ 30 ejemplares fueron encontrados dentro de la colección general (16 holotipos e isotipos y 14 paratipos).
- ↳ 76 registros no pudieron ser ubicados.



3.1.1.3.- Sistema de información registral

La información de los ejemplares tipo se encuentra registrada electrónicamente en la base de datos ATTA, de estos registros del sistema fue extraída una copia para la Auditoría.

Este sistema de información puede consultarse a través de internet en la página web del INBIO.

Los registros de los ejemplares Tipo comparten las mismas variables que los registros de la colección general pero tienen variables adicionales como: "Tipo de tipo" y "Publicaciones asociadas a la taxonomía".

Existe para la colección Tipo una página específica, dentro del módulo de Servicios de Información de la página web del INBIO, en la que puede accederse a otro tipo de información a través de búsquedas por el nombre de la familia y el género del tipo. Al desplegarse la información del Tipo, incluye una imagen del ejemplar de alta resolución. Por lo tanto, existe una colección de imágenes electrónicas de referencia de los Tipos.

3.1.1.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra

Para efectos de esta evaluación, la Dirección de Informática del Instituto Nacional de Biodiversidad suministró al Auditor de sistemas del Museo Nacional de Costa Rica una base de datos con la información de los Ejemplares tipo.

Esta base de datos contenía 474 registros, pero una vez terminada la evaluación, este número se elevó a 590 ya que se observaron 80 ejemplares no registrados y 36 que estaban registrados en la base de datos ATTA pero no en la suministrada a la Auditoría.

De estos 590 registros, la Auditoría obtuvo los siguientes resultados:

- ↳ 330 Están registrados en la base de datos suministrada
- ↳ 80 NO estaban registrados
- ↳ 36 Se encontraron registrados en la colección general de plantas en ATTA, pero no en la base de datos suministrada por el INBIO como Tipos
- ↳ 68 Ejemplares no observados tienen la anotación en la base de datos que fueron depositados en otros Herbarios
- ↳ 76 Ejemplares no fueron ubicados, según registros, estos corresponden a:
 - 20 Holotipos
 - 35 Isotipos
 - 21 Paratipos



De lo anterior se extrae que de los 590 registros, la Auditoría verificó y certifica la evaluación de 446 ejemplares y la inobservación de 144.

De los 446 ejemplares Tipo evaluados, que incluyen 50 extranjeros, se tienen los siguientes resultados:

- ↳ 236 holotipos,
- ↳ 194 Isotipos,
- ↳ 4 Fotocopias de tipos,
- ↳ 4 No indicados,
- ↳ 2 Clonotipos,
- ↳ 2 Paratipos,
- ↳ 2 Tipos
- ↳ 1 Isoepitipo (las categorías según se indica en el ejemplar revisado) y
- ↳ 1 Holotipo-Isotipo.

De los 446 ejemplares Tipo evaluados:

- ↳ 330 (74%) estaban digitados en Atta.

30 de estos registros de Tipos no pudieron ser verificados físicamente en el estante donde se encuentra depositada la colección tipo, por lo que se procedió a revisarlos uno a uno en la colección general.

En esta revisión fueron detectados 30 ejemplares, los pertenecientes a categorías principales (holotipos, isotipos, etc.) fueron entregados al encargado del herbario.

- ↳ 80 ejemplares revisados (17.7%) no están digitados en Atta, de estos:
 - 57 poseen código de barras y
 - 23 no poseen código de barras.

No se tiene conocimiento de información de tipos en otra base de datos.

- ↳ 36 ejemplares revisados están registrados en Atta dentro de la colección general pero no en la colección tipo (no tienen categoría de tipo asignada).



De los 144 registros restantes para completar los 590 que componen la base de datos final de la Auditoría se tiene:

- ↳ 68 están indicados en Atta como depositados en otros herbarios (CR, MO, etc.) y
- ↳ 76 en INBIO, de estos:
 - 20 corresponden a holotipos,
 - 35 isotipos y
 - 21 paratipos

No fue suministrada por parte del INBio la información correspondiente a la página de Tipos del Herbario ni a las imágenes respectivas, por lo que no se realizó una verificación de la misma. No obstante al hacer una comparación entre los registros de tipos de Atta y los de la página de Tipos de Herbario para algunas familias (ej: Acanthaceae, Myrtaceae, Orchidaceae) resulta que Atta posee una mayor cantidad de especies.

3.1.1.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados

Como puede verse en los resultados anteriores, existen algunas variantes entre la información consignada en Atta y los resultados de la verificación física de los ejemplares Tipos, especialmente en cuanto a la existencia de ejemplares Tipo no digitados, no actualizados como Tipos y registros no verificados físicamente.

Otros hallazgos importantes fueron:

- ↳ 7 ejemplares poseen información de la categoría del Tipo distinta entre ejemplar y Atta
- ↳ 2 ejemplares poseen información taxonómica distinta entre ejemplar y Atta.
- ↳ En pocos casos (< 5) hay confusión con los códigos de barra pues una muestra con varias partes posee varios códigos de barra distintos.
- ↳ En pocos casos (< 5) hay duplicados con el mismo código de barras.
- ↳ 37 ejemplares tipo no estaban indicados en Atta como tales, por lo que su registro no fue detectado inicialmente.
- ↳ 2 ejemplares tipo evaluados se indican como depositados en el herbario CR.

3.1.1.6.- Razonabilidad de la cantidad de ejemplares suministrada por INBIO

La cantidad de ejemplares tipo suministrada por la Dirección de Informática del INBIO al equipo de Auditores fue de 474, no obstante, el hecho de que Atta incluya registros de tipos que (en principio) se encuentran depositados en otros herbarios y de la imposibilidad de verificar físicamente otra cantidad de los registros, genera cierta duda con respecto a la cantidad de ejemplares tipo que físicamente posee INBIO.



3.1.2.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN GENERAL DE PLANTAS

La colección general de plantas del Instituto de Biodiversidad (INBIO) está integrada por aproximadamente 357.600 especímenes de herbario (según reporta su depositario), recolectados entre los años 1.989 y 2.014.

Estas plantas están montadas en láminas de papel especial y se encuentran almacenadas en anaqueles metálicos, siguiendo una clasificación taxonómica en orden alfabético.

Un ejemplar de herbario es la muestra de una planta con flor y/o frutos que se ha sometido a un proceso de secado y que se pega sobre una cartulina de papel libre de ácido, a la cual, se le adjudica una etiqueta en la que se consigna una determinación taxonómica (nombre científico), un número de catálogo, datos geográficos, biológicos, ecológicos y cronológicos.

3.1.2.1.- Procedimiento de muestreo

La colección general de plantas fue evaluada mediante el procedimiento de muestreo descrito en el documento denominado: Evaluación detallada de la situación actual integral de la Colección INBIO.

El tamaño de la muestra considerado para la colección general de plantas fue de 7.152 especímenes, lo que corresponde a un 2% del total de especímenes de la colección general.

La información base sobre la que se trabajó provino de la base de datos ATTA que fue transferida por la Dirección de Informática del Instituto Nacional de Biodiversidad a una base de datos diseñada en Filemaker, por el Auditor en Informática del Museo Nacional de Costa Rica especialmente para los fines de esta auditoría.

La unidad de muestreo utilizada dentro de cada anaquel fue la gaveta completa, considerándose en cada mueble dos gavetas completas.

El contenido de las gavetas en número de especímenes varió de anaquel en anaquel, pues esto depende fundamentalmente de la representatividad de los diferentes grupos botánicos en la colección.



El estado de conservación de la colección general de plantas fue evaluado a partir de las muestras se realizó según los siguientes parámetros:

- ↳ Presencia de hongos
- ↳ Presencia de plagas
- ↳ Registro de elementos desprendidos y
- ↳ Ausencia de etiqueta.

La colección general acopia tanto especímenes nacionales como extranjeros; estos últimos son producto del intercambio entre herbarios.

Los ejemplares de la colección extranjera no se encontraban digitalizados en Atta por lo que cada ejemplar evaluado se incluyó en una lista de referencia anotándose el número de catálogo, corroborándose en el proceso la pertenencia de los mismos a la colección INBIO y analizándose los parámetros de estado de conservación antes mencionados para la colección general nacional.

3.1.2.2.- Estado de conservación de la colección general de plantas

La colección general de plantas que alberga INBIO se encuentra en un estado aceptable de conservación. La muestra no presentó en ninguno de sus ejemplares la presencia de agentes patógenos.

Los resultados de la evaluación de la muestra de 7.152 plantas de la colección general revisada reflejan que la colección registra un estado actual de:

- ↳ 6722 ejemplares (93.98%) son aceptables
- ↳ 19 ejemplares (0.26%) son regulares
- ↳ 411 ejemplares (5.74%) necesitan intervención

La necesidad de intervención registrada en 411 ejemplares proviene principalmente de la condición en que se encontró el ejemplar pegado en la cartulina, sobre todo que tenían partes despegadas sin haber alcanzado el estado de desprendimiento total.

Respecto a la integridad de los ejemplares de la colección el análisis de la indica que:

- ↳ 7131 ejemplares (99.70%) están completos
- ↳ 21 ejemplares (0.29%) poseen partes desprendidas



A la fecha de cierre de la evaluación, no se registró problemas en los aires acondicionados, elementos fundamentales para mantener los parámetros físicos de humedad y temperatura bajo control, dentro de los depósitos.

3.1.2.3.- Sistema de información registral

La información de los ejemplares de la colección general de plantas se encuentra registrada electrónicamente en la base de datos ATTA, que a su vez se puede consultar a través de Internet en la página Web del INBIO.

Los registros de los ejemplares de la colección general de plantas poseen las mismas variables que se encuentran en la etiqueta, a saber: familia, nombre científico, número de duplicados descripción de la localidad, coordenadas geográficas, altitud nombre de recolector y fecha de colecta. Así mismo se puede encontrar información general de la especie solicitada.

3.1.2.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra

Para efectos de esta evaluación, la Dirección de Informática del Instituto Nacional de Biodiversidad suministró al Auditor de sistemas del Museo Nacional de Costa Rica una base de datos con la información de los ejemplares de la colección general de plantas, esta se constituía de un total de 345.140 ejemplares.

Sobre esta información se trabajó con una muestra de 6.467 registros. A esta base de datos, se le adicionaron por parte de los Auditores la suma de 685 nuevos registros, de los cuales 520 corresponden a ejemplares extranjeros que surgieron en la muestra seleccionada, de esta forma el total de especímenes revisados y cotejados con el registro electrónico fue de 7.152.

La verificación del registro de la muestra mostró los siguientes resultados:

- ↳ 6.467 ejemplares (90.42%) están registrados en la base de datos
- ↳ 685 ejemplares (9.57 %) no estaban registrados en la base de datos

En el grupo de los especímenes no registrados se encontraron 520 que eran muestras extranjeras.



También se obtuvieron registros de ejemplares dentro de la colección general de plantas del INBIO.

- ↳ 382 ejemplares (5,4%) duplicados
- ↳ 21 ejemplares (0,21%) duplicados para entregar

La condición de duplicados para entregar, obedece a especímenes que estaban registrados en la base de datos como a la espera de ser enviados a otras instituciones afines, sin embargo, al momento de la Auditoría no se encontraban separados de la colección general.

3.1.2.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados

Entre los resultados se puede observar que muchos de los ejemplares de la colección presenten algún problema de incongruencia del dato registrado en la etiqueta del espécimen y la información asignada a éste, dentro de la base de datos. Estas diferencias se presentaban en casos como:

- ↳ Especie,
- ↳ Recolector,
- ↳ Distribución o
- ↳ La información era totalmente distinta, siendo coincidente únicamente el número de catálogo (código de barra).

Asimismo algunos ejemplares de especímenes podría encontrarse almacenado dentro de la colección pero sin tener asignado un número de catálogo.

Las observaciones de la muestra de colección general de plantas revelaron los siguientes resultados:

- ↳ 13 ejemplares (1.18%) no coincidía la información de las etiquetas con la de la base de datos
- ↳ 24 ejemplares (0.33%) no poseían código de barras
- ↳ 1 ejemplar (0.01%) tenía dos etiquetas en el mismo ejemplar



3.1.2.6.- Razonabilidad de la cantidad de ejemplares suministrada por INBIO

La cantidad de ejemplares de la colección general de plantas que poseía la base datos del INBIO era de 345.140, de los cuales un cierto porcentaje era duplicado con distinto número de catálogo y que de igual forma se tienen acceso en la Web por la página del INBIO (ATTA) como si fueran una especie distinta, esto genera cierta incertidumbre con respecto a la cantidad real de ejemplares físicos únicos que posee la colección INBIO.

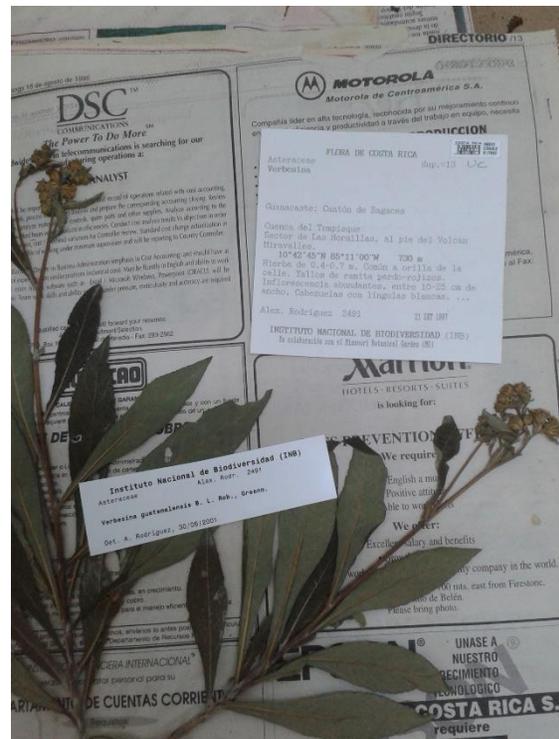
3.1.3.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS REGISTRADOS EN ATTA PERO SIN MONTAR

Para efectos de comprender este apartado se entenderá por una planta montada toda muestra botánica que ha sido tratada y pegada en un cartón con condiciones especiales para la preservación del ejemplar, además debe contar con su respectiva etiqueta de información, su respectivo número de catálogo (o código de barras) y el sello del herbario al que pertenece. En síntesis, es un ejemplar que forma parte de la colección del herbario o está listo para ser incorporado a la colección formal.

En esta sección se expondrán los resultados de la evaluación de las muestras de los ejemplares sin montar y que se encuentran registrados en la base de datos ATTA del INBIO

Estos ejemplares se dividen en dos grupos según el nivel del proceso de curaduría en que se encuentran:

- ↳ Muestras completas (con todos sus duplicados) o ejemplares individuales en espera de ser identificadas y
- ↳ Ejemplares (duplicados) que serán enviados en calidad de donación o intercambio.



Ejemplares que están en espera para ser enviados a otras instituciones. Se observa en ambos la etiqueta con la información del ejemplar y el código de barras asignado. La etiqueta pequeña contiene el nombre de la especie.

3.1.3.1.- Muestras digitadas en ATTA sin montar y en espera para asignar la especie (identificación)

Estos ejemplares están secos y almacenados entre periódico, con la información respectiva impresa en etiquetas.

Este material está en espera de ser "identificado" a nivel de especie, por lo general cuenta aún con todos sus duplicados (salvo algunos casos particulares) y cada ejemplar y/o duplicado posee un código de barras distinto, aún cuando la información consignada en la etiqueta es la misma para todos.



Imágenes que muestran las cajas donde se almacena parte del material que está en espera para ser identificado. Cada caja indica la familia taxonómica respectiva.

3.1.3.1.1.- Procedimiento de muestreo

Para la evaluación de los ejemplares de plantas registradas en ATTA sin montar se siguió el procedimiento establecido en el proceso de planificación detallada de la auditoría con la siguiente metodología:

- ↳ Para los ejemplares almacenados en cajas se aplicó la evaluación a 1 caja por cada 20, lo que equivale a un aproximado del 5% del total de este material.
- ↳ Para los ejemplares almacenados en gavetas se evaluó 1 gaveta de cada 16, que corresponde aproximadamente al 6% del total de este material.

De la muestra seleccionada se revisó:

- ↳ Registro en la base de datos ATTA
- ↳ Presencia física (Correspondencia de información con el registro digital)
- ↳ Estado de conservación:
 - Presencia de hongos
 - Elementos desprendidos
 - Plagas
 - Presencia de etiqueta



3.1.3.1.2.- Estado de conservación de los Ejemplares

Estas muestras de plantas digitadas en ATTA sin montar se encuentran almacenadas en 26 cajas y 9 gavetas (helechos), agrupado por familia taxonómica; el material que está en cajas está ubicado en el depósito de Diptera y el material en gavetas está en un anaquel en el depósito del herbario.



Forma en que se encuentra el material para ser identificado dentro de cada caja.

En ambos casos las condiciones ambientales de temperatura y humedad están controladas y según los encargados, se realizan fumigaciones periódicas y fumigaciones extra cuando se detecta la presencia de plagas.

Como resultado de la evaluación de las muestras se revisaron 249 ejemplares, teniendo el siguiente resultado:

- ↳ Del material almacenado en cajas se revisaron 176 muestras, se las cuales se comprobó que:
 - 166 ejemplares (94.3%) están en condición aceptable, 7 ejemplares (3.97%) en estado regular y 3 ejemplares (1.72%) requieren intervención.
 - 153 ejemplares (86.9%) están completos
 - Ningún ejemplar presentó patógenos de ningún tipo.



- ↳ Para el material que se encuentra almacenado en las gavetas se evaluaron 73 muestras, comprobando que:
 - 73 ejemplares (100%) presentan una condición aceptable
 - 70 ejemplares (95.9%) está completo
 - Ningún ejemplar presentó patógenos de ningún tipo.

Otros hechos observados fueron:

- 6 ejemplares se consideraron como "pobre" en cuanto a la poca cantidad de material que presentaban.
- 4 ejemplares del grupo de los helechos parece que corresponden a una parte de un "set"

3.1.3.1.3 Sistema de información registral

De la muestra evaluada se pudo comprobar que este material ya pasó por el proceso de digitación de la información en la base de datos ATTA y se le asignaron código de barras e impresión de la etiqueta respectiva.

La información de ATTA de este material es prácticamente la misma de la de los ejemplares de la colección general y está igualmente disponible vía internet a través de la página web del INBIO.

3.1.3.1.4 Resultado de la verificación del registro de la muestra

Se evaluaron un total de 249 ejemplares (176 en caja y 73 en gaveta), de estos el 99 % de los ejemplares se encuentran registrados en ATTA y de 3 ejemplares (1%) carecen de registro digitado. Al respecto no se tiene conocimiento de la existencia de que la información esté en otra base de datos.

3.1.3.1.5. Integridad de la información de los ejemplares evaluados en la muestra.

Salvo por lo expresado en el apartado anterior, que un pequeño porcentaje de los ejemplares (1 %) no se encontraba registrados en ATTA, no se encontraron incongruencias entre la información de los ejemplares evaluados y la base de datos registral.



Si bien algunos de los duplicados evaluados serán enviados como donación o intercambio, en este momento del proceso ningún registro de ATTA (del total de ejemplares evaluado) cuenta con información de institución destino.

3.1.3.1.6 Razonabilidad de la cantidad de ejemplares

Desafortunadamente a través de la información suministrada en ATTA no es posible obtener un dato de la cantidad exacta de ejemplares que se encuentran bajo esta categoría evaluada ya que no existe una forma de separar (a través de la base de datos) los ejemplares ya montados e incorporados a la colección general, de los que están en espera de identificación.

Hasta este momento del proceso de ingreso de las muestras, todas deben encontrarse en posesión (presencia física) del INBio y por lo tanto deben considerarse como parte de la colección, aun cuando sea un hecho que varios ejemplares serán enviados en calidad de donación y/o intercambio a otros herbarios (y físicamente no se permanecerán en la colección), a través de la información de ATTA no es posible obtener un dato certero sobre esta cantidad.

No obstante, a través de la evaluación física de la muestra es posible obtener una cantidad aproximada de ejemplares y muestras botánicas por unidad de muestreo bajo esta categoría, lo que permite generar la siguiente proyección ilustrativa de la magnitud:

La fórmula de proyección es sencilla:

$$PPE = TER/UM \times TUM$$

PPE Proyección de la Población de Ejemplares

TER Total Ejemplares Evaluados

UM Unidad de la Muestra

TUM Total Unidades de Muestra

Sustituyendo los resultados de la evaluación de las muestras del material sin montar registrado en ATTA y que se encuentra almacenado en cajas por los datos de la fórmula resulta:

$$\text{Proyección de la Población de Ejemplares} = 1.76/1 \times 26 \text{ cajas}$$

$$\text{Proyección de la Población de Ejemplares} = 4.576$$



Si al resultado anterior, que sería la proyección del total de ejemplares, se le aplica el promedio observado de 3 ejemplares duplicados por muestra, se obtiene una estimación de muestras o números de colecta por identificar de 1525 ($4.576/3=1.525$)

Como corolario del cálculo anterior se tiene que:

- ↳ Una vez identificadas las muestras botánicas, la cantidad de muestras o números de recolecta que necesitan ser procesados (corregidos, montados, intercalados) para formar parte de la colección general serían 1.525. Y
- ↳ Si cada muestra tiene en promedio 3 ejemplares entonces la cantidad de ejemplares para enviar a otros herbarios como donación o intercambio es de 3.051.

En cuanto a la unidad de muestreo de la gaveta la proyección aplicando la misma fórmula sería: $73/1 \times 9 = 657$

Total de ejemplares (registros en Atta): 657

Total de ejemplares para identificar: 657

Total de ejemplares para montar: 657

Lo anterior por cuanto este material consistía de un solo duplicado (ya habían sido separados para donación/intercambio los otros según la señora Isabel).

Este tipo de información es importante porque permite tener una idea (al menos aproximada) de la inversión que se debe hacer para darle mantenimiento a este material.

3.1.3.2.- Resultados de la evaluación de duplicados de plantas para enviar a intercambio o donación

Estos ejemplares están secos, entre periódico, con la información respectiva impresa en etiquetas (y su código de barras asignado). Cada ejemplar corresponde a un duplicado que fue separado de la muestra original para ser enviado en calidad de donación o intercambio a otro herbario.



3.1.3.2.1 Procedimiento de muestreo

Para la evaluación de los ejemplares duplicados de plantas para enviar a intercambio o donación, registradas en ATTA sin montar se siguió el procedimiento establecido en el proceso de planificación detallada de la auditoría con la siguiente metodología:

- ↳ Para los ejemplares almacenados en cajas se aplicó la evaluación a 1 caja por cada 20, lo que equivale a un aproximado del 5% del total de este material.
- ↳ Para los ejemplares almacenados en gavetas se evaluó 1 gaveta de cada 16, que corresponde aproximadamente al 6% del total de este material.

De la muestra seleccionada se revisó:

- ↳ Registro en la base de datos ATTA
- ↳ Presencia física (Correspondencia de información con el registro digital)
- ↳ Estado de conservación:
 - Presencia de hongos
 - Elementos desprendidos
 - Plagas
 - Presencia de etiqueta

3.1.3.2.2 Estado de conservación de los Ejemplares

Este material se encuentra almacenado en cajas (270) y anaqueles (30 gavetas); algunos están agrupadas por familia taxonómica, otros están agrupados por institución destino (GIN, CR, G, etc.).

Este material presenta distintos niveles de registro en el proceso electrónico (códigos por leer o códigos leídos) para su envío.

Las cajas que contienen el material para envío se encuentran ubicadas en distintos depósitos:

- ↳ colección de Diptera,
- ↳ El herbario,
- ↳ La biblioteca,
- ↳ Colección húmeda y
- ↳ Colección de mariposas y abejones.



Forma en que están almacenadas las cajas en el depósito de la colección de Díptera.



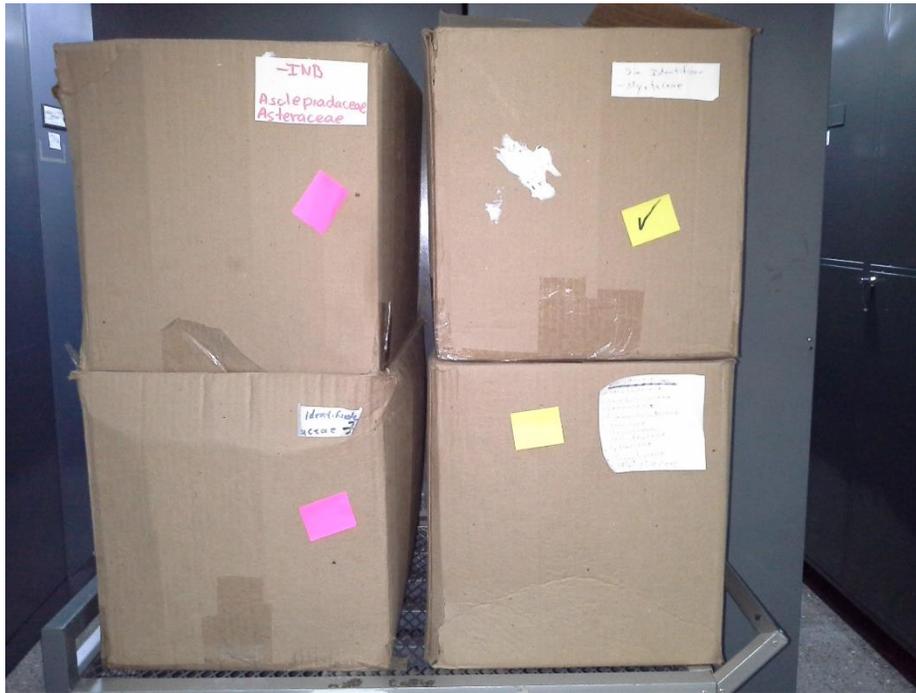
Cajas que contienen material para enviar a otras instituciones, almacenadas en el depósito del herbario.



Cajas con material para enviar a otras instituciones, almacenadas en el depósito de la colección de Lepidoptera.



Cajas almacenadas en el depósito de la colección húmeda de Artropoda. Algunas contienen material para enviar.



Cajas que almacenan material para enviar a otras instituciones (izquierda) y material en espera de ser identificado (derecha), ubicadas en el depósito del herbario.

Algunos de estos sitios como la biblioteca y el área de la colección húmeda, no presentan condiciones ambientales adecuadas para almacenamiento de material botánico.



Cajas que contienen material para enviar a otras instituciones, almacenadas en la biblioteca.



Como resultado de la evaluación de la muestra seleccionada se revisaron los ejemplares de 14 cajas y 4 gavetas, para un total de 1.656, de los cuales se tienen los siguientes resultados:

- ↳ 1.503 ejemplares (91.3%) está bajo una condición aceptable, 102 ejemplares (6.16%) regular y 34 ejemplares (2.54%) requieren intervención, de estos sólo 1 ejemplar mostró presencia de hongos
- ↳ 32 ejemplares (1.9%) poseen poca o pobre cantidad de material botánico
- ↳ 1.415 ejemplares (85.4%) están completos y 241 ejemplares (14.6%) presentaron partes desprendidas.

3.1.3.2.3 Sistema de información registral

Este material en evaluación ya pasó por el proceso de:

- ↳ Digitación de la información en la base de datos ATTA,
- ↳ Asignación de código de barras e
- ↳ Impresión de la etiqueta respectiva.

La información en ATTA de este material tiene prácticamente el mismo contenido y estructura de la de los ejemplares de la colección general, está igualmente disponible vía internet a través de la página web del INBio.

El registro de estos ejemplares además contiene otras variables como institución destino y número de transacción. Cuando los ejemplares están listos para enviar, debe llenarse (o cambiarse) la variable de la institución destino a la que corresponde y asignársele un código o número de transacción.

3.1.3.2.4 Resultado de la verificación del registro de la muestra

Se muestrearon 14 cajas y 4 gavetas para un total de 1.656 ejemplares revisados, de los cuales 1.602 ejemplares (96.84%) se encontraban digitados en Atta.

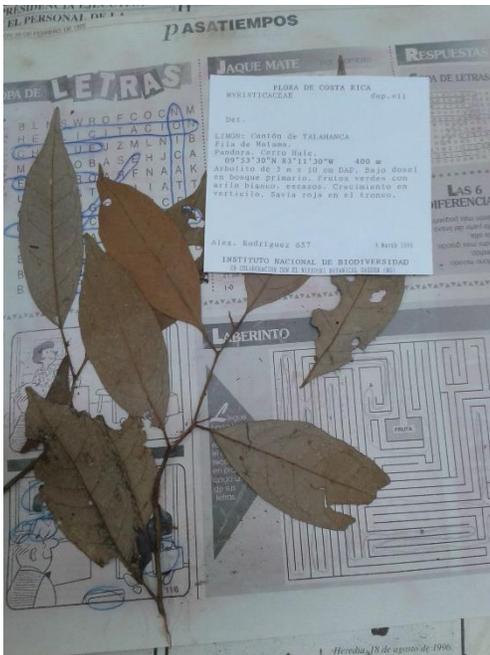
No se tiene conocimiento de que exista información en otra base de datos.



3.1.3.2.5 Integridad de la información de los ejemplares evaluados

De la evaluación de la muestra se comprobó que:

- ↳ 54 ejemplares (3.26%) no estaban registrados en ATTA
 - De estos 6 contaban con código de barras.
- ↳ Únicamente 96 registros en ATTA (5.8%) poseen información sobre la institución destino, número y tipo de transacción.
 - De estos registros 23 (1.39%) indican que la institución destino es el INB, lo que no parece correcto.
- ↳ 50 ejemplares (3%) no coincidían con el registro de ATTA en cuanto a la información taxonómica.



Esta imagen muestra un ejemplar que cuenta con la etiqueta pero no posee el código de barras respectivo

Otros hechos relevantes observados y comprobados en la evaluación de la integridad de la información de los ejemplares de la muestra son:

- ↳ 23 ejemplares (1.39%) corresponden a ejemplares tipo (Isotipos principalmente según indicación del ejemplar). De estos:
 - 3 ejemplares (A. Rodríguez 9613, Haber 10656 y L. González 3200) no poseen duplicado en la colección tipo y
 - 1 ejemplar no contenía etiqueta ni código de barras.



- ↳ 9 ejemplares (0.5%) corresponden a una parte (faltaban las otras partes)
- ↳ 1 ejemplar con código de barras que posee otro ejemplar (2 ejemplares con el mismo código de barras).

3.1.3.2.6 Razonabilidad de la cantidad de ejemplares

Desafortunadamente a través de la información suministrada en ATTA no es posible obtener un dato de la cantidad exacta de ejemplares que se encuentran bajo esta categoría evaluada ya que no existe una forma de separar (a través de la base de datos) los ejemplares ya montados e incorporados a la colección general, de los que están en espera de enviar a otros herbarios

Aun cuando es un hecho que este material será enviado en calidad de donación y/o intercambio a otros herbarios (y físicamente no se encontrarán en posesión del INBIO), a través de la información de ATTA no es posible obtener un dato certero sobre esta cantidad.

No obstante, a través de la evaluación física de la muestra es posible obtener una cantidad aproximada de ejemplares y muestras botánicas por unidad de muestreo bajo esta categoría, lo que permite generar la siguiente proyección ilustrativa de la magnitud.

La fórmula de proyección es sencilla:

$$PEE = TER/UM \times TUM$$

PEE Proyección de Ejemplares por Enviar

TER Total Ejemplares Evaluados

UM Unidad de la Muestra

TUM Total Unidades de Muestra

Sustituyendo los resultados de la evaluación de las muestras por enviar y que se encuentra almacenado en cajas por los datos de la fórmula resulta:

Proyección de Ejemplares para Enviar = $1.372/14 \times 270$ cajas

Proyección de Ejemplares para Enviar = 26.460

En cuanto a la unidad de muestreo es el anaquel la proyección aplicando la misma fórmula sería:



Proyección de Ejemplares para Enviar = $284/4 \times 30$ gavetas

Proyección de Ejemplares para Enviar = 2.130

Proyección Total de Ejemplares para Enviar: 28.590

Si al resultado anterior se le suma la proyección de ejemplares duplicados de plantas digitados en ATTA sin montar que normalmente por política serán entregados a otros herbarios por donación o intercambio, analizado en el punto 3.1.3.1.6 del presente informe y se estima en la cantidad de 3.051, se tendría una proyección de ejemplares para enviar de 31.641 en total

Otros hechos relevantes observados y comprobados en la evaluación de la integridad de la información de los ejemplares de la muestra son:

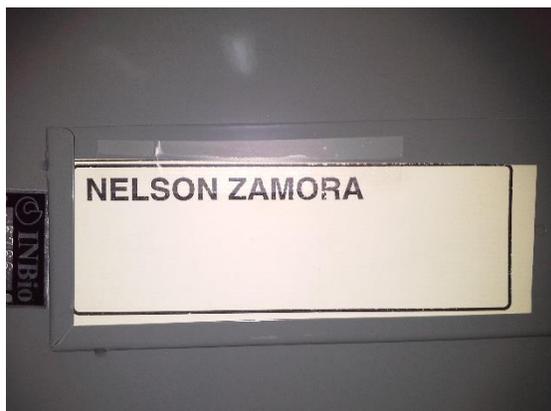
- ↳ Dentro de esta categoría pueden incluirse también una serie de ejemplares pertenecientes a distintos recolectores, algunos de los cuales ya no forman parte de los curadores del INBio, que se encuentran almacenados en anaqueles "personales". Según N. Zamora, corresponde a ejemplares que por alguna razón particular están siendo revisados, se encuentran en espera de alguna información o pertenecen a proyectos específicos.

La situación y condición de este material debe ser consultada a cada persona, de acuerdo con el señor Zamora. Algunas de estas personas, como R. Kriebel y J. F. Morales se encuentran fuera del país realizando estudios de post-grado.

- ↳ También dentro de estos anaqueles existen ejemplares que pertenecen a la colección general del INBio así como ejemplares pertenecientes a otros herbarios.



Cajas que contienen duplicados de material de N. Zamora que serán enviadas a China como parte de un proyecto con ese país.



Anaqueel denominado "Nelson Zamora".



Material almacenado dentro del anaquel nombrado "B. Hammel".



Anaquele denominado "J. F. Morales".



Anaqueles denominados "R. Kriebel".

3.1.4.- EJEMPLARES DE PLANTAS QUE NO TIENEN ETIQUETA DE REGISTRO DE LA BASE DE DATOS INBIO PERO QUE FORMAN PARTE DE LA COLECCIÓN

Este material para digitar y preparar está conformado por muestras que:

- ↳ Fueron recolectadas por personal del INBio
- ↳ Como parte de los proyectos en que el INBio participó y
- ↳ Por duplicados enviados al INBio por donación o intercambio de investigadores o instituciones.

Se encuentran almacenados principalmente en cajas, distribuidas en distintos depósitos:

- ↳ Colección Diptera,
- ↳ Herbario,
- ↳ Colección de mariposas y abejones y
- ↳ Colección húmeda,
- ↳ Así como en algunos anaqueles

En total estos especímenes se encuentran almacenados en 682 cajas y 15 gavetas.



3.1.4.1 Procedimiento de muestreo

Para la evaluación de los ejemplares de plantas que no tienen etiqueta de registro de la base de datos INBIO (no digitados) pero que forman parte de la Colección, se siguió el procedimiento establecido en el proceso de planificación detallada de la auditoría con la siguiente metodología:

- ↳ Para los ejemplares almacenados en cajas se aplicó la evaluación a 1 caja por cada 20, lo que equivale a un aproximado del 5% del total de este material.
- ↳ Para los ejemplares almacenados en gavetas se evaluó 1 gaveta de cada 16, que corresponde aproximadamente al 6% del total de este material.

De la muestra seleccionada se revisó:

- ↳ Estado de conservación:
 - Presencia de hongos
 - Elementos desprendidos
 - Plagas
 - Presencia de etiqueta

3.1.4.2 Estado de conservación

Las muestras están secas, depositadas entre periódico y agrupadas según el nombre del recolector y en la mayoría de los casos en orden de número de recolecta.

En lo que respecta al estado de conservación según los resultados de la muestra evaluada, se comprobó que:

- ↳ En 10 cajas se encontraron plantas con partes desprendidas, al menos 56 ejemplares, lo que hace presumir que habían más.
- ↳ En 2 cajas se observaron ejemplares que requieren intervención (2 ejemplares por caja)

Se comprobó también la inclusión de algunas muestras con poco material botánico, así como ejemplares estériles.



En algunos casos las muestras están completas con todos los duplicados, mientras que en otros, sólo contienen 1 duplicado, estas últimas generalmente son las enviadas por donación o intercambio.

Existen muestras que contienen etiquetas con la información respectiva, pero todas estas muestras están en espera de ser digitadas en la base de datos.

Como ya se mencionó anteriormente, algunos de los lugares donde se encuentran depositadas, por ejemplo en el sitio de la colección húmeda, no cuentan con las condiciones ambientales adecuadas para el almacenamiento y algunos ejemplares mostraban infestación por hongos.

Sobre la presencia de ejemplares con hongos, se pudo comprobar en la muestra, que 6 cajas exhiben esta situación, según se detalla a continuación:

- ↳ 3 cajas con 1 ejemplar cada una
- ↳ 2 cajas contienen varios ejemplares
- ↳ 1 caja con 4 ejemplares con hongos



Ejemplo de una muestra que está en espera de ser digitada y que presenta infestación por hongos.

3.1.4.3 Sistema de información registral

Este material se encuentra en los primeros estados del proceso de curación, no han sido digitadas en ninguna base de datos electrónica y la información puede estar impresa en etiquetas dentro de cada muestra o contenida en una libreta o cuaderno de campo.



Según la señora Isabel, las libretas/cuadernos (o sus fotocopias) fueron dejadas por el recolector respectivo y están en posesión del INBio, no obstante en pocos casos no se cuenta con dicha libreta y la información en estos documentos de campo está escrita a mano.

También se indicó por parte de la señora Isabel que en algunos casos la información no ha sido posible digitarla en la base de datos ATTA pues no contiene las variables necesarias que son requisitos mínimos para este proceso, como por ejemplo la fecha de recolecta.

3.1.4.4 Resultado de la verificación del registro de la muestra

Como resultado de la aplicación de la muestra seleccionada, se evaluaron 31 cajas y 1 gaveta, para un total de 3.398 ejemplares revisados, correspondiendo a 1.844 números de recolecta¹.

En razón de que este material no ha sido digitado, no hay ningún registro en ATTA y no se tiene el conocimiento sobre otras bases de datos donde se encuentre registrada la información.

3.1.4.5 Integridad de la información de los ejemplares evaluados.

No aplica en razón de que no existe información registrada en ATTA ni en otra base de datos, sin embargo, se comprobó que en 8 cajas las muestras presentaban etiquetas, es de suponer que la mayoría corresponde a muestras entregadas al INBIO.

Al carecer estos ejemplares de etiquetas y de conformidad con los principios que rigen la actividad, esta información debe estar en las libretas de campo.

¹ Una colecta puede tener 1, 2, 3, 4 o más muestras de una misma planta, pero a todas se le asigna el mismo número



3.1.4.6 Razonabilidad de la cantidad de ejemplares

Como ya se mencionó anteriormente, este material no se encuentra digitado en la base de datos ATTA y no hay conocimiento de otras bases de datos, lo que dificulta saber la cantidad de ejemplares que pertenecen a esta categoría de una manera sencilla y precisa.

Otra alternativa aunque laboriosa, sería posible realizar una estimación a partir de la información de las libretas de campo entregadas por los recolectores, pero esto no fue suministrado por el INBio.

Finalmente, si la Institución tuviera documentada la cantidad de ejemplares depositados por recolectores/instituciones externas, podría igualmente obtenerse un estimado, pero esta información tampoco fue suministrada.

Ante esta situación, al igual que se ha realizado con las plantas registradas y evaluadas en las otras categorías para efectos del presente informe (Sección 3.1.3), con los resultados de la evaluación de las muestras es posible realizar una proyección aproximada de la cantidad de ejemplares que requieren ser digitados y consiguientes etapas del proceso como identificación, montaje, envío, intercalado.

La fórmula es la misma:

$$PED = TER/UM \times TUM$$

PEE Proyección de Ejemplares por Digital

TER Total Ejemplares Evaluados

UM Unidad de la Muestra

TUM Total Unidades de Muestra

Sustituyendo los resultados de la evaluación de las muestras por enviar y que se encuentra almacenado en cajas por los datos de la fórmula resulta:

$$\text{Proyección de Ejemplares por Digital} = 3.398 / 32 \times 697 \text{cajas}^2$$

$$\text{Proyección de Ejemplares por Digital} = 74.012$$

A través de esta proyección es posible obtener también datos aproximados para:

- ↳ Total de ejemplares para digital,
- ↳ Total de ejemplares a montar y
- ↳ Total de ejemplares para enviar

² Para efectos de este cálculo se toman como equivalentes una caja y una gaveta de anaquelel



Estos datos son importantes porque permiten tener un panorama claro de la inversión que se requiere hacer para culminar el proceso de incluir adecuadamente los ejemplares en la colección y de distribución, a saber:

Si el total de la proyección de ejemplares lo dividimos entre el promedio de números de colecta, se obtiene como resultado la cantidad estimada de ejemplares por montar y como producto residual la cantidad de ejemplares por distribuir a otros herbarios u entidades científicas.

Total de números para digitar = 74.012 / 2

Total de números para digitar: 37.006

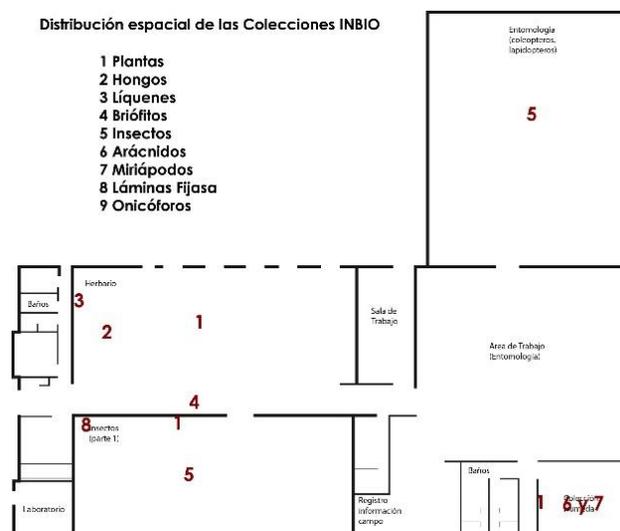
Según lo anterior:

Total de ejemplares por montar: 37.006

Total de ejemplares por enviar: 37.006

3.2.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE HONGOS

Espacialmente la colección de Hongos se ubica:





3.2.1.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE HONGOS TIPO

3.2.1.1.- Procedimiento de muestreo

Se evaluó el 100% de los ejemplares tipo de hongos que están depositados en la colección del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Para cada ejemplar se determinó:

- ↳ El estado de conservación (aceptable, regular o requiere intervención).
- ↳ Registro (presencia, ausencia, registro nuevo o registro en otro medio de información; de acuerdo con la base de datos suministrada).
- ↳ Incongruencia taxonómica o registro no actualizado en la base de datos.
- ↳ Integridad (completo o con partes desprendidas).
- ↳ Presencia de patógenos (hongos, insectos, otros).
- ↳ Observaciones (si lo ameritaba).

3.2.1.2.- Estado de conservación de la colección Tipo

Los ejemplares tipo de hongos que alberga el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) se encuentran almacenados en un anaquel de metal junto con los ejemplares tipo de líquenes. Este anaquel está separado de la colección general y los ejemplares están colocados en orden alfabético por nombre genérico y nombre específico en cajas de cartón y se mantienen bajo condiciones de temperatura y humedad controladas.

El estado de conservación de los ejemplares de la colección tipo de hongos es excelente.

El 100% de los ejemplares de la colección es aceptable (43 ejemplares). No se detectó presencia de patógenos como hongos, insectos o cualquier otro tipo en ninguno de los ejemplares revisados, que pudiera afectar el estado de conservación de los ejemplares. Además, se observó que el 100% de los ejemplares están completos, es decir, no se encontraron ejemplares con partes desprendidas.

3.2.1.3.- Sistema de información registral

Los ejemplares tipo revisados de hongos se encuentran registrados en la base de datos ATTA, la cual puede consultarse a través de internet en la página web del INBio.



Para cada uno de los ejemplares la base de datos incluye diferentes campos, por ejemplo, el código de barras, la división, el orden, la familia, el nombre científico (nombre genérico y nombre específico), el recolector y su número de recolección y la categoría del tipo, entre otros. Estos campos permiten hacer una búsqueda electrónica rápida de cada ejemplar.

No se encontró registros en ninguna otra fuente de información o base de datos.

3.2.1.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra

Inicialmente la base de datos de ejemplares tipo de hongos suministrada constaba de un total de 35 ejemplares, pero una vez terminada la revisión, este número aumentó a 43.

Del total de ejemplares tipo evaluados se obtuvo:

- ↳ 41 holotipos y
- ↳ 2 isotipos.

No se encontraron paratipos.

3.2.1.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados

De los 43 ejemplares evaluados en la muestra se tiene que:

- ↳ El 23.2% (10 ejemplares) no cuenta con la información impresa en una etiqueta. Esta etiqueta por lo general incluye datos sobre la localidad de recolección, el nombre del recolector, el número de recolector, el nombre científico y el código de barras, entre otros.

Cuando los ejemplares no contaban con la etiqueta impresa, la verificación de la información se logró a partir de alguno de los siguientes datos: código de barras, el recolector y/o su número de recolección, estos datos por lo general están anotados en cada uno de los ejemplares. Según esta revisión se determinó que la información de los ejemplares sin etiqueta impresa si esta digitada en la base de datos.



- ↳ El porcentaje restante, es decir el 76.8% (33 ejemplares) la información presente en la etiqueta coincide con la digitada en la base de datos. No se encontraron incongruencias taxonómicas ni registros no actualizados.

No se encontraron ejemplares tipo de hongos que están duplicados y/o que son para distribuir.

3.2.2.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN GENERAL DE HONGOS

3.2.2.1.- Procedimiento de muestreo

El procedimiento de muestreo aplicado consistió en evaluar una gaveta completa por anaquel de la colección general de ejemplares de hongos depositados en el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio).

Para cada ejemplar se determinó:

- ↳ El estado de conservación (aceptable, regular o requiere intervención).
- ↳ Registro (presencia, ausencia, registro nuevo o registro en otro medio de información; de acuerdo con la base de datos suministrada).
- ↳ Incongruencia taxonómica o registro no actualizado en la base de datos.
- ↳ Integridad (completo o con partes desprendidas).
- ↳ Presencia de patógenos (hongos, insectos, otros).
- ↳ Observaciones (si lo ameritaba).

3.2.2.2.- Estado de conservación de la colección general de Hongos

Los ejemplares de la colección general de hongos se encuentran almacenados en 28 anaqueles de metal y están colocados en orden alfabético según las diferentes categorías taxonómicas a que pertenecen y se encuentran en bolsas plásticas o papel encerado dentro de cajas de cartón de diferentes tamaños. Algunos otros se encuentran en sobres de papel blanco libre de ácido.

Los ejemplares se mantienen bajo condiciones de temperatura y humedad controlada.



**Colección de Hongos del Instituto Nacional de Biodiversidad
Muestras en cajas**



**Colección de Hongos del Instituto Nacional de Biodiversidad
Muestras en sobres**

El estado de conservación de los ejemplares de la colección general de hongos es excelente. El 99.3% de los ejemplares revisados es aceptable (987 ejemplares), sólo se encontró un 0.7% que requiere de una pequeña intervención (7 ejemplares).



No obstante a lo anterior, durante el proceso de la auditoría, los encargados del INBio decidieron fumigar dos veces las colecciones, una de ellas por periodicidad y la otra obedeció a que la Licda. Milagro Mata encontró presencia de psocópteros (insectos) en una caja de ejemplares ubicada en una de las gavetas inferiores del anaquel 8, este hecho también fue visto durante nuestra revisión.

A pesar de este acontecimiento aislado, no se detectó presencia de otros patógenos en ninguno de los ejemplares revisados, que pudiera afectar el estado de conservación de los ejemplares. De acuerdo con la conversación que sostuve con la Sra. Mata, ella y su colaboradora se dieron a la tarea de revisar y limpiar la mayor parte de la colección.

También se comprobó que el 100% de los ejemplares están completos, es decir, no se encontraron partes de ejemplares desprendidas.

3.2.2.3.- Sistema de información registral

Los ejemplares revisados de la colección de hongos se encuentran registrados en la base de datos ATTA, la cual puede consultarse a través de internet en la página web del INBio. Para cada uno de los ejemplares la base incluye diferentes campos, por ejemplo, tipo de colección, el código de barras, la división, el orden, la familia, el nombre científico (nombre genérico y nombre específico), el nombre del recolector y su número de recolección, entre otros. Estos campos permiten hacer una búsqueda electrónica rápida de cada ejemplar.

No se encontró registros en ninguna otra fuente de información o base de datos.

3.2.2.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra

La base de datos suministrada por la Dirección de Informática del Instituto Nacional de Biodiversidad al Auditor Informática del Museo Nacional consta de un total de 35.648 ejemplares de hongos.

De estos se muestrearon 996 ejemplares (2.8%), obteniendo los siguientes resultados:

- ↳ El 99.7% de los ejemplares revisados se encontraron registrados en la base de datos (994 ejemplares) y
- ↳ Un 0.3% no se encontró registrado en ATTA (2 ejemplares), por lo que se incluyeron como nuevos registros. Estos dos ejemplares corresponden a los recolectores Isaac López (388) e Enia Navarro (10994).



3.2.2.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados

De la muestra evaluada se determinó que el 12.6% (126 ejemplares) no cuenta con la información impresa en una etiqueta. Esta etiqueta por lo general incluye datos sobre la localidad de recolección, el nombre del recolector, el número de recolector, el nombre científico y el código de barras, entre otros. Cuando los ejemplares no contaban con la etiqueta impresa, la verificación de la información se logró a partir de alguna de las siguientes variables: código de barras, el recolector y/o su número de recolección, éstas por lo general están anotadas en un papel dentro de la caja de cada uno de los ejemplares. Según ésta revisión se determinó que la información de los ejemplares sin etiqueta impresa si esta digitada en la base de datos.

El porcentaje restante, es decir el 87.4% (870 ejemplares), la información presente en la etiqueta coincide con la digitada en la base de datos. Se encontró sólo una incongruencia taxonómica, ésta se relaciona con el ejemplar de M. O. Oses (1350.2) identificado como un hongo cuando en realidad corresponde a un ejemplar de grupo de los líquenes.

Se encontraron 94 registros no actualizados (9.4%), es decir, aquellos ejemplares cuyo nombre científico era diferente entre la base de datos y en la muestra.

También se pudo comprobar que 9 ejemplares están duplicados (0.9%). Algunos de ellos no tienen etiqueta (3 ejemplares: R. Valladares 84; M. Segura 27; M. Umaña 221). Dos de ellos corresponden según la información escrita a Holotipos (M. Segura 27 y M. O. Oses 872).

No se encontraron duplicados para distribuir a otros herbarios.

3.2.2.6.- Otros hallazgos importantes

Con la revisión de la colección general de Hongos, también se observaron otros hechos relevantes que se detallan a continuación:

- ↳ Se revisaron 2.166 ejemplares de varios grupos taxonómicos de hongos que están almacenados en sobres amarillos, papel encerado, sobres blancos y/o bolsas plásticas. De este acervo, aproximadamente 300 ejemplares no tienen códigos de barra, tienen etiquetas pero estas no corresponden al INBio y no están en la base de datos ATTA. Cerca de 1 199 no están incorporados a las base de datos y no tienen etiquetas y 639 están incorporados a la base de datos pero no tienen etiquetas. Dos del total de ejemplares tienen etiqueta, código de barras y se



encuentran incorporados en la base de datos. Además, se encontraron 28 ejemplares de referencia, contenidos en una caja rotulada bajo el nombre de Cordyceps. Asimismo, se contabilizaron 7 cajas que contienen láminas fijas con muestras de hongos, en ellas hay aproximadamente 322 láminas.

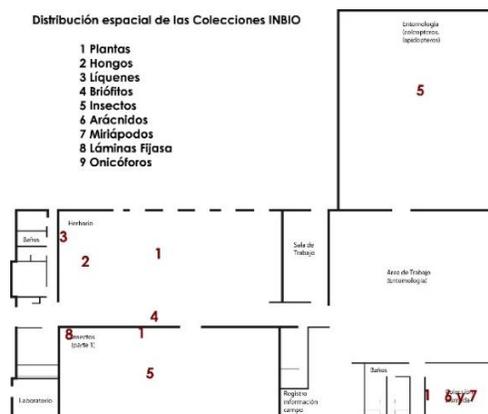
- ↳ Se observaron 20 cajas, con aproximadamente 3.000 ejemplares en total. Estos ejemplares corresponden a hongos y líquenes, y se encuentran almacenados en bolsas de papel, en papel periódico y en papel encerado. Algunos de estos ejemplares tienen etiquetas, otros no la tienen. Ninguno está incorporado en la base de datos ATTA.



Ejemplares de Hongos y Líquenes almacenados en cajas

3.3.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE LÍQUENES

Su ubicación dentro del depósito es:





3.3.1.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE LÍQUENES TIPO

3.3.1.1.- Procedimiento de muestreo

Se evaluó el 100% de los ejemplares tipo de líquenes que están depositados en la colección del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Para cada ejemplar se determinó:

- ↳ El estado de conservación (aceptable, regular o requiere intervención).
- ↳ Registro (presencia, ausencia, registro nuevo o registro en otro medio de información; de acuerdo con la base de datos suministrada).
- ↳ Incongruencia taxonómica o registro no actualizado en la base de datos.
- ↳ Integridad (completo o con partes desprendidas).
- ↳ Presencia de patógenos (hongos, insectos, otros).
- ↳ Observaciones (si lo ameritaba).

3.3.1.2.- Estado de conservación de la colección Tipo

Los ejemplares tipo de líquenes que alberga el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) se encuentran almacenados en un anaquel de metal junto con los ejemplares tipo de hongos. Este anaquel está separado de la colección general y los ejemplares están colocados en orden alfabético por nombre genérico y nombre específico en sobres de papel y se mantienen bajo condiciones de temperatura y humedad controladas.

El estado de conservación de los ejemplares de la colección tipo de líquenes es muy buena. El 97.3% de los ejemplares de la colección es aceptable (143 ejemplares), sólo se encontró un 2.7% que requiere de una pequeña intervención (4 ejemplares). Este último hecho se debe a que se observó, por los residuos de goma seca, que las muestras se encuentran despegadas de la cartulina utilizada dentro del sobre.

No se detectó presencia de patógenos como hongos, insectos o cualquier otro tipo en ninguno de los ejemplares revisados, que pudiera afectar el estado de conservación de los ejemplares. Además, se observó que el 100% de los ejemplares están completos (147 ejemplares), es decir, no se encontró ningún ejemplar con partes desprendidas.



3.3.1.3.- Sistema de información registral

La información de los ejemplares tipo de líquenes revisados se encuentra registrada en la base de datos ATTA, la cual puede consultarse a través de internet en la página web del INBio.

Para cada uno de los ejemplares la base de datos incluye diferentes campos, por ejemplo, el código de barras, la división, el orden, la familia, el nombre científico (nombre genérico y nombre específico), el recolector y su número de recolección y la categoría del tipo, entre otros. Estos campos permiten hacer una búsqueda electrónica rápida de cada ejemplar.

No se encontró registros en ninguna otra fuente de información o base de datos.

3.3.1.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra

Inicialmente la base de datos de ejemplares tipo de líquenes suministrada por el INBIO constaba de un total de 142 ejemplares, pero una vez terminada la revisión, este número aumentó a 147.

Del total de ejemplares tipo evaluados se obtuvo:

- ↳ 29 holotipos,
- ↳ 12 isotipos,
- ↳ 69 paratipos y
- ↳ 37 nuevas combinaciones.

Esta última categoría no es considerada como tipo, sin embargo, se tomó en cuenta ya que los ejemplares estaban almacenados junto con el resto de tipos.

3.3.1.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados

De los 147 ejemplares evaluados en la muestra, se comprobó que:

- ↳ El 68% (100 ejemplares) no cuenta con la información impresa en una etiqueta. Esta etiqueta por lo general incluye datos sobre la localidad de recolección, el nombre del recolector, el número de recolector, el nombre científico y el código de barras, entre otros.



Para estos casos cuando no contaba con la etiqueta impresa, la verificación de la información se logró a partir de alguno de los siguientes datos: código de barras, el recolector y/o su número de recolección, estos datos por lo general están anotados en cada uno de los ejemplares. Según esta revisión se determinó que la información de los ejemplares sin etiqueta impresa si esta digitada en la base de datos.

- ↳ Para el porcentaje restante, es decir el 32% (47 ejemplares) la información presente en la etiqueta coincide con la digitada en la base de datos. No se encontraron incongruencias taxonómicas ni registros no actualizados.

En la evaluación, se encontraron 5 ejemplares tipo de líquenes que están duplicados (3.4%), de ellos 4 no tienen etiqueta. Además, dos de estos ejemplares según la información anotada en el sobre son para ser distribuidos a otros herbarios a nivel nacional [el Herbario del Museo Nacional de Costa Rica (CR) y el Herbario de la Escuela de Biología (USJ) de la Universidad de Costa Rica]. Asimismo, uno de los duplicados corresponde a un cultivo, el cual fue enviado al INBio por el "Fungal Biodiversity Centre, (CBS)", ubicado en Utrecht, Holanda.

3.3.2.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN GENERAL DE LÍQUENES

3.3.2.1.- Procedimiento de muestreo

Se evaluó una fila completa por anaquel de la colección general de los ejemplares de líquenes depositados en el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Para cada ejemplar se determinó:

- ↳ El estado de conservación (aceptable, regular o requiere intervención).
- ↳ Registro (presencia, ausencia, registro nuevo o registro en otro medio de información; de acuerdo con la base de datos suministrada).
- ↳ Incongruencia taxonómica o registro no actualizado en la base de datos.
- ↳ Integridad (completo o con partes desprendidas).
- ↳ Presencia de patógenos (hongos, insectos, otros).
- ↳ Observaciones (si lo ameritaba).



3.3.2.2.- Estado de conservación de la colección general de Líquenes

Los ejemplares de la colección general de líquenes se encuentran almacenados en 8 anaqueles de metal, están colocados en cajas de cartón y se conservan en papel encerado dentro de sobres de papel blanco libre de ácido.

Se presentan en orden alfabético según su nombre genérico y su nombre específico y se mantienen bajo condiciones de temperatura y humedad controladas.



Colección de Líquenes del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO)

El estado de conservación de los ejemplares de la colección general de líquenes es muy buena.

En total se evaluaron 648 ejemplares de Líquenes, de los cuales:

- ↳ El 97.6% de los ejemplares revisados es aceptable (633 ejemplares),
- ↳ Se encontró un 2.2% que requiere de una pequeña intervención (14 ejemplares)
- ↳ y
- ↳ 1 está en una condición regular (0.2%).



Estos últimos debido a que en algunos casos se observó, por los residuos de goma seca, que la muestra estaba despegada totalmente o en parte de la cartulina que es utilizada dentro del sobre de papel.

No se detectó presencia de patógenos como hongos, insectos o cualquier otro tipo en ninguno de los ejemplares revisados, que pudiera afectar el estado de conservación de los ejemplares

Se determinó además, que el 97.6% de los ejemplares revisados (633) están completos, sólo 15 ejemplares tenían partes desprendidas (2.3%).

3.3.2.3. - Sistema de información registral

Los ejemplares revisados de la colección de líquenes se encuentran registrados en la base de datos ATTA, la cual puede consultarse a través de internet en la página web del INBio. Para cada uno de los ejemplares la base de datos incluye diferentes campos, por ejemplo, tipo de colección, el código de barras, la división, el orden, la familia, el nombre científico (nombre genérico y nombre específico), el nombre del recolector y su número de recolección, entre otros. Estos campos permiten hacer una búsqueda electrónica rápida de cada ejemplar.

No se encontró registros en ninguna otra fuente de información o base de datos.

3.3.2.4. - Resultado de la verificación del registro de la muestra

La base de datos suministrada consta de un total de 13 998 ejemplares de líquenes. De estos se muestrearon 648 ejemplares (4.6%).

De los ejemplares revisados se pudo comprobar que 597 (92.1%) estaban registrados en la base de datos y 51 (7.9%) no se encontró registrado en ATTA, por lo que estos últimos se incluyeron como nuevos registros en el sistema que utilizó la Auditoría para la evaluación.



3.3.2.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados

Como resultado de la revisión de la información de los ejemplares evaluados se comprobó que el 54.5% (353 ejemplares) no cuenta con la información impresa en una etiqueta. La etiqueta por lo general incluye datos sobre la localidad donde fue recolectado el ejemplar, el nombre del recolector, el número consecutivo del recolector, el nombre científico (nombre genérico y nombre específico) y el código de barras, entre otros. Cuando los ejemplares no contaban con la etiqueta impresa, la verificación de la información se logró a partir de la utilización de alguna de las siguientes variables: código de barras, el recolector y/o su número de recolección, ésta información por lo general está anotada en el sobre de cada uno de los ejemplares. Según esta revisión se determinó que la información de los ejemplares sin etiqueta impresa si esta digitada en la base de datos.

El porcentaje restante, es decir el 45.5% (295 ejemplares), la información presente en la etiqueta coincide con la digitada en la base de datos.

No se encontraron incongruencias taxonómicas, pero si 17 registros no actualizados (2.6%), es decir, aquellos donde el nombre científico de la muestra es diferente al que esta anotado en la base de datos.

Además, se encontraron 47 ejemplares (7.2%) que están duplicados, de los cuales 24 no tienen etiqueta impresa.

No se encontraron duplicados para distribuir a otros herbarios.

3.3.2.6.- Oros hallazgos importantes

Otros hechos relevantes en la evaluación de los ejemplares de Líquenes de la colección INBIO son:

- ↳ Se revisaron cerca de 1 800 ejemplares de líquenes, que están rotulados con el nombre del recolector y su número de recolección. Estos ejemplares están en sobres blancos, almacenados en cajas. Dichos ejemplares no cuentan con su respectiva etiqueta y algunos están incluidos en la base de datos y otros no.
- ↳ Se revisaron un total de 39 ejemplares de líquenes, rotulados con la palabra "Bioprospección". Estos ejemplares no tienen etiquetas y su información no está incorporada en la base de datos.



↳ Se encontraron 20 cajas, con aproximadamente 3000 ejemplares en total. Estos ejemplares corresponden a líquenes y hongos, y se encuentran almacenados en bolsas de papel, en papel periódico y en papel encerado. Algunos de estos ejemplares tienen etiquetas, otros no la tienen. Ninguno está incorporado en la base de datos ATTA.

3.4.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE BRIÓFITOS

Para efectos de ubicación espacial de la colección INBIO de briófitos, se presenta el plano espacial



3.4.1.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE BRIÓFITOS TIPO

No fue posible ubicar ningún ejemplar Tipo perteneciente a la colección de Briófitos, sin embargo en la base de datos ATTA aparecen 2 ejemplares registrados.



Al respecto se le consultó verbalmente en forma separada a la Señora Isabel – Colaboradora voluntaria del Herbario y al Señor Nelson Zamora – Curador del Herbario y ambos indicaron su imposibilidad para evacuar la consulta debido a que esta colección no cuenta actualmente con un curador responsable, el último fue un señor Gregorio Dauphin.

Esta ausencia tiene características de importancia relativa alta en los hallazgos, debido a que se trata de ejemplares tipo que sirvieron para identificación o como testigos y su reposición o sustitución es científicamente difícil e incierta.

3.4.2.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN GENERAL DE BRIÓFITOS

Al igual que se expresó en el párrafo segundo de los hallazgos al evaluar la colección de tipos de los Briófitos, el Sr. G. Dauphin, fue el curador de este grupo por varios años atrás, pero actualmente y desde hace varios años trabaja para otra institución, lo que limita el acceso a la información expertiz organizativa no documental de esta colección.

3.4.2.1.- Procedimiento de muestreo.

La colección general de Briófitos fue evaluada mediante el procedimiento de muestreo descrito en el documento denominado: Evaluación detallada de la situación actual integral de la Colección INBIO, excepto que no se utilizó la gaveta como unidad de muestreo, si no que se utilizó la caja. En este sentido se evaluaron 2 cajas completas por anaquel.

La información base sobre la que se trabajó provino de la base de datos ATTA que fue transferida por la Dirección de Informática del Instituto Nacional de Biodiversidad a una base de datos diseñada en Filemaker, por el Auditor en Informática del Museo Nacional de Costa Rica especialmente para los fines de esta auditoría.

El estado de conservación de la colección general de briófitos fue evaluado a partir de las muestras y se realizó según los siguientes parámetros:

- ↳ Presencia de hongos
- ↳ Presencia de plagas
- ↳ Registro de elementos desprendidos y
- ↳ Ausencia de etiqueta.



3.4.2.2. Estado de conservación de la colección general de Briófitos

La colección de briófitos se encuentra en un anaquel individual, está almacenada en sobres individuales separados por División dentro de cajas de cartón (2 cajas por gaveta) y ordenados alfabéticamente por género y especie. Cada ejemplar posee en el exterior la etiqueta con la información y el código de barras asignado. El total de cajas es de 33.

De los 150 ejemplares evaluados se comprobó:

- ↳ 148 ejemplares se encuentran en un aceptable estado de conservación
- ↳ 2 ejemplares (1.3%) presentaron partes desprendidas y en estado regular de conservación
- ↳ No se encontraron patógenos
- ↳ 10 ejemplares (6.7%) tenían poco material

Existen en este mismo anaquel 3 cajas con sobres, etiquetas y código de barras que están indicadas como material para intercalar.



Caja con briofitos para intercalar (izquierda) y para cambiar sobres (derecha). Se observa la presencia de etiquetas y códigos de barras.

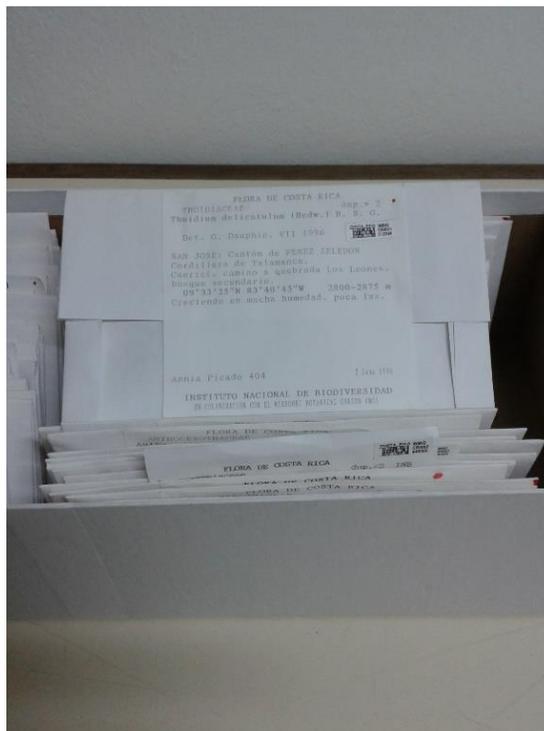
Sobre este último material se evaluó 1 caja con 81 ejemplares y de estos 10 ejemplares se seleccionaron para evaluar el estado de conservación. El 100% estaban completos, aceptables y sin patógenos.



También se encuentran en este mismo anaquel 2 cajas con sobres, etiquetas y códigos de barras que están indicadas como material para cambiar sobres. Son 161 ejemplares de los cuales se revisaron 9 y se observaron completos, aceptables y sin patógenos.

3.4.2.3. Sistema de información registral

La información de los ejemplares de la colección de briófitos se encuentra registrada en la base de datos ATTA, bajo las mismas características que el grupo de las plantas.



Ejemplar de briófito que muestra la etiqueta y el código de barras (esquina superior derecha) respectivo.

3.4.2.4. Resultado de la verificación del registro de la muestra

Se evaluó un total de 392 ejemplares de briófitos, de los cuales 6 (1.5%) no estaban registrados en Atta. Sobre este faltante no se tiene conocimiento de la existencia de información en otra base de datos.



3.4.2.5. Integridad de la información de los ejemplares evaluados

Con base en la revisión del total de ejemplares evaluados según se indicó en el punto anterior, (392 ejemplares en las 7 cajas), se comprobaron situaciones particulares en 48 de ellos, los cuales:

- ↳ Se registraron 6 ejemplares (1.5 %) que tenían código de barras pero no estaban en ATTA
- ↳ 42 ejemplares (12.5 %) sin el código de barras impreso.

También se observó una caja pequeña con material en sobres del préstamo a USJ bajo transacción 45243. De estos, 49 ejemplares tienen etiquetas y código de barras. Todos estos están en ATTA y todavía poseen la información del préstamo (no ha sido actualizado).

3.4.2.6. Razonabilidad de la cantidad de ejemplares suministrada por INBIO

De acuerdo con la información suministrada verbalmente y en forma separada tanto por el encargado del herbario el señor Nelson Zamora, así como de la colaboradora Isabel, la colección de briófitos se encuentra en un estado de inactividad desde varios años atrás, principalmente porque no se cuenta con un especialista en el grupo. En este sentido, no existe mayor información sobre el estado no sólo de los ejemplares en físico, su procesamiento y manejo sino tampoco de los registros en ATTA y su información respectiva.

Con la evaluación de la auditoría se observó que dentro del anaquel donde se encuentra la colección de briófitos también hay otro material que no se tiene claro, por parte de los consultados, su estado o situación (cajas con material para digitar en ATTA, cajas con material de préstamos en principio devueltos, cajas con material para intercalar, etc.).

Con base en lo anterior, no es posible saber la certeza de la cantidad exacta de ejemplares que realmente componen la colección de Briófitos del INBIO.

Con base en los resultados de las muestras evaluadas y haciendo una proyección del total de ejemplares de briófitos presentes en la colección se obtiene que:

$2.475 + 225 + 161 + 49 = 2.910$ (aprox. 510 ejemplares menos según ATTA).



3.4.3 HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE BRIÓFITOS REGISTRADOS EN ATTA PERO SIN MONTAR

Siguiendo con la falta de información sobre el estado y manejo de la colección de briófitos, bajo esta categoría sólo se encontró material en una caja, perteneciente al Sr. D. Santamaría. De la evaluación del 100% de los ejemplares se obtuvo que 21 ejemplares contaban con etiqueta y código de barras y 19 no tenían ni etiqueta ni código de barras. No obstante todos están digitados en Atta. Solo 1 duplicado.

Además hay una caja con material, etiquetas y algunas con códigos de barras que dice "para ingresar a ATTA".

En esta categoría se incluyen también 15 cajas identificadas como "duplicados". Según los consultados, este material corresponde a duplicados de material incluido en la colección general (y en principio registrados en Atta), pero a pesar de que contienen etiquetas, no contienen código de barras y por lo tanto se presume que no estarían registrados en lavase de datos. No está claro si corresponden a duplicados para enviar a otras instituciones. De estas 15 cajas se revisaron 2, para un total de 164 muestras, de las cuales 17 poseen duplicado en base de datos. De este material se proyecta que existan alrededor de 1.230 ejemplares.

Adicionalmente a lo anterior, también se comprobó la existencia de otras 3 cajas de duplicados sin clasificar, con etiquetas y algunas con códigos de barras. En estas cajas debe haber alrededor de 225 ejemplares.

Según lo anterior, se proyecta que existan alrededor de 1.500 ejemplares para enviar a otras instituciones.

3.4.4 EJEMPLARES DE BRIÓFITOS QUE NO TIENEN ETIQUETA DE REGISTRO DE LA BASE DE DATOS INBIO PERO QUE FORMAN PARTE DE LA COLECCIÓN



Caja con bríofitos en espera de ser digitados (izquierda) y anaquel donde se almacenan (derecha)

3.4.4.1. Procedimiento de muestreo.

Se siguió el procedimiento establecido en el apartado 4.3 del planeamiento de la auditoría en razón de que el material consiste de muestras de bríofitos entregadas por especialistas y/o patrocinados por el INBIO pero que no han sido procesadas.

3.4.4.2. Estado de conservación

Este material se encuentra almacenado en un anaquel y está contenido en 59 cajas, identificadas con el nombre del recolector.

En algunos casos el material está dentro de sobres de papel periódico, en otros en sobres de papel bond o en sobres de papel de cebolla o papel mantequilla. No hay un orden establecido dentro de cada caja.

La evaluación de los ejemplares no mostró la presencia de deterioro físico ni causado por patógenos.



3.4.4.3. Sistema de información registral

Debido a que este material no ha sido digitado en la base de datos ATTA, la información se encuentra ya sea en las libretas de campo de los recolectores o en las etiquetas impresas que en algunos casos acompañan a los ejemplares. Los funcionarios consultados no tienen conocimiento del estado ni situación de este material.

3.4.4.4. Resultado de la verificación del registro de la muestra

Se muestrearon 2 cajas que contenían 197 ejemplares.

Ninguno de los ejemplares presenta registros en ATTA y no se tiene conocimiento del registro en otra base de datos.

3.4.4.5. Integridad de la información de los ejemplares evaluados

No es posible tener una evaluación de la integridad de la información en razón de que no existe información registrada en ATTA ni en otra base de datos.

3.4.4.6. Razonabilidad de la cantidad de ejemplares suministrada por INBIO

Como ya se mencionó anteriormente este material no se encuentra digitado en la base de datos ATTA y no hay conocimiento de otras bases de datos, por lo que no existe una manera sencilla y razonable de saber la cantidad de ejemplares que pertenecen a esta categoría. Sería posible realizar una estimación a partir de la información de las libretas de campo entregadas por los recolectores, pero esto no fue suministrado por el INBIO.

Si la Institución tuviera completa la documentación sobre la cantidad de ejemplares depositados por recolectores/instituciones externas, podría igualmente obtenerse un estimado, pero esta información tampoco fue suministrada.

Así que dada la aclaración anterior, solo se tiene que:

- ↳ Total de cajas: 59 (a 75 muestras por caja) son aproximadamente 4.425 muestras para procesar (digitalar, etiquetar, intercalar).
- ↳ El número de ejemplares para enviar a intercambio es difícil de definir.

3.5.- HECHOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE INSECTOS

Para efectos de ubicación espacial de la colección INBIO de insectos, se presenta el siguiente plano



3.5.1.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE INSECTOS TIPO

En una colección biológica, el acervo de ejemplares Tipo lo componen aquellos especímenes sobre los que se ha realizado la descripción de la especie y bajo los cuales se valida la publicación de un nombre científico ésta, se puede componer de:

- ↳ **Holotipo:** se le denomina así al espécimen usado por el autor o designado por él como el tipo nomenclatural de una especie o subespecie cuando fue establecida, o el espécimen único en el que un taxón fue basado cuando no se especificó tipo; mientras que el holotipo exista, regula automáticamente la aplicación del nombre correspondiente. En términos sencillos es un único espécimen tipo designado como el portador del nombre.
- ↳ **Alotipo:** Se le denomina de esta forma para designar un espécimen de sexo opuesto al holotipo.



- ↳ **Isotipo:** un duplicado del holotipo, que forma parte de la colección original.
- ↳ **Paratipo:** cada espécimen de una serie tipo que no sea el holotipo. La serie tipo es el material citado en la publicación original donde se describe el taxón y que no fue excluido por el autor de ser material tipo.
- ↳ **Lectotipo:** espécimen o elemento seleccionado a partir de material original para servir como tipo nomenclatural cuando no fue asignado un holotipo con la primera publicación o por pérdida del mismo. El lectotipo se debe elegir entre los isotipos, si no existen isotipos se debe elegir entre los sintipos, si tampoco hay sintipos se elige un neotipo.
- ↳ **Sintipo:** es todo espécimen en una serie tipo en la cual no se ha designado un holotipo.
- ↳ **Neotipo:** es un espécimen seleccionado como el espécimen tipo posterior a la descripción original en casos donde el holotipo, lectotipo, todos los paratipos o sintipos han sido perdidos, destruidos o suprimidos.

Debido a la magnitud de la colección general de insectos³ y consecuentemente de los ejemplares Tipo⁴, fue que se previó en la etapa inicial de la Auditoría y expuesta en la planificación detallada de la evaluación de la Colección INBIO, que la revisión de esta categoría se realiza únicamente sobre los ejemplares HOLOTIPO.

3.5.1.1.- Procedimiento de muestreo

De conformidad con la planificación detallada y justificada en la descripción introductoria de esta sección, para la evaluación de los ejemplares tipo se realizará una evaluación del 100% de los Holotipos, lo anterior tomando en cuenta:

- ↳ Cantidad de ejemplares que componen el acervo de la colección General, los cuales según datos suministrados por el INBIO son más de 3.000.000
- ↳ Cantidad de ejemplares que componen el acervo de la colección Tipo⁵, los cuales según datos suministrados por el INBIO son alrededor de 12.000
- ↳ Salvo los ejemplares Holotipo que se encuentran en estantes especiales y con medidas de seguridad adecuadas, todos los demás tipos⁶ se encuentran distribuidos dentro de la colección general de insectos, se estima que estos pueden ser alrededor de 10.000.

³ La cual se tiene prevista que sea superior a los tres millones de ejemplares

⁴ En la generalidad referirse a tipo incluye: Holotipo, Alotipo, Isotipo, Paratipo, Lectotipo, Sintipo y Neotipo

⁵ Holotipo, Alotipo, Isotipo, Paratipo, Lectotipo, Sintipo y Neotipo

⁶ Se incluyen: Isotipo, Paratipo, Lectotipo, Sintipo y Neotipo



Del registro de la base de datos se revisó:

- ↳ Presencia física (Correspondencia de información con el registro digital)
- ↳ Estado de conservación:
 - Presencia de hongos
 - Elementos desprendidos
 - Plagas
 - Presencia de etiqueta

Todos los ejemplares revisados y las observaciones adicionales se anotaron en la base de datos de trabajo del equipo de Auditoría.

Por la magnitud de la colección de insectos, que en principio es de más de tres millones de ejemplares, se le limitó la evaluación de Tipos – Holotipos únicamente a los estantes destinados e identificados para su almacenamiento, según se ilustra a continuación.



Estantes de Holotipos en el depósito de Hymenoptera

Por lo tanto, es imprescindible hacer la salvedad de que **no fueron evaluados** los especímenes que se encuentran almacenados dentro de la colección general, tal es el caso por ejemplo, del holotipo con código de barras 3018254, que se encuentra en la gaveta 18 del anaquel 152 en el depósito colección orthoptera, diptera, hymenoptera, neuróptera, que surgió en la muestra de la evaluación de la colección general de insectos.



3.5.1.2.- Estado de Conservación de la Colección Tipo

Los ejemplares de la Colección de insectos Tipo – Holotipos se encuentran en un adecuado estado de conservación, con condiciones óptimas de almacenamiento, así como condiciones climáticas, control de plagas, control de temperatura y humedad ideales.

En total se evaluaron 1.973 Tipos- Holotipos de insectos.

De los resultados de la evaluación se comprobó la necesidad de intervención para 5 ejemplares:

- ↳ 1 Ejemplar ausente





↳ 2 Ejemplares con partes desprendidas



↳ 2 Ejemplares tienen en la base de alfiler restos de exoesqueleto producto de infestación por PSOCOPTEROS

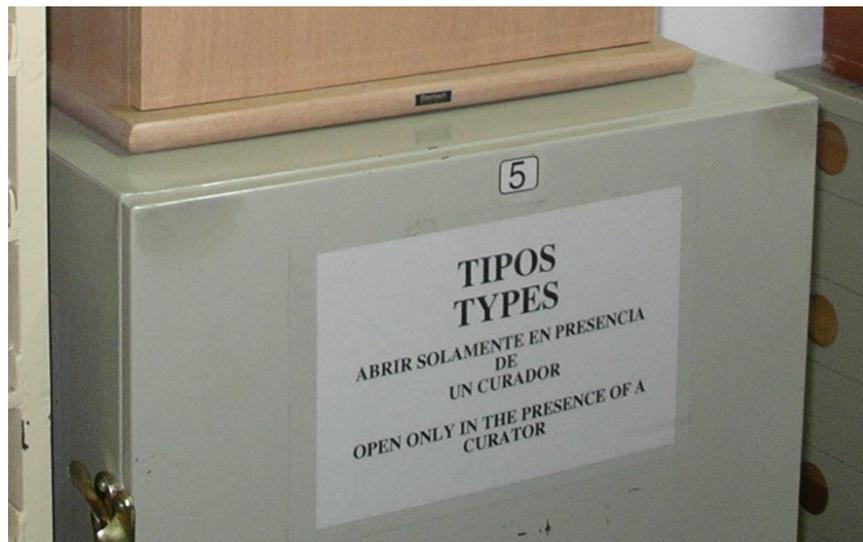




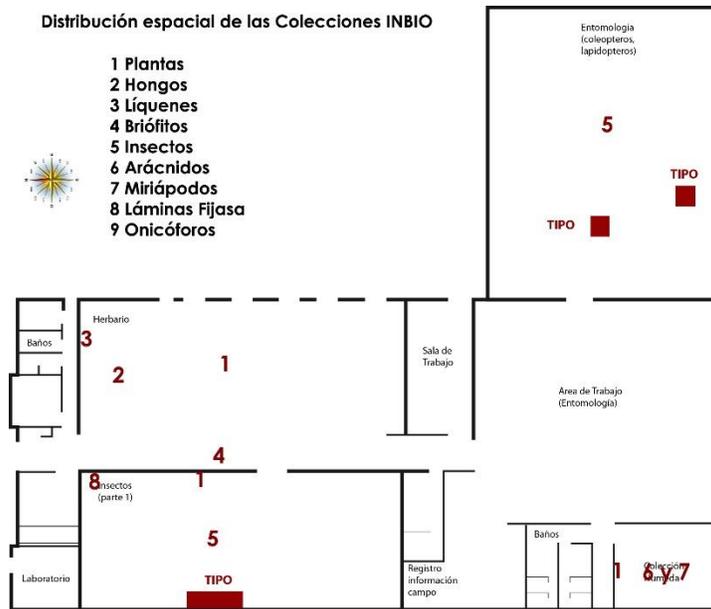
Estos ejemplares se encuentran almacenados en varios anaqueles específicos debidamente identificados.



El acceso a los ejemplares Holotipo es restringido, no solo por las medidas de seguridad físicas, sino a la imposición de la disposición para que puedan ser observados únicamente en presencia del científico responsable, según se observa a continuación.



Su ubicación espacial es en el depósito de la Colección de coleóptera-lepidóptera y en el depósito de la colección de díptera-himenóptera.



3.5.1.3.- Sistema de Información Registral

Para el registro y control de su acervo patrimonial, el Instituto Nacional de Biodiversidad cuenta con un sistema de información computadorizado denominado "ATA", en él se lleva todo el control de los ejemplares de la colección, en este caso de evaluación "los holotipos".

Producto de este registro, se imprime una etiqueta con un código de barras único para cada ejemplar y se mantiene pegada al alfiler entomológico en cada insecto según corresponda.



Este sistema facilita, entre otras cosas, que con solo pasar esta etiqueta por un lector óptico conectado a la base de datos se le despliegue toda la información del historial y registro del espécimen.

Para efectos de la Auditoría, la Dirección de Informática del INBIO extrajo la información referente a insectos de ATTA y la facilitó al Auditor Informático para poder ser utilizada con mayor soltura en la plataforma de filemaker, esto lo hizo en dos secciones una de la colección general de insectos y otra de Tipos.

En principio para la evaluación de la colección de holotipos se tomó en cuenta la base de datos de ejemplares Tipo suministrada por la Dirección de Informática del INBIO al Auditor de sistemas, pero posteriormente fue descartado su uso por inconsistencias de la información⁷ y se utilizó la base de datos suministrada de la colección general de insectos.

Ante esta situación y como parte de las pruebas de cumplimiento de Auditoría se consultó en la base de datos ATTA para extraer la información sobre los Holotipos registrados siguiendo el siguiente procedimiento:

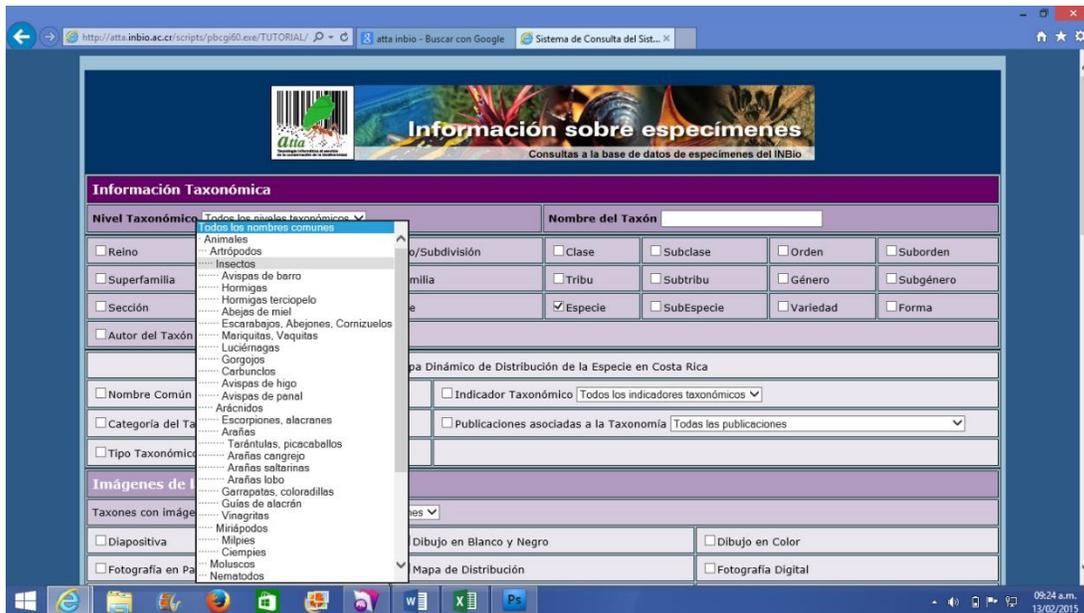
Se ingresa a la página en Internet:



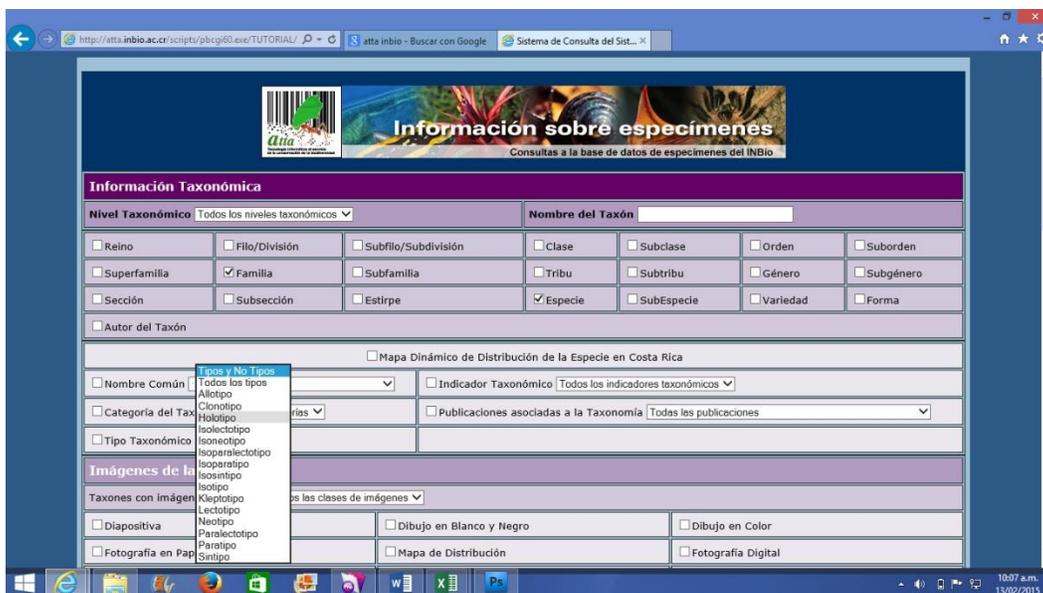
Aquí se ingresa a la opción de consulta avanzada (Parte central derecha de la pantalla), una vez que entra en el sistema de consulta se escogen los parámetros que se desea consultar, en el caso de la prueba de Auditoría:

⁷ Holotipos no registrados en la base de datos Tipo pero si en la base de datos general de insectos

En el nivel taxonómico se escoge Insectos



En el nivel de tipo taxonómico se marca Holotipo



Y al final del formulario se le indica OK para procesar la búsqueda.

En el caso de la Auditoría los resultados reflejados fueron:



Si se compara este dato de ATTA que refleja en sus registros 838 Holotipos, con el resultado de la evaluación de Auditoría que refleja 2.087 de estos ejemplares, de los cuales 1.201 cuentan con información razonable en la base de datos suministrada⁸, se comprueba que a la fecha de la prueba, la base de datos ATTA que está disponible para uso público está desactualizada y por lo tanto no puede ser punto de referencia.

3.5.1.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra

Como se indicó en el párrafo último de la sección anterior, la base de datos extraída de ATTA con información específica de tipos fue descartada por inconsistencias que básicamente se sustenta en:

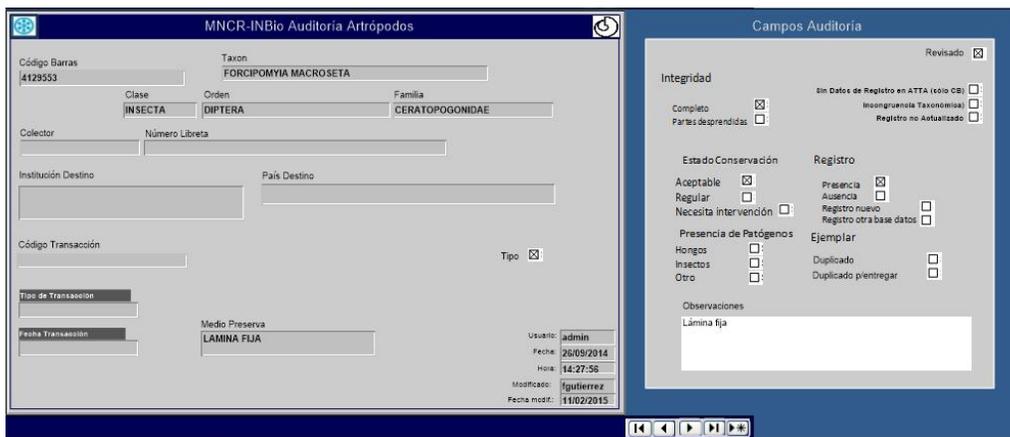
- ↳ Ejemplares no registrados en la base de datos tipo suministrada pero si en la base de datos general de insectos
- ↳ Información incompleta en la base de datos tipo suministrada pero más completa en la base de datos general

⁸ La exposición detallada de estos datos y su análisis se incluyen en el punto 3.5.1.4 de esta sección.



Asimismo y debido a que esta base de datos contiene registros de todos los Tipos (Holotipos, Alotipos, Isotipos, paratipos ...) tampoco es posible tomar como referencia el dato numérico de 12.387 ejemplares como dato cierto para la comparación de cifras.

Ante esta situación y por razonabilidad en el trabajo de campo de la Auditoría, se procedió a evaluar la muestra de Holotipos tomando en cuenta la base de datos general suministrada por el Instituto Nacional de Biodiversidad, utilizando el siguiente sistema a la medida diseñado por el Auditor de Informática del Museo Nacional:



Una vez aplicado el sistema de muestro, en total se evaluaron 2.087 Tipos-Holotipos⁹ y los resultados fueron:

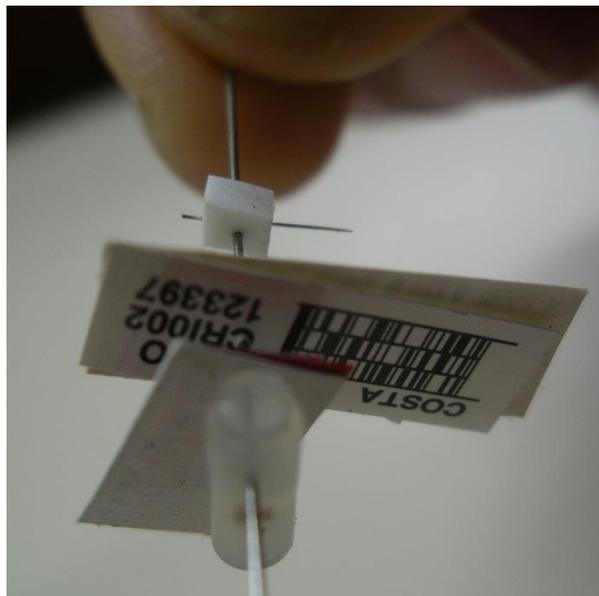
RESUMEN DE EVALUACION DE EJEMPLARES HOLOTIPO - INSECTA			
TOTAL TIPOS REVISADOS		2087	100,00%
EJEMPLARES CON OBSERVACIONES			
HOLOTIPOS sin registro ATTA	421		20,17%
HOLOTIPOS con Código Barras sin datos en ATTA	275		13,18%
HOLOTIPOS en Láminas Fijas	45		2,16%
Solo se observo lámina fija Genitálea	31		1,49%
HOLOTIPO con Código Barras sin registrar	33		1,58%
HOLOTIPOS con código Barras de Otra Base Datos	49		2,35%
HOLOTIPOS sin datos en el Ejemplar	3		0,14%
HOLOTIPOS faltante	2		0,10%
HOLOTIPOS con observaciones taxonómicas	27		1,29%
TOTAL EJEMPLARES CON OBSERVACIONES		886	42,45%
TOTAL EJEMPLARES CON INFORMACIÓN RAZONABLE		1201	57,55%
Se incluyen 21 tipos que no son holotipos			

⁹ Por razones de logística se incluyeron 21 Alotipos



En la exposición de estos resultados y sus porcentaje, se debe tomar en cuenta que en este caso se están evaluando los Holotipos, por lo tanto, son los especímenes usados por el autor como el tipo nomenclatural de una especie o subespecie cuando fue establecida y que mientras que el holotipo exista, regula automáticamente la aplicación del nombre correspondiente (En términos sencillos es un único espécimen tipo designado como el portador del nombre), ante esta situación estos resultados revisten de una importancia relativa muy alta, pues además de demostrar ser una debilidad en el sistema de registro y control, conllevan una responsabilidad con la comunidad científica.

Se puede decir que un ejemplar Holotipo es el más importante de la especie, por lo tanto, es un hecho muy relevante el faltante de 2 de ellos.



Ejemplar de holotipo faltante

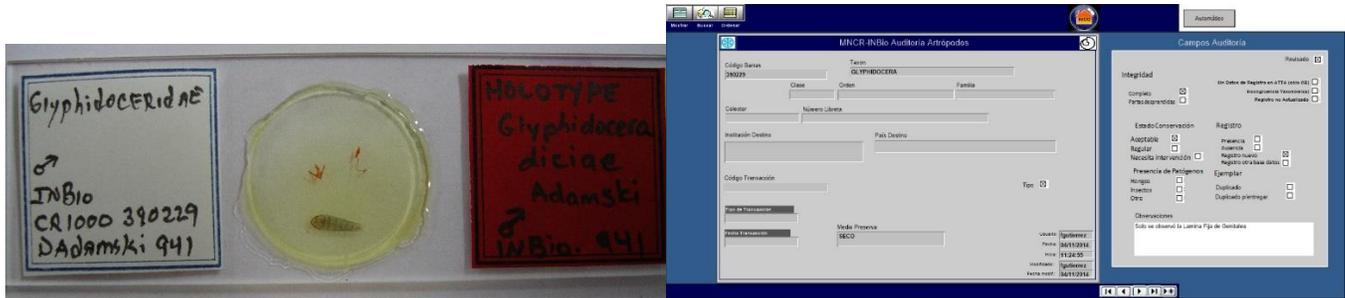
También son hechos relevantes:

- ↳ 3 holotipos carecen de información en el ejemplar lo que dificulta su referencia
- ↳ Láminas fijadas de genitálea de Holotipos que no se puede referenciar al espécimen





↳ de 31 Holotipos solo se observó la lámina de genitálea.



Adicionalmente a las debilidades anteriores, el hecho de que 805 ejemplares de 2.087 del total de los Holotipos evaluados, que equivale a un 38.57%, tengan ausencia o fallas en el registro, hace que la información contenida en la base de datos no sea confiable en lo general ni como referencia, ni para la toma de decisiones.

Retrotrayendo la información del cuadro completo, estos datos de referencia son:

- ↳ 421 carecen de registro en la base de datos ATTA,
- ↳ 275 tienen código de barras ATTA pero sin información,
- ↳ 33 cuentan con código de barras y éste no esté registrado
- ↳ 49 se encuentran registrados en otra base de datos y
- ↳ 27 se le hicieron observaciones taxonómicas

3.5.1.5.- Integridad de la información de los ejemplares evaluados

Para los 1.201 ejemplares descritos en el cuadro "RESUMEN DE EVALUACIÓN DE EJEMPLARES HOLOTIPO – INSECTA"¹⁰ en la línea "TOTAL EJEMPLARES CON INFORMACIÓN RAZONABLE", se pudo comprobar con la evaluación realizada la existencia de variaciones en los registros de información contenidas en algunos de los especímenes con respecto a la información descrita en la base de datos.

De acuerdo a la evolución de la información en la comunidad científica, este hecho es relativamente razonable, pues muy periódicamente se están actualizando nombres o familias de especímenes, sin embargo, esta situación demuestra que la actualización en los registros de la base de datos va más lento que el proceso de curaduría de la colección.

¹⁰ Punto 3.5.1.14 de esta sección



3.5.1.6.- Razonabilidad de la cantidad de ejemplares suministrada por el INBIO

Ante los resultados obtenidos en la evaluación de la muestra y presentados en esta sección¹¹, esta Auditoría concluye que el dato suministrado por el Instituto Nacional de Biodiversidad no muestran razonablemente la cantidad de especímenes Tipo que compone el acervo de la colección, el cual podría ser muy superior al referenciado.

3.5.2.- HECHOS RELEVANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN GENERAL DE INSECTOS

La colección general de insectos que resguarda el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) está conformada por especímenes recolectados en diferentes puntos del país a lo largo de 25 años desde la creación de la institución. Tales especímenes se encuentran divididos en dos depósitos, en el primero se manejan las colecciones de ejemplares pertenecientes a grupos como Diptera (moscas, tábanos y mosquitos), Orthoptera (grillos, saltamontes), Hymenoptera (hormigas, abejas, avispas), Hemiptera (chinches, pulgones), Blattaria (cucarachas), entre otros; y en el segundo depósito se ubican las colecciones de los órdenes Coleoptera (escarabajos) y Lepidoptera (mariposas). Para efectos de la auditoría, la colección general de insectos excluyó los ejemplares Holotipo (ejemplares utilizados para realizar la descripción de nuevas especies).

3.5.2.1.- Procedimiento de muestreo

Para la evaluación de los ejemplares de la colección general de insectos, se tomaron en cuenta todos aquellos que se encontraban debidamente montados, etiquetados con el registro de INBio y en teoría, registrados en la base de datos de INBio.

Para efectos de la Auditoría y debido a la gran cantidad de especímenes que componen la colección general de insectos, se aplicó una evaluación con base en muestras, la cual, según el sistema de planificación diseñado se basó en dos condiciones:

- ↳ El sistema de muestreo para evaluar el estado de conservación tomó como unidad de muestreo la gaveta completa, y
- ↳ Para efecto de evaluar el registro e integridad de los datos, la unidad de muestreo fue el espécimen.

¹¹ Sobre todo en el punto 3.5.1.4



En el caso de la evaluación del estado de conservación para los anaqueles grandes (de 30 gavetas), se evaluaron 3 gavetas completas por anaquel (ya que en algunos casos habían anaqueles sin gavetas o no contaban con la totalidad de las mismas), para esta fiscalización se alternó la revisión entre las primeras gavetas, las últimas y una de las del centro; para los anaqueles pequeños (12 gavetas), se evaluaron 2 gavetas completas por anaquel.



A la izquierda se observan los anaqueles grandes y a la derecha los anaqueles pequeños

Para la evaluación de la integridad de la información, se muestrearon dos insectos de cada una de las gavetas tomadas para la evaluación del estado de conservación.



Contenido de una gaveta entomológica



En la evaluación del estado de conservación de la muestra de la colección de insectos, se revisó:

- ↳ Si los especímenes se encontraban completos
- ↳ Si tenían elementos desprendidos,

Así como:

- ↳ La presencia de hongos, plagas u otros, y por tanto si el estado de conservación era aceptable, regular o si necesitaban de intervención.

Para evaluar la integridad de la información de la muestra tomada, se utilizó la base de datos suministrada por la Dirección de Informática del INBIO al Auditor de Sistema del Museo Nacional, que contenía la información de los ejemplares de la colección general de insectos. Con dicha base se revisó la presencia física del registro y la correspondencia de información entre etiqueta y el registro digital. Si no había correspondencia se identificaba la situación que presentaba, ya fuera que el registro no contaba con información asociada más que el código de barras, si existía una incongruencia taxonómica entre los datos o si la información aún no había sido actualizada. Cuando fue necesario se anotaron las correspondientes observaciones.

Si la presencia física y el estado de conservación fueron positivos, se anotó el visto bueno, de lo contrario se hicieron los debidos señalamientos.

3.5.2.2.- Estado de conservación de la Colección de la colección general de insectos.

Durante el periodo de evaluación de la colección general de insectos¹², y de acuerdo a las muestras revisadas, se pudo comprobar que la colección de insectos presenta un estado de conservación muy bueno.

En total se evaluaron 4.677 ejemplares, de los cuales un 98.78% (4.620) se encuentran completos, sin partes desprendidas, comprobándose pocos casos de especímenes con elementos desprendidos (57 ejemplares de los revisados, más otros que se observaron en las gavetas pertenecientes a grupos de Hymenoptera, Odonata, Orthoptera y Diptera).

¹² Del 06 de octubre al 04 de noviembre del 2014



Respecto a las plagas u hongos, a pesar de que sí se observó que en algún momento hubo afectación en algunos especímenes (de grupos Orthoptera, Mantodea, Neuroptera) y que presentan un leve deterioro, actualmente la mayoría de los especímenes se encuentran bien; durante toda la revisión se detectó en las gavetas sólo un ejemplar con presencia de hongos, el cual fue tratado en el momento; para el resto de la colección no hubo presencia de plagas u hongos.

3.5.2.3.- Sistema de información registral.

El registro de todos los especímenes revisados se realizó en la base de datos Auditoría Colecciones INBIO¹³ facilitada por el informático del Museo Nacional, Jeffrey Tapia, este sistema de información contenía datos prioritarios de los especímenes de la colección.

En esta base de datos se especificó para cada muestra revisada los aspectos relacionados al estado de conservación e integridad de la información, asimismo, se hicieron anotaciones en cada registro cuando el caso lo ameritaba. Además, se generó un documento en formato Word donde se hicieron algunos señalamientos detallados y observaciones generales que se encontraron durante la auditoría.

3.5.2.4.- Resultado de la verificación del registro de la muestra

Durante la evaluación del estado de la colección general de insectos, se realizó una revisión total de 4.677 especímenes, obteniendo los siguientes resultados:

- ↳ En 4.563 especímenes se encontró positivamente su respectivo registro en la base de datos facilitada con información del sistema ATTA.
- ↳ Para 114 ejemplares que equivale a un 2.43% de la población muestreada, no se encontraron registros en la base de datos ATTA por lo que se tuvieron que digitar como registros nuevos en el sistema de Auditoría.

Diferentes situaciones se presentaron que no permitieron la verificación de los registros:

- ↳ Dentro del material revisado se encontraron muestras en las que había presencia de etiquetas y códigos de barras pero el espécimen no se encontraba físicamente, la información tampoco se encontraba ingresada en base de datos, por ejemplo la gaveta 01 del anaquel 153 de la colección de Diptera.

¹³ Base de datos de ATTA convertida para ser usada por diseño en File Maker



↳ Dentro de la colección del depósito de Lepidoptera también se visualizaron códigos de barras a los que no se les había asignado un espécimen aún (éstos códigos se encontraban “suelos” en la colección o pegados a cajas de colección), tales códigos sí aparecían registrados en base de datos sin información de identificación.



Ejemplo de códigos de barra que no contaban con especímenes asignados (códigos INB0004392540 y INB0004392541)

Información del código INB0004392540 en base de datos



Información del código INB0004392540 en sistema de información en línea ATTA

Otro ejemplo:



Ejemplo de códigos de barra que no contaban con especímenes asignados (códigos INB0004392666 y INB0004392667)



Información del código INB0004392667 en base de datos

Información del código INB0004392667 en sistema de información en línea ATTA

- ↳ Presencia de gavetas con especímenes sin códigos de barras, por ejemplo, las gavetas 01, 02, 03 del anaquel 221 que contenía especímenes de diferentes especies de la familia Tachinidae y que estaban rotuladas con Universidad de Costa Rica, por ejemplo en la gaveta 01 habían 305 especímenes, otro ejemplo es el anaquel 194 (Diptera), ya que de la gaveta 25 a la gaveta 30, todos los especímenes estaban sin códigos de barra (por ejemplo en gaveta 30 habían 362 ejemplares en total), entre otros ejemplos.



- ↳ Especímenes con sólo número de recolector (numeración personal colocada por el recolector) y sin códigos de barras, por ejemplo colecciones personales como las de J.T. Longino.

3.5.2.5.- Integridad de la Información de los ejemplares evaluados

Respecto a la integridad de la información, después de revisar 4.677 especímenes y sus respectivos registros, se encontraron diferentes situaciones:

- ↳ Un 7% del material revisado (328 especímenes) se encontraron en la base de datos, pero el registro digital no contaba más que con su código de barras, el resto de la información asociada al espécimen no estaba en el registro, a pesar de que los especímenes en físico sí contaban con más datos.
- ↳ Nueve especímenes presentaron algún grado de incongruencia taxonómica entre la información del espécimen y la proporcionada por la base de datos, como por ejemplo incongruencia de identificación a nivel de familia e incluso orden.
- ↳ Registros con información no actualizada se encontraron 376 (8% del material revisado), es decir que la información presente en la base de datos no coincidía con la información del espécimen, por falta de actualización del registro.

Ejemplos de estos casos son:

- En la base de datos ATTA aparecen como especímenes en préstamo cuando en realidad se encuentran físicamente en la colección,
- Los que los especímenes se encontraban identificados a niveles taxonómicos más detallados pero en la base aún se encontraban en niveles taxonómicos más generales; o
- Algunos casos en que la identificación del espécimen fue corregida en físico pero no en base de datos.

Otro caso que se presentó fue en que gavetas poseían rotulación externa pero los especímenes de diferentes especies que se encontraban dentro aún no habían sido identificados a niveles taxonómicos menores, los mismos poseían códigos de barras, al verificar la información en la base de datos, tales registros no contaban con información de identificación, casos como éstos son gavetas de los anaqueles 236, 237, 238 y 239, que presentaban rotulación de Trichoptera pero los especímenes ni la base de datos contaban siquiera con esta información.



Estas situaciones comprobadas y demostradas conllevan una gran demanda de tiempo, primeramente en la revisión de especímenes de la colección e identificación de aquellos que presenten casos similares, y posteriormente en la actualización de la información en la respectiva base de datos, lo que exponencial al tamaño de la colección general de insectos.

3.5.2.6.- Razonabilidad de la cantidad de ejemplares suministrada por INBIO.

Por diferentes elementos descritos en esta sección, como por ejemplo las referenciadas en el punto 3.5.2.4, no es razonable determinar una proyección de la cantidad de ejemplares para compararla con el dato suministrado por INBIO, otra condición para esta afirmación es que difería considerablemente el número de especímenes por gaveta, ya que en el caso de ejemplares pequeños, cada gaveta contenía grandes concentraciones de individuos y a nivel inversa con individuos más grandes, la cantidad por gaveta era menor.

Asimismo, algunas gavetas se encontraban vacías, sin especímenes y algunos anaqueles no contenían la totalidad de gavetas, e incluso otros no contenían gavetas.

Debido a estas situaciones no es viable y/o confiable extrapolar los datos y obtener el número total aproximado de ejemplares de la colección.

3.5.2.7.- Otros hechos relevantes observados de la colección general de insectos

Como resultado de la evaluación de la colección general INBIO de insectos, fueron observados y comprobados otros hechos que se detallan a continuación por su importancia relativa e implicaciones en el acervo en general, estos son:

- ↳ En los depósitos hay una importante cantidad de especímenes testigo, ejemplares que presentan diferentes situaciones. La mayoría de tales especímenes testigo no cuentan con códigos de barras (algunos sólo tienen el código de testigo que es una numeración puesta por el recolector) y por tanto, no están ingresados en la base de datos ATTA, algunos sí cuentan físicamente con códigos de barras pero no tienen los datos de recolecta (coordenadas, sitio, etc), algunos de éstos últimos sí han sido ingresados en ATTA pero sin los respectivos datos de recolecta. Las gavetas que contienen especímenes testigo poseen ejemplares de diferentes especies, diferentes órdenes, en casos son colectas de diferentes proyectos, de diferentes recolectores. Muchos aún no han sido identificados, contando algunos



sólo con el nivel taxonómico de Clase. Según los encargados de las colecciones, son colectas de personas particulares y sólo ellos manejan la información asociada a los mismos. Este material representa una gran cantidad de trabajo por realizar, ya que se debe buscar con los respectivos recolectores la información asociada a cada ejemplar, algunos se deben de identificar, posteriormente digitar, etiquetar y ubicar en los depósitos (Este tema es expuesto en detalle en la sección 3.5.3 del presente informe).

- ↳ Presencia de varias gavetas rotuladas bajo Proyecto ALAS INBIO e INBio-OET, la mayoría de los especímenes contenidos, no se encuentran en base de datos o si están, no cuentan con información de colecta asociada ya que aparece sólo el código de barras.
- ↳ Varias gavetas en los anaqueles marcadas con puntos rojos que indican que los especímenes después del mismo, no se encuentran incluidos en la base de datos ATTA, trabajo que está pendiente por realizar.
- ↳ Presencia de especímenes cuyas fechas de recolecta datan de antes de 1989, los cuales tienen códigos de barras pero no han sido ingresados aún en base de datos.
- ↳ Presencia de gavetas con especímenes extranjeros, en algunos casos sólo cuentan con códigos de barra en base de datos o no se encuentran dentro de la base de datos, no han sido ingresados.
- ↳ En el depósito de la colección de Diptera, Hymenoptera y otros órdenes, hay material fuera de los anaqueles (sobre las mesas de trabajo), que está pendiente por procesar, por ejemplo cajas selladas de cartón rotuladas con "Insectos secos para estudio científico", cajas de bioequipo rotuladas con el nombre "CCDB" y otras rotuladas con la localidad o sin rotulación. Algunas contienen material para ADN barcode ó código de barras genético (técnica genética para identificar especies) que no cuentan aún con código de barras, otras son colectas realizadas por los parataxónomos y que están montados pero que están en espera de ser identificados y de ser colocados en sus respectivas gavetas. En general, es material que está en proceso (Este tema es analizado detalladamente en la sección 3.5.3.1 del presente informe).
- ↳ El 100% de la colección requiere de limpieza de los vidrios de las gavetas, ya que contienen polvo.

Consideramos de importancia señalar las anteriores situaciones, ya que representan en algunos casos, una importante carga de trabajo en manejo de colecciones que debe de considerar el personal responsable en el corto y mediano plazo.