

1. Descripción del proyecto

1.1. Fundamentación y Justificación del Proyecto

El bosque Tucumano-Boliviano subcategoría Yungas de Bosques Montanos Andinos, es uno de los catorce principales tipos de vegetación neotropical de los valles centro sur de Bolivia de importante extensión y reconocido valor por su endémico de especies de plantas (CI, 1997). En esta formación se encuentran unas 112 especies arbóreas, siendo las más comunes el cebil (*Anadenanthera colubrina*), la tipa (*Tipuana tipu*), el barroso (*Blepharocalyx salicifolius*), el nogal (*Juglans australis*), el laurel (*Cinnamomum porphyria*), el cedro (*Cedrela lilloi*), los tajibos o lapachos (*Tabebuia spp.*) y muchas especies de la familia Myrtaceae (SERNAP 2013).

La identificación de las especies forestales juega un papel muy importante en el aprovechamiento de nuestros bosques y especialmente en la promoción de maderas no tradicionales en el mercado nacional e internacional.

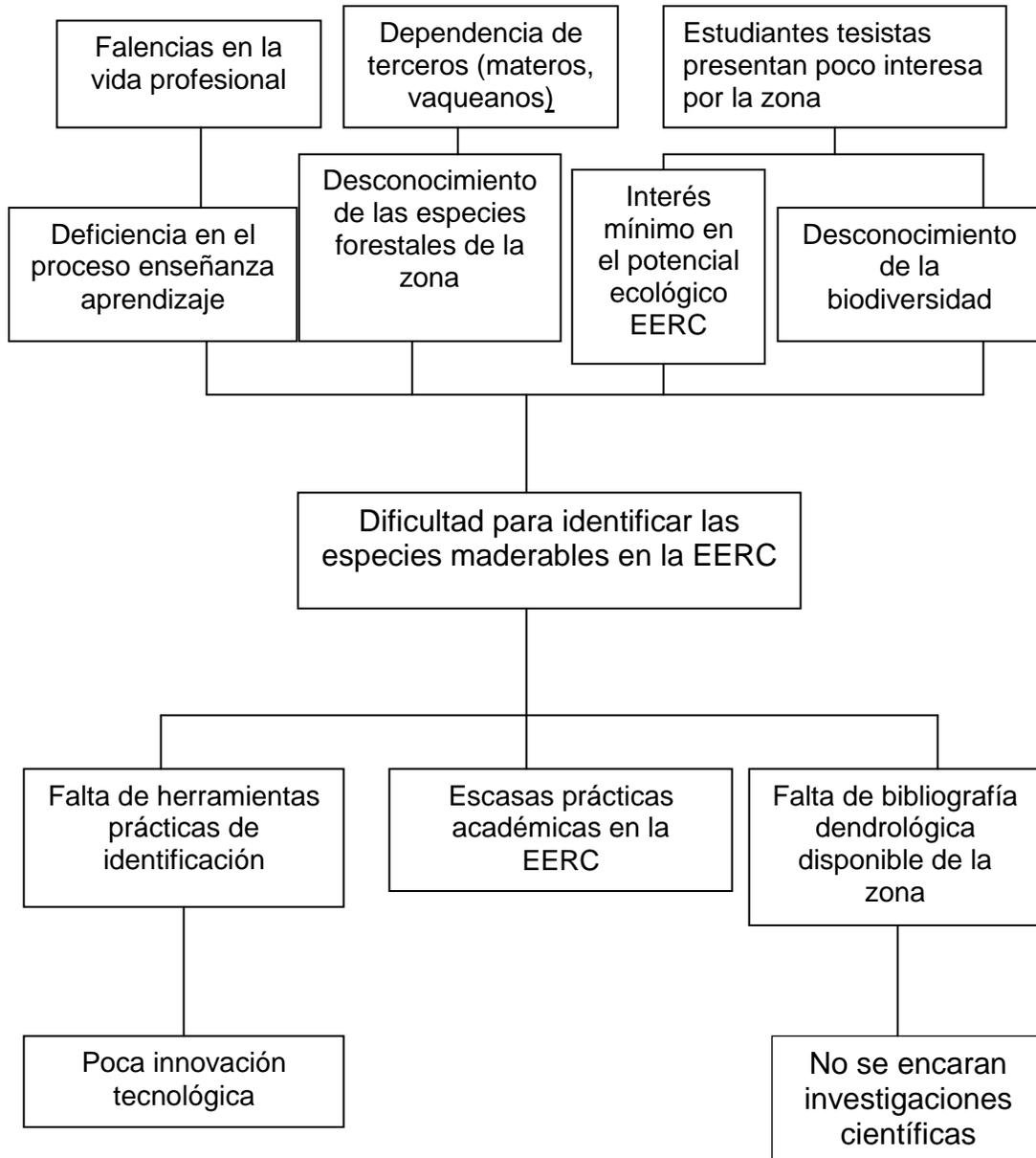
En razón a la poca información dendrológica existente de la zona, se dificulta la rápida y correcta identificación de especies (Salas, 1993). Ante tal situación es necesario reducir el desconocimiento de los árboles en esta formación; como consecuencia de este saber, los procesos dinámicos y la morfología de nuestras especies forestales serán mejor comprendidos.

Una clave de identificación es un método por el que mediante la elección sobre conjuntos de caracteres contrastados o contradictorios se llega hasta el nombre de la planta que se quiere identificar (Ríos, 1982). Las claves en general necesitan que se conozcan todos los términos que se utilizan, en Botánica. A menudo son necesarios una gran cantidad de estos términos técnicos, lo que con frecuencia hace más difícil la utilización de dichas claves si no se tiene un conocimiento práctico del manejo de estas.

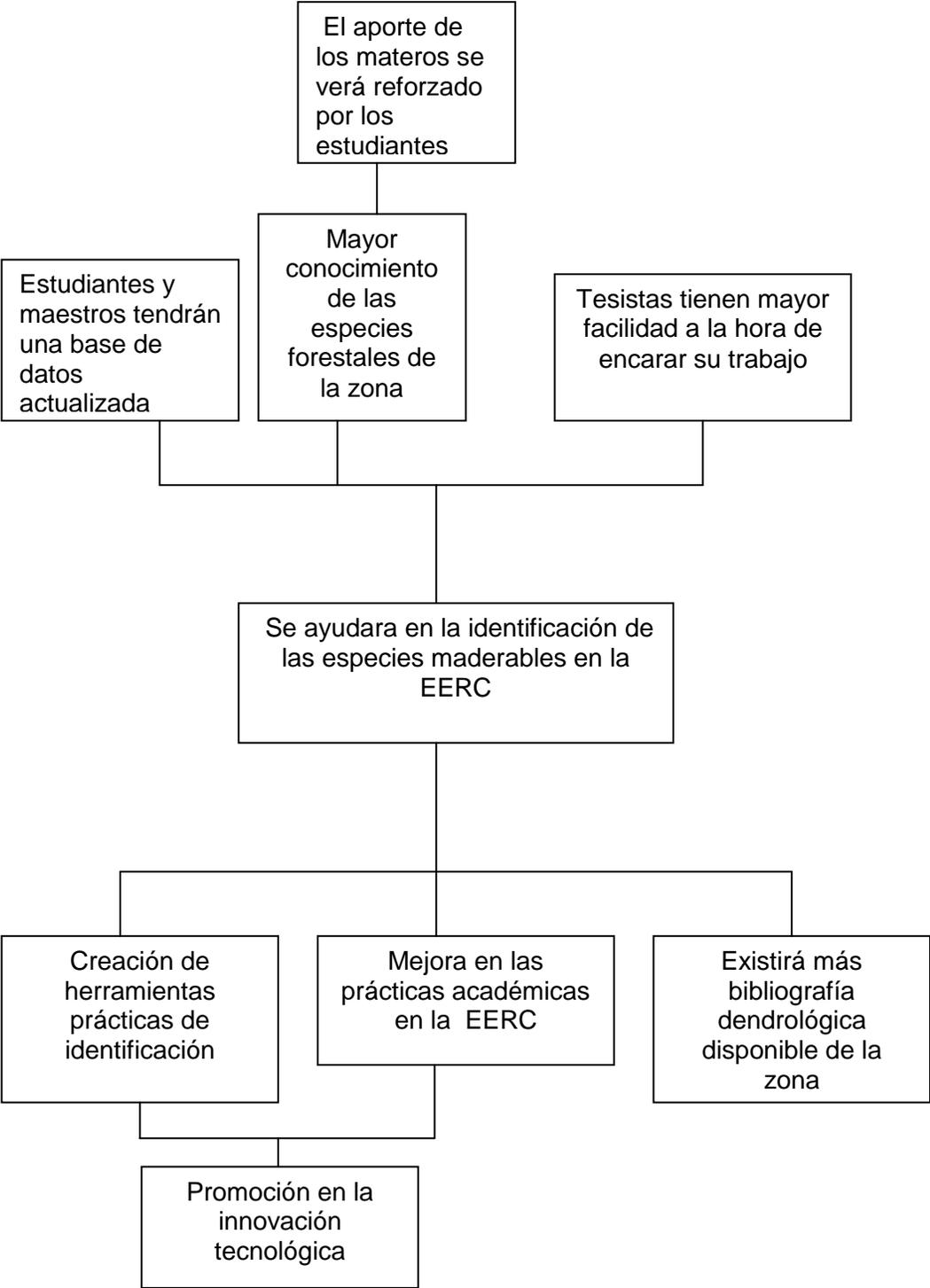
Hoy en día la tecnología es parte esencial de la ciencia, (lo que no deja exenta del uso de ella a la dendrología). La aplicación de la misma, puede

lograr que la identificación de especies sea más sencilla, utilizando como herramientas algunos programas de computación para la automatización de estos procesos.

1.2. Análisis de causas del problema



1.3. Análisis de objetivos



1.4. Situación planteada Con y Sin Proyecto

Situación sin proyecto	Situación con proyecto
<p>Los estudiantes no cuentan con muchos métodos de consulta en el ámbito de la identificación dendrológica.</p> <p>Los métodos de consulta existentes por lo general son escasos, y de difícil utilización. Ya que no se cuenta con programas computarizados especializado en el tema</p> <p>Los estudiantes tienen que recurrir con mucha frecuencia al herbario de la universidad. Lo que hace que este se vea abarrotado.</p> <p>La utilización de los materos se vuelve indispensable por parte de los universitarios y profesionales de querer realizar algún tipo de investigación en la EERC.</p> <p>Muchas de las especies maderables de la EERC son desconocidas por gran parte de la comunidad estudiantil, en razón a que no existe mucha información específica.</p>	<p>Los estudiantes cuentan con un nuevo método de consulta para la identificación de taxonómica.</p> <p>Se cuentan con un programa computarizado de fácil acceso y uso para los estudiantes que deseen consultarlos, mejorando así los métodos de consulta.</p> <p>Los estudiantes no tendrán que recurrir con tanta frecuencia al herbario de la universidad. Lo que hará, que el trabajo este sea más ligero.</p> <p>La utilización de los materos por parte de los estudiantes y profesionales, se verá reducido, al momento de realizar algún tipo de investigación en la EERC.</p> <p>Las especies maderables de la EERC serán más conocidas por los estudiantes. Debido al fácil acceso de la información de la zona.</p>

2. Marco Lógico del proyecto

Resumen Narrativo del Proyecto	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<p>Fin</p> <p>Contribuir a elevar el conocimiento de las especies nativas de la región, en la comunidad estudiantil.</p>	<p>Mayor número de especies conocidas por los estudiantes.</p>	<p>Notas en las materias a las que corresponde el tema.</p>	<p>Manejo del programa.</p> <p>Dificultad para acceder al mismo.</p>
<p>Objetivo general (Propósito)</p> <p>La identificación taxonómica de las especies maderables de la EERC, se verá automatizada.</p>	<p>Sistema de identificación automatizada, plasmado en un programa computarizado.</p>	<p>Documento final aprobado por parte de los tribunales.</p>	<p>Falla del software.</p> <p>Aprobación.</p> <p>Oportuna de los documentos.</p>
<p>Objetivos Específicos (Componentes)</p> <p>1.-Realizar un levantamiento de datos dendrológicos para las especies maderables en la Estación Experimental Rio Conchas.</p> <p>2.-Identificar dendrológicamente las especies maderables más representativas de la EERC.</p>	<p>1.- Se contará con planillas de las características morfológicas y una colección botánica de las especies.</p> <p>2.- Se contará con una</p>	<p>1.- Certificado emitido por el herbario de la U.A.J.M.S.</p> <p>1,3,4.- Documento de aprobación por parte del docente de profesionalización II y</p>	<p>Factores climáticos favorables.</p> <p>Disponibilidad de tiempo por parte del herbario.</p> <p>Aprobación de documentos</p>

Resumen Narrativo del Proyecto	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<p>3.-Elaborar una base de datos para las especies maderables, bajo estudio.</p> <p>4.-Crear un programa computarizado para la automatización de las claves dendrológicas.</p>	<p>base de datos que contenga toda la información.</p> <p>3.- Al finalizar el proyecto se dispondrá de una base de datos de las especies de la EERC.</p> <p>4.- Se contará con un programa computarizado de identificación de especies.</p>	<p>los tribunales.</p>	<p>oportuna.</p>

Resumen Narrativo del Proyecto	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<p>Actividades</p> <p>1.1 Selección de 20 especies.</p> <p>1.2 Recolección del material vegetativo.</p> <p>1.3 Llenado de las fichas dendrológicas.</p> <p>1.4 Secado y montado de las muestras.</p> <p>2.1 Identificación de las muestras por parte del herbario de la universidad.</p> <p>2.2 Elaboración de cuadros de descripción dendrológica para cada especie.</p> <p>3.1 Elaboración de un glosario.</p> <p>4.1 Diseño del producto sistema de identificación automatizada.</p> <p>4.2 Producción del producto sistema de identificación automatizada.</p> <p>4.3 Etapa de pruebas.</p>	<p>1.- Materiales vegetativos.</p> <p>2.- Servicios de transporte.</p> <p>3.- Servicios profesionales y comerciales.</p> <p>4.- Alimentos y productos.</p> <p>5.- Productos de papel, imprenta y cartón.</p> <p>6.- Productos informáticos.</p> <p>7.- Productos varios.</p>	<p>1.- listado de las especies.</p> <p>2.- Comprobantes</p> <p>3.- Recibos</p> <p>4.- Boleta de pasajes o recibo.</p> <p>5.- Comprobantes de pago.</p>	<p>Presupuesto suficiente.</p> <p>Falencia de algún producto o servicio.</p>

Resumen Narrativo del Proyecto	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
4.4 Desarrollo del sistema. 4.5 Elaboración de manual de uso.			

3. Metodología

3.1. Selección de especies

Esta elección se realizó a partir de la información generada en el estudio realizado por Ramos y Ponce (2009). En donde se toma en cuenta 43 especies arbóreas, a las cuáles se les asignó un número para poder contabilizarlas y posteriormente seleccionarlas al azar, por un sistema de bolillos sin reemplazo. (Ramos 2009).

3.2. Recolección del material vegetativo

Para la recolección de las 20 especies escogidas, se tomó un número de muestras de 3 por individuo, las que deben contar con la mayor cantidad de órganos vegetativos (hoja, inflorescencia, fruto, etc.). Para este fin se manipuló tijera telescópica, de mano, cinturón de seguridad y garfios de pie.

Todas las muestras se codificaron con un número por especie. Una vez colectadas en campo se trasladaron al campamento de la EERC (Estación Experimental Río Conchas), en donde se las monto en papel periódico y roseo con una solución de formol diluido al 1%, para luego introducir las en una bolsa plástica, para garantizar su conservación de las mismas. (Estrada 1999).

3.3. Llenado de las planillas de datos dendrológicas

En esta fase se efectuó el llenado de las planillas de datos dendrológicas, que según lo citado por Ramírez (2004), el contenido de las mismas, debe presentar los siguientes caracteres:

Número de muestra.

Fecha de recolección.

Nombre del observador.

Coordenadas.

Altura al nivel del mar.

Localidad.

Nombre común.

Nombre científico tentativo.

Familia tentativa.

¿Qué hábito presenta? Árbol, arbusto, liana, herbácea.

¿Qué dimensiones presenta? Altura (m) y diámetro (cm).

Características del fuste.

- Por su base.
- Por su forma.
- Por su corteza.
- Por su color interno.
- Por la presencia o falta de exudado.

Características de la hoja.

- Por su tipo.
- Por su clase (en el caso de de las compuestas).
- Por la forma de la lámina (simples) o foliolo (compuestas).
- Por su disposición (simples o compuestas).
- Por el borde de la lámina (simples) o foliolo (compuestas).

¿Qué dimensiones tiene la hoja? Largo en cm.

Otras características que pueda lucir como: indumento, consistencia, puntos y rayas translucidas, etc.

Características de la inflorescencia

- Tipo de inflorescencia.
- Dimensiones tiene la inflorescencia (Largo cm).
- Color presenta la flor.

Características del fruto.

- Tipo de fruto presenta.
- Tipo de dehiscencia y su clase (Si corresponde).

Los parámetros utilizados para la identificación de las características morfológicas, son los planteados por Lara (1988). A cada uno de estos se le asignó una numeración, para poder facilitar el trabajo de llenado de las planillas, y posteriormente su tabulación.

NUMERACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL FUSTE				
	Base	Fuste	Corteza	Color corteza interna	Exudado
0	No	No	No	No	No
1	Volantes	Cilíndrico	Des. En placas	Blanca	Látex
2	Fulcreas	Angular	Des. Placas grandes	Amarilla	Resina
3	Aletones	Acanalado	Des. Pla. Medianas	Parda	Mucilago
4	A. bien desarrollados	Entrelazado	Pla. Pequeñas	S/P	Savia
5	A. medianamente D.	Hinchado	Des. Irregularmente	S/P	S/P
6	A. Pobremente D.	S/P	Papirácea	S/P	S/P
7	S/P	S/P	Lisa	S/P	S/P
8	S/P	S/P	Fisurada	S/P	S/P
9	S/P	S/P	Agrietada	S/P	S/P
10	S/P	S/P	Cancerosa	S/P	S/P
11	S/P	S/P	Aristosa	S/P	S/P
12	S/P	S/P	Con protuberancias	S/P	S/P
13	S/P	S/P	Con espinas	S/P	S/P
14	S/P	S/P	Lenticelada	S/P	S/P
15	S/P	S/P	Quebradiza	S/P	S/P
16	S/P	S/P	Cor. Q. fibrosa	S/P	S/P
17	S/P	S/P	Cor. Q. vidriosa	S/P	S/P
18	S/P	S/P	Tiras largas	S/P	S/P
19	S/P	S/P	Suculenta	S/P	S/P
20	S/P	S/P	Seca	S/P	S/P

S/P = Sin parámetro.
 Cor. = Corteza.
 Cor. Q. = Corteza quebradiza.
 A = Aletones.
 D. = Desarrollados.
 Des. = Desprende.
 Pla. = Placas.

NUMERACIÓN	CARACTERÍSTICAS DE HOJA				
	Tipo	Clase	Forma de limbo y/o foliolo	Disposición	Borde de limbo y/o foliolo
0	No	No	No	No	No
1	Simple	Paripinada	Linear	Opuesta	Entero
2	Compuesta	Imparipinada	Elíptica	Alternada	Dentado
3	S/p	Bipinadas	Oblongolanceolada	Verticilada	Denticulada
4	S/P	Trifoliada	Oblonga	S/P	Aserrado
5	S/P	Penta foliada	Elíptica	S/P	Cenado
6	S/P	S/P	Ovada	S/P	Sinuado
7	S/P	S/P	Obovada	S/P	Sinuadoaserrado
8	S/P	S/P	Cordada	S/P	Ondulado
9	S/P	S/P	Obcordada	S/P	S/P
10	S/P	S/P	Espatulada	S/P	S/P
11	S/P	S/P	Falcada	S/P	S/P
12	S/P	S/P	Orbicular	S/P	S/P
13	S/P	S/P	Peltada	S/P	S/P
14	S/P	S/P	Palmatilobada	S/P	S/P
15	S/P	S/P	Pinatisectada	S/P	S/P
16	S/P	S/P	Bífida	S/P	S/P
17	S/P	S/P	Lanceolada	S/P	S/P

S/P = Sin parámetro.

NUMERACIÓN	CARACTERÍSTICAS				
	INFLORESCENCIA		FRUTO		
	Tipo	Color	Fruto	Dehiscencia	Clase
0	No	No	No	No	No
1	Cima	Blanco	Sámara doble	Dehiscente	Lateral
2	Cima alargada	Amarilla	Sámara simple	Indehiscente	Completa
3	Espiga	Verde	Aquenio	S/P	S/P
4	Amento	Rosado	Sámara simple doble alada	S/P	S/P
5	Racimo	S/P	Glande	S/P	S/P
6	Panícula	S/P	Pixidio	S/P	S/P
7	Capítulo globoso	S/P	Nuez	S/P	S/P
8	Sicón	S/P	Capsula	S/P	S/P
9	Corimbo	S/P	Cono	S/P	S/P
10	Umbela	S/P	Sicón	S/P	S/P
11	Ramillete	S/P	Baya	S/P	S/P
12	Capítulo	S/P	Folículo	S/P	S/P
13	S/P	S/P	Gálbula	S/P	S/P
14	S/P	S/P	Drupa	S/P	S/P
15	S/P	S/P	Legumbre	S/P	S/P

S/P = Sin parámetro.

Los datos de órganos reproductivos, como flor y fruto, por razones de temporada y actividad fisiológica de las especies, tuvieron que ser consultados de libros y páginas de internet. Pues estas, en el tiempo que se hizo la visita a campo, se encontraban sin estos órganos. Por eso fue necesario recurrir a dichas fuentes de información, para poder completar los datos solicitados. Los mismos que en las tablas podrán ser reconocidos por el siguiente índice “*”.

3.4. Identificación de las muestras por parte del herbario de la universidad.

Con todo el trabajo de campo elaborado se transportan las muestras al Herbario de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, el cual identifico cada una de ellas y certifico la taxa.

La clasificación usada fue la jerárquica, la cual se basa en la taxonomía de los organismos, es decir consiste en grupos dentro de grupos, donde cada grupo está en un nivel particular o rango. En este sistema cada grupo se denomina taxon (taxa es el conjunto de taxones) y el nivel o rango que se asigna se llama categoría. (García, R. 1984.)

Los principales rangos de taxa en secuencia descendiente son: Reino (Regnum), División o Filum (Diviso o Phylum), Clase (Classis), Orden (Ordo), Familia (Familia), Género (Genus) y Especies (Species).

3.5. Tabulación de datos

Con las planillas depuradas se efectúa un procesamiento de los datos recogidos en campo. Los cuales son se organizaron en tablas, tomando en cuenta los tres individuos por cada una de ellas. Para con ello poder adquirir la moda de cada características de la especie.

En el caso de las dimensiones, se trabaja con las medias, eso con los datos del diámetro a altura de 1.30 m (DAP) y la altura total (esto referido desde la base del árbol hasta la parte superior del follaje). Para el resto de las dimensiones tomadas, como el largo de las hojas y de las inflorescencias, se utiliza rangos mínimos y máximos.

El DAP se toma en un principio como circunferencia para posteriormente utilizar la ecuación del diámetro.

$$D = \frac{C}{\pi}$$

D = diámetro cm.

C = circunferencia cm.

$\pi = 3.1416$.

Para la obtención de la media se emplea la siguiente fórmula:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + \dots + x_n}{n}$$

\bar{X} = diámetro o altura media.

x = diámetro o altura.

n = número de individuos.

Con todos estos datos ya procesado, se juntan todas las especies para conformar una sola tabla de contención de datos.

3.6. Elaboración de cuadros de descripción dendrológica para cada especie.

En lo que respecta a esta etapa, se realizó una descripción de cada especie a partir de las tablas procesadas, transfiriendo dichos datos de manera numérica a una síntesis literal, resaltando algunas características que son particulares de la especie.

3.7. Elaboración de glosario.

El glosario se confeccionó en orden alfabético con todos los términos utilizados dentro de los cuadros de descripción dendrológica de las especies, esto con el fin de garantizar una completa comprensión de los mismos y no generar un mal uso de la información.

3.8. Ingeniería del proyecto

La metodología propuesta pretende lograr el desarrollo de un producto software capaz de identificar las especies maderables existentes en los predios de la Estación Experimental Rio conchas. Con el fin de lograr este fin se aplicarán dos metodologías durante el proceso de desarrollo del software:

- UML, el lenguaje de modelado unificado nos posibilitara plasmar en forma de diagramas todas las etapas del desarrollo del software.
- UP, el proceso unificado nos guiará durante el ciclo de vida del software asegurando la calidad del software.

Según Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en su libro “El Proceso Unificado de Desarrollo de Software”: el proceso de desarrollo de software es aquel en que las necesidades del usuario son traducidas en requerimientos de software, estos requerimientos transformados en diseño y el diseño implementado en código, el código es probado, documentado y certificado para su uso operativo. Concretamente define quién está haciendo qué, cuándo hacerlo y cómo alcanzar un cierto objetivo. (Jacobson, 2000a).

3.9. Lenguaje Unificado de moldeado (UML) (Rumbaugh, 1997)

UML es un lenguaje de modelado estándar para escribir planos de software.

Puede manejarse para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema con gran cantidad de software.

Proporciona un conjunto de diagramas que me permite modelar los diferentes aspectos del sistema y su principal finalidad es la comunicación del informe

Características principales:

- Es independiente del proceso, aunque para utilizarlo óptimamente se debería usar en un proceso que fuese dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.
- El vocabulario y las reglas de un lenguaje como UML indican cómo crear y leer modelos bien formados, pero no dice que modelos se deben crear ni cuando se deberían establecer. Esta tarea corresponde al proceso de desarrollo del software.
- Detrás de cada símbolo en la notación de UML hay una semántica bien definida, de esta manera un desarrollador puede escribir un modelo en UML, y otro desarrollador o incluso otra herramienta, puede interpretar ese modelo sin ambigüedad.
- UML está pensado principalmente para sistemas con gran cantidad de software.
- No está limitado al modelado de software.

3.10. Diagramas soportados por UML, revisado en (Booch 2003):

- Diagrama de Casos de Uso: Son importantes para visualizar, especificar y documentar el comportamiento de un sistema, un subsistema o una clase. Modela las necesidades a satisfacer y los límites del sistema.
- Diagrama de Actividades: Es un tipo especial de diagrama de transición de estados que muestra el flujo de actividades que se tiene que desarrollar dentro de un sistema para un fin "X".
- Diagrama de Secuencia: es un tipo de diagrama de Interacción que resalta el orden temporal de los mensajes enviados entre los distintos objetos.
- Diagrama de Despliegue: Muestra la configuración de nodos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes que residen en ellos. Modela la topología del hardware en la que se ejecuta el sistema.

3.11. Proceso Unificado, (Rumbaugh, 1997)

UP es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

UP soporta diagramas UML para validar y verificar los sistemas que se estén desarrollando.

Características principales:

- Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo).
- Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software.
- Desarrollo iterativo e incremental.
- Administración de requisitos.
- Uso de arquitectura basada en componentes.
- Control de cambios.
- Modelado visual del software.
- Verificación de la calidad del software.
- Diseñado para ser flexible y extensible.

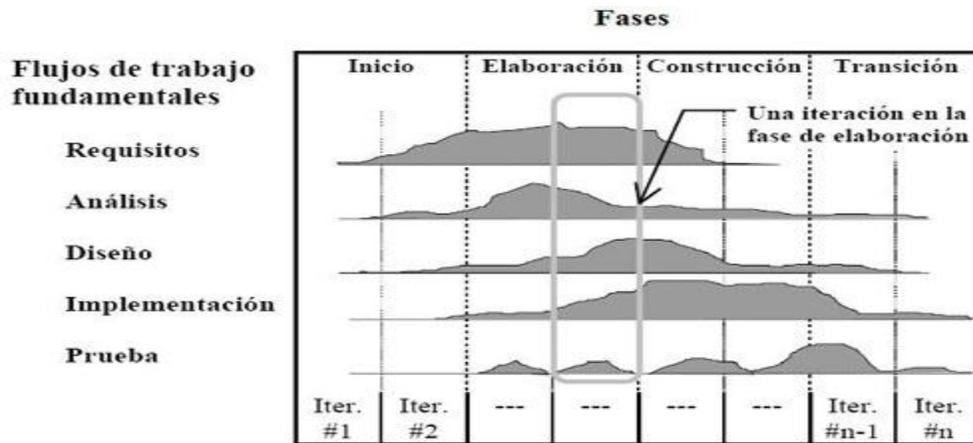
El UP es iterativo e incremental, está centrado en la arquitectura y es guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso).

UP presenta 2 dimensiones:

- Tiempo
- Componentes

Básicamente me dice qué tengo que hacer en cada etapa.

En la Figura muestra cómo varía el esfuerzo asociado a las disciplinas según la fase en la que se encuentre el proyecto:



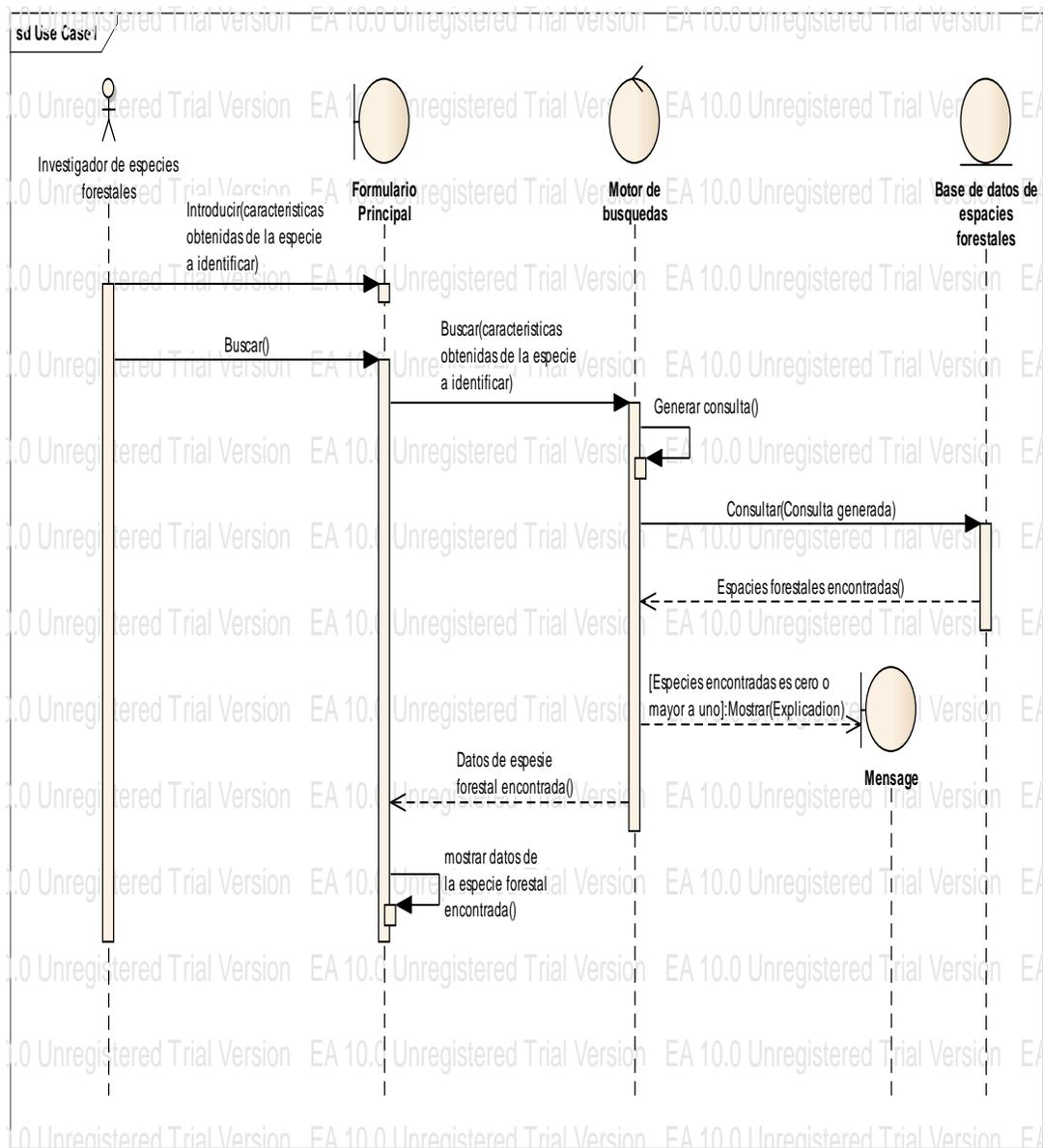
3.12. Flujo de Trabajo de UP (Sánchez, 2004)

En UP se han agrupado las actividades en grupos lógicos definiéndose 9 flujos de trabajo principales, los dos primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los dos últimos como flujos de apoyo. A continuación se describen los flujos de trabajo a ser empleados en el proyecto (ingeniería).

- **Requerimiento:** Define qué es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se reconocen las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen.
- **Análisis y Diseño:** Describe cómo el sistema será elaborado a partir de la funcionalidad prevista y las restricciones impuestas (requerimientos), por lo que indica con precisión lo que se debe programar.
- **Implementación:** Define cómo se organizan las clases y objetos en componentes, cuáles nodos se utilizarán y la ubicación en ellos de los componentes y la estructura de capas de la aplicación.
- **Prueba (Testeo):** Busca los defectos a lo largo del ciclo de vida.
- **Instalación o despliegue:** Produce release del producto y realiza actividades (empaquete, instalación, asistencia a usuarios, etc.) para entregar el software a los usuarios finales.

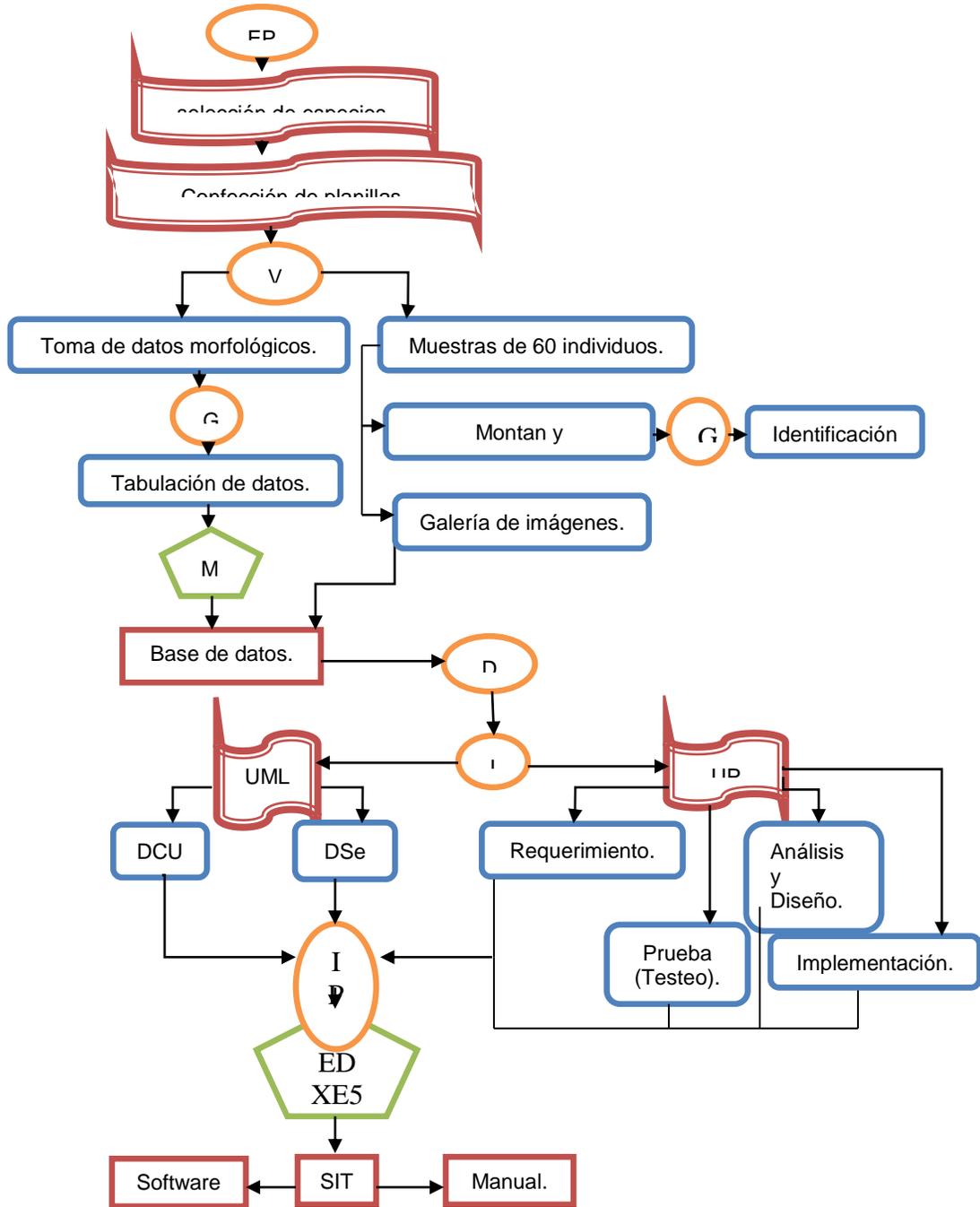
3.13. Diagrama de secuencia

Explica cómo se realiza el proceso de identificar una especie forestal con el sistema.



El programa ha sido desarrollado en el lenguaje object pascal utilizando el entorno de desarrollo integrado (IDE). Embarcadero Delphi XE5 Versión 19.0.13476.4176, la base de datos esta implementada en Microsoft Access.

En una manera detallada, se describe, la secuencia de caso en el siguiente:
Organigrama metodológico



EPC: Etapa de Pre campo.
 VC: Visita a campo.
 G: Realizado en gabinete.
 MA: se usa Microsoft Access.
 DS: Diseño de software
 IP: Ingeniería del proyecto.
 UML: Lenguaje unificado de modulado.
 UP: Proceso unificado
 ED XE5: Embarcadero Delphi XE5 Versión 19.0.13476.4176.
 SIT: Sistema de identificación taxonómica.

3.14. Descripción y Relación de las Estrategias con los Objetivos

Estrategias	Objetivos Específicos
Selección de especies Recolección del material vegetativo. Llenado de las fichas dendrológicas. Secado y montado de las muestras.	Realizar un levantamiento de datos dendrológicos para las especies maderables en la Estación Experimental Rio Conchas.
Identificación de las muestras por parte del herbario de la universidad. Elaboración de cuadros de descripción dendrológica para cada especie.	Identificar dendrológicamente las especies maderables más representativas de la EERC.
Diseño. Producción. Transferencia de datos. Elaboración de un glosario.	Elaborar una base de datos para las especies maderables, bajo estudio.
Diseño del producto sistema de identificación automatizada. Producción del producto sistema de identificación automatizada. Etapa de pruebas. Desarrollo del sistema.	Crear un programa computarizado para la automatización de las claves dendrológicas.

3.15. Cronograma de Actividades

Nº	Actividad	Nº días	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
1	Descripción de la zona de estudio.	4	X											
2	Planificación de salida a campo	5	X											
3	Salida a campo (recolección de muestras y llenado de fichas dendrológicas).	7	X											
4	Montado y secado de las muestras.	20		X										
5	Identificación de las muestras por parte del herbario de la UAJMS.	4		X										
6	Descripción dendrológica de las especies.	10			X									
7	Elaboración de claves.	45				X	X							
8	Diseño del prototipo.	20					X	X						
9	Fase de pruebas.	2						X						
10	Desarrollo y depuración del programa.	25						X	X					
11	Redacción final del trabajo.	20								X				
12	Presentación del trabajo.	1									X			

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

- Diseñar un sistema computarizado de identificación taxonómica para facilitar la clasificación de las especies maderables, existentes en los predios de la EERC (Estación Experimental Rio conchas).

4.2. Objetivos Específicos

- Realizar un levantamiento de datos dendrológicos para las especies maderables en la EERC.
- Identificar dendrológicamente las especies maderables más representativas de la EERC.
- Elaborar una base de datos para las especies maderables, bajo estudio.
- Crear un programa computarizado para la automatización de las claves dendrológicas.

5. Resultados Esperados

En concordancia con las actividades propuestas para el primer objetivo específico, se exhiben los resultados que se consiguieron, de una manera detallada.

5.1. Muestrario de 20 especies forestales de la Estación Experimental Rio Conchas.

1 ° Actividad: Selección de especies

Cuadro 1 especies arbóreas existentes en E.E.R.C.

N°	Nombre	N°	Nombre	N°	Nombre
1	Afata	16	Guaranguay	31	Pata de anta
2	Aguay	17	Guayabo	32	Perilla
3	Albaquilla	18	Hoja de anta	33	Quina blanca
4	Arrayan	19	Huancar	34	Quina colorada
5	Barroso	20	Itapalla	35	Sauco
6	Carnaval	21	Lanza amarilla	36	Suiquillo
7	Cascarilla	22	Lanza blanca	37	Supa diablo
8	Cebil colorado	23	Lapacho amarillo	38	Tabaquillo blanco
9	Cedrillo	24	Lapacho rosado	39	Tala
10	Cedro	25	Laurel blanco	40	Tipa blanca
11	Chal-chal	26	Laurel de la falda	41	Urundel
12	Ala cóndor	27	Mandor	42	Vilcaran
13	Croton	28	Membrillo	43	Yuruma
14	Duraznillo	29	Pacay		
15	Espinillo	30	Palto monteño		

Especies seleccionadas =

Cuadro 2 especies seleccionadas

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
1	Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O.Berg</i>	Barroso
2	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	Perilla
3	Mimosoideae	<i>Piptadenia viridiflora (Kunth.) Benth.</i>	Vilcaran
4	Combretaceae	<i>Terminalia triflora (Griseb.) Lillo</i>	Lanza amarilla
5	Mimosoideae	<i>Anadenanthera colubrina (Vell. Conc.) Benth.</i>	Cebil colorado
6	Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva (Fr. & All.) Engl.</i>	Urundel
7	Bignoniaceae	<i>Tabebuia heteropoda</i>	Lapacho amarillo
8	Sapindaceae	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	Suiquillo
9	Lauraceae	<i>Nectandra pichurim (Kunth) Mez.</i>	Laurel blanco
10	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	Guayabo
11	Urticaceae	<i>Rapanea laetevirens Mez.</i>	Itapalla
12	Papilionoideae	<i>Lonchocarpus lilloi (Hassl.) Burkart</i>	Quina blanca
13	Sapindaceae	<i>Cupanea vernalis</i>	Ala condor
14	Papilionoideae	<i>Myroxylon peruiferum L.f.</i>	Quina colorada
15	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichl.)Engler</i>	Aguay
16	Meliaceae	<i>Cedrela sp.</i>	Cedrillo
17	Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma (Vell.) Arráb.ex Steud</i>	Afata
18	Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Membrillo
19	Papilionoideae	<i>Tipuana tipu (Benth.) Kuntze</i>	Tipa blanca
20	Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Lapacho rosado

De las 43 especies arbóreas existentes dentro de la estación (ver cuadro 1), se eligieron 20, las cuales son mostradas en el cuadro 2. Con este fin se consigue dar cumplimiento a la primera actividad planteada, la cual nos permite desarrollar la siguiente actividad, (Ramos, 2009).

2° Actividad muestrario de 20 especies

Las 20 especies colectadas de la estación experimental Rio Conchas fueron donadas al herbario de la universidad con el fin de contribuir a esta institución. La misma que nos otorgo un certificado que detalla la taxa de las especies y la donación de las muestras. En este sentido también se cuenta con registro fotográfico.

CARACTERÍSTICAS	NOMBRE DE ESPECIE							
	<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth.) Benth.	<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth.) Benth.	<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth.) Benth.	<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth.) Benth.	<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo	<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo	<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo	<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo
	vilcaran	vilcaran	vilcaran	vilcaran	lanza A.	lanza A.	lanza A.	lanza A.
NÚMERO	7	8	9	MODA	10	11	12	MODA
BASE	6	3	3	3	1	6	6	6
FUSTE	3	3	2	3	3	2	2	2
CORTEZA	10	3	10	10	9	14	9	9
COLOR INTERNO	2	3	2	2	1	2	2	2
EXUDADO	4	0	0	0	4	3	4	4
HOJA								
TIPO	2	2	2	2	2	2	2	2
CLASE	3	3	3	3	2	2	2	2
FORMA	4	4	4	4	2	2	2	2
DISPOSICIÓN	2	2	2	2	1	1	1	1
BORDE	1	1	1	1	1	1	1	1
FLOR FRUTO								
TIPO	4	4	4	4	3	3	3	3
COLOR	3	3	3	3	2	2	2	2
FRUTO	15	15	15	15	4	4	4	4
DEISENCIA	2	2	2	2	2	2	2	2
CLASE	0	0	0	0	0	0	0	0

A = amarilla

CARACTERÍSTICAS	NOMBRE DE ESPECIE							
	<i>Anadenanthe ra colubrina (Vell. Conc.) Benth.</i>	<i>Anadenanthe ra colubrina (Vell. Conc.) Benth.</i>	<i>Anadenanthe ra colubrina (Vell. Conc.) Benth.</i>	<i>Anadenanthe ra colubrina (Vell. Conc.) Benth.</i>	<i>Astronium urundeuva (Fr. & All.) Engl.</i>	<i>Astronium urundeuva (Fr. & All.) Engl.</i>	<i>Astronium urundeuva (Fr. & All.) Engl.</i>	<i>Astronium urundeuva (Fr. & All.) Engl.</i>
	cebil C.	cebil C.	cebil C.	cebil C.	urundel	urundel	urundel	urundel
NÚMERO	13	14	15	MODA	16	17	18	MODA
BASE	6	6	6	6	6	6	6	6
FUSTE	1	2	2	2	2	2	2	2
CORTEZA	12	10	12	12	3	8	3	3
COLOR INTERNO	1	1	1	1	2	1	2	2
EXUDADO	0	0	0	0	4	4	0	4
HOJA								
TIPO	2	2	2	2	2	2	2	2
CLASE	3	3	3	3	2	2	2	2
FORMA	4	4	4	4	2	2	2	2
DISPOSICIÓN	2	2	2	2	2	2	2	2
BORDE	1	1	1	1	1	1	1	1
FLOR FRUTO								
TIPO	7	6	6	6	6	6	6	6
COLOR	1	1	1	1	1	1	1	1
FRUTO	15	11	11	11	3	3	3	3
DEISENCIA	1	2	2	2	2	2	2	2
CLASE	2	0	0	0	0	0	0	0

C = colorado

CARACTERÍSTICAS	NOMBRE DE ESPECIE							
	<i>Tabehuia heteropoda</i>	<i>Tabehuia heteropoda</i>	<i>Tabehuia heteropoda</i>	<i>Tabehuia heteropoda</i>	<i>Diatenoptery x sorbifolia</i>	<i>Diatenoptery x sorbifolia</i>	<i>Diatenoptery x sorbifolia</i>	<i>Diatenoptery x sorbifolia</i>
	lapacho A.	lapacho A.	lapacho A.	lapacho A.	suiquillo	suiquillo	suiquillo	suiquillo
NÚMERO	19	20	21	MODA	22	23	24	MODA
BASE	6	6	6	6	2	2	6	2
FUSTE	1	1	1	1	2	2	4	2
CORTEZA	8	8	8	8	16	3	16	16
COLOR INTERNO	2	2	2	2	2	2	2	2
EXUDADO	4	4	4	4	0	0	0	0
HOJA								
TIPO	2	2	2	2	2	2	2	2
CLASE	5	5	5	5	2	2	2	2
FORMA	3	3	3	3	1	1	1	1
DISPOSICIÓN	1	1	1	1	2	2	2	2
BORDE	4	4	4	4	4	4	4	4
FLOR FRUTO								
TIPO	10	10	10	10	2	2	2	2
COLOR	2	2	2	2	3	3	3	3
FRUTO	15	15	12	14	1	1	1	1
DEISENCIA	1	1	1	1	2	2	2	2
CLASE	1	1	1	1	0	0	0	0

A = Amarillo

CARACTERÍSTICAS	NOMBRE DE ESPECIE							
	<i>Nectandra pichurim (Kunth) Mez.</i>	<i>Nectandra pichurim (Kunth) Mez.</i>	<i>Nectandra pichurim (Kunth) Mez.</i>	<i>Nectandra pichurim (Kunth) Mez.</i>	<i>Eugenia sp.</i>	<i>Eugenia sp.</i>	<i>Eugenia sp.</i>	<i>Eugenia sp.</i>
	laurel B.	laurel B.	laurel B.	laurel B.	guayabo	guayabo	guayabo	guayabo
NÚMERO	25	26	27	MODA	28	29	30	MODA
BASE	2	6	6	6	1	6	6	6
FUSTE	3	1	1	1	1	1	2	1
CORTEZA	7	14	14	14	6	6	6	6
COLOR INTERNO	2	2	2	2	2	2	3	2
EXUDADO	0	4	4	4	0	0	0	0
HOJA								
TIPO	1	1	1	1	1	1	1	1
CLASE	0	0	0	0	0	0	0	0
FORMA	2	2	2	2	2	2	2	2
DISPOSICIÓN	2	2	2	2	1	1	1	1
BORDE	1	1	1	1	1	1	1	1
FLOR FRUTO								
TIPO	6	6	6	6	12	12	12	12
COLOR	1	1	1	1	1	1	1	1
FRUTO	4	4	4	4	13	13	13	13
DEISENCIA	2	2	2	2	2	2	2	2
CLASE	0	0	0	0	0	0	0	0

B = Blanco

CARACTERÍSTICAS	NOMBRE DE ESPECIE							
	<i>Rapanea laetevirens</i> Mez.	<i>Rapanea laetevirens</i> Mez.	<i>Rapanea laetevirens</i> Mez.	<i>Rapanea laetevirens</i> Mez.	<i>Lonchocarpus lilloi</i> (Hassl.) Burkart			
	itpalla	itpalla	itpalla	itpalla	quina B	quina B	quina B	quina B
NÚMERO	31	32	33	MODA	34	35	36	MODA
BASE	6	6	6	6	6	6	6	6
FUSTE	1	2	1	1	1	1	1	1
CORTEZA	9	9	9	9	15	9	9	9
COLOR INTERNO	1	1	1	1	3	3	3	3
EXUDADO	4	4	4	4	0	0	0	0
HOJA								
TIPO	1	1	1	1	2	2	2	2
CLASE	0	0	0	0	3	3	3	3
FORMA	6	6	6	6	6	6	6	6
DISPOSICIÓN	2	2	2	2	2	2	2	2
BORDE	2	2	2	2	1	1	1	1
FLOR FRUTO								
TIPO	6	7	8	9	6	6	6	6
COLOR	14	14	14	14	12	12	12	12
FRUTO	3	3	3	3	4	4	4	4
DEISENCIA	1	1	1	1	2	2	2	2
CLASE	1	1	1	1	0	0	0	0

B = Blanca

CARACTERÍSTICAS	NOMBRE DE ESPECIE							
	<i>Cupanea vernalis</i>	<i>Cupanea vernalis</i>	<i>Cupanea vernalis</i>	<i>Cupanea vernalis</i>	<i>Myroxylon peruiferum L.f.</i>	<i>Myroxylon peruiferum L.f.</i>	<i>Myroxylon peruiferum L.f.</i>	<i>Myroxylon peruiferum L.f.</i>
	ala cóndor	ala cóndor	ala cóndor	ala cóndor	quina C.	quina C.	quina C.	quina C.
NÚMERO	37	38	39	MODA	40	41	42	MODA
BASE	3	3	3	3	6	6	4	6
FUSTE	1	1	1	1	2	1	2	2
CORTEZA	9	9	9	9	9	14	14	14
COLOR INTERNO	3	3	3	3	2	2	2	2
EXUDADO	4	4	4	4	0	4	4	4
HOJA								#N/A
TIPO	2	2	2	2	2	2	2	2
CLASE	2	2	2	2	2	2	2	2
FORMA	2	2	2	2	17	17	17	17
DISPOSICIÓN	2	2	2	2	2	2	2	2
BORDE	7	7	7	7	1	1	1	1
FLOR FRUTO								
TIPO	6	6	6	6	6	6	6	6
COLOR	1	1	1	1	2	2	2	2
FRUTO	8	8	8	8	2	2	2	2
DEISENCIA	1	1	1	1	2	2	2	2
CLASE	2	2	2	2	0	0	0	0

C = Colorada

CARACTERÍSTICAS	NOMBRE DE ESPECIE							
	<i>Chrysophyllun gonocarpum (Mart. & Eichl.)Engler</i>	<i>Cedrela sp.</i>	<i>Cedrela sp.</i>	<i>Cedrela sp.</i>	<i>Cedrela sp.</i>			
	aguay	aguay	aguay	aguay	cedrillo	cedrillo	cedrillo	cedrillo
NÚMERO	43	44	45	MODA	46	47	48	MODA
BASE	6	6	6	6	3	3	3	3
FUSTE	1	1	1	1	1	1	1	1
CORTEZA	9	9	9	9	18	3	3	3
COLOR INTERNO	1	1	1	1	3	3	3	3
EXUDADO	0	0	0	0	0	0	0	0
HOJA								
TIPO	1	1	1	1	2	2	2	2
CLASE	0	0	0	0	3	3	3	3
FORMA	2	2	2	2	6	6	6	6
DISPOSICIÓN	2	2	2	2	1	1	1	1
BORDE	1	1	1	1	1	1	1	1
FLOR FRUTO								
TIPO	2	2	2	2	6	6	6	6
COLOR	1	1	1	1	3	3	3	3
FRUTO	11	11	11	11	8	8	8	8
DEISENCIA	2	2	2	2	1	1	1	1
CLASE	0	0	0	0	2	2	2	2

CARACTERÍSTICAS	NOMBRE DE ESPECIE							
	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb.ex Steud	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb.ex Steud	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb.ex Steud	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb.ex Steud	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	<i>Ruprechtia laxiflora</i>
	afata	afata	afata	afata	laurel A.	laurel A.	laurel A.	laurel A.
NÚMERO	49	50	51	MODA	52	53	54	MODA
BASE	4	6	6	6	3	3	3	3
FUSTE	2	1	1	1	1	1	1	1
CORTEZA	1	8	8	8	14	14	14	14
COLOR INTERNO	2	3	2	2	3	3	3	3
EXUDADO	4	4	4	4	2	2	2	2
HOJA								
TIPO	1	1	1	1	1	1	1	1
CLASE	0	0	0	0	0	0	0	0
FORMA	2	2	2	2	2	2	2	2
DISPOSICIÓN	2	2	2	2	2	2	2	2
BORDE	1	1	1	1	1	1	1	1
FLOR FRUTO								
TIPO	6	6	6	6	6	6	6	6
COLOR	1	1	1	1	1	1	1	1
FRUTO	2	2	2	2	11	11	11	11
DEISENCIA	2	2	2	2	2	2	2	2
CLASE	0	0	0	0	0	0	0	0

A = Amarillo

CARACTERÍSTICAS	NOMBRE DE ESPECIE							
	<i>Tipuana tipu (Benth.) Kuntze</i>	<i>Tipuana tipu (Benth.) Kuntze</i>	<i>Tipuana tipu (Benth.) Kuntze</i>	<i>Tipuana tipu (Benth.) Kuntze</i>	<i>Tabehuia impetiginosa</i>	<i>Tabehuia impetiginosa</i>	<i>Tabehuia impetiginosa</i>	<i>Tabehuia impetiginosa</i>
	tipa B.	tipa B.	tipa B.	tipa B.	lapacho R.	lapacho R.	lapacho R.	lapacho R.
NÚMERO	55	56	57	MODA	58	59	60	MODA
BASE	3	3	6	3	6	6	6	6
FUSTE	4	3	4	4	1	1	1	1
CORTEZA	11	11	11	11	8	8	8	8
COLOR INTERNO	1	2	1	1	2	2	2	2
EXUDADO	2	2	2	2	4	4	4	4
HOJA								
TIPO	2	2	2	2	2	2	2	2
CLASE	3	3	3	3	5	5	5	5
FORMA	4	4	4	4	3	3	3	3
DISPOSICIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
BORDE	1	1	1	1	1	1	1	1
FLOR FRUTO								
TIPO	5	5	5	5	9	9	9	9
COLOR	2	2	2	2	4	4	4	4
FRUTO	2	2	2	2	8	8	8	8
DEISENCIA	2	2	2	2	1	1	1	1
CLASE	0	0	0	0	1	1	1	1

B = Blanca
R = Rosado

Moda de las características dendrológicas

Tabla 2

NOMBRE	BASE	FUSTE	CORTEZA	COLOR INTERNO	EXUDADO	TIPO	CLASE	FORMA	DISPOSICION	BORDE	TIPO	COLOR	FRUTO	DEHISCENCIA	CLASE
barroso	6	3	9	2	0	1	0	17	1	1	11	1	11	2	0
perilla	6	1	14	2	4	1	0	2	2	4	12	3	1	2	0
vilcaran	3	3	10	2	0	2	3	4	2	1	4	3	15	2	0
lanza amarilla	6	2	9	2	4	2	2	2	1	1	3	2	4	2	0
cebil colorado	6	2	12	1	0	2	3	4	2	1	7	1	15	1	1
urundel	6	2	3	2	4	2	2	2	2	1	6	1	3	14	0
lapacho A.	6	1	8	2	4	2	5	2	1	4	10	2	15	2	0
suiquillo	6	2	16	2	0	2	2	17	2	4	2	3	1	2	0
laurel A.	6	1	14	2	4	1	0	2	2	1	6	1	4	2	0
guayabo	6	1	7	2	0	1	0	2	1	1	12	1	13	2	0
itapalla	6	1	9	1	4	1	0	6	2	2	9	2	3	1	1
quina B	6	1	9	3	0	2	2	6	2	1	6	4	4	2	0
ala cóndor	3	1	9	3	4	2	2	2	2	7	6	1	8	1	2
quina C.	6	2	9	2	4	2	2	17	2	1	6	1	2	2	0
aguay	6	2	15	1	2	1	0	10	2	8	2	1	11	2	0
cedrillo	3	1	3	3	0	2	1	17	1	1	6	3	8	1	2
afata	6	1	8	2	4	1	0	2	2	1	6	1	14	2	0
membrillo	6	1	9	1	2	1	0	2	2	1	5	4	4	2	0
tipa B.	3	4	11	1	2	2	2	4	1	1	5	2	2	2	0
lapacho R.	6	1	8	2	0	2	5	3	1	1	9	4	8	1	1

ESPECIE	Circunferencia del fuste cm				DAP cm	Altura en m				Largo de hoja en cm				Largo de inflorescencia en cm			
	1	2	3	media		1	2	3	media	1	2	3	rango	1	2	3	rango
barroso	279	87	270	212,0	67,4815	22	10	20	17,333	8	5	4	4 a 8	3	7	6	3 a 7
perilla	94	95	157	115,3	36,7117	16	12	10	12,667	4	3	7	3 a 7	4	9	9	4 a 9
vilcaran	150	150	175	158,3	50,3989	15	10	17	14	12	14	17	12 a 17	8	6	5	5 a 8
lanza amarilla	200	83	43	108,7	34,5896	16	7	6	9,6667	11	10	6	6 a 11	5	5	7	5 a 7
cebil colorado	136	143	269	182,7	58,1445	15	14	18	15,667	15	20	12	12 a 20	5	4	7	5 a 7
urundel	160	198	200	186,0	59,2055	18	20	10	16	22	17	15	15 a 22	14	18	12	12 a 18
lapacho A.	145	140	128	137,7	43,8206	15	16	17	16	20	25	15	15 a 20	15	10	11	10 a 15
suiquillo	67	154	81	100,7	32,0431	10	10	8	9,3333	10	17	12	10 a 17	6	8	7	6 a 8
laurel A.	81	66	102	83,0	26,4197	10	12	18	13,333	18	21	23	18 a 23	12	8	13	8 a 13
guayabo	79	48	30	52,3	16,6582	12	7	6	8,3333	7	3	4	3 a 7	6	7	10	6 a 10
itpalla	33	104	31	56,0	17,8253	5	5	6	5,3333	23	25	20	20 a 25	10	15	15	10 a 15
quina B	71	110	70	83,7	26,6319	16	14	15	15	13	17	15	13 a 17	15	11	10	10 a 15
ala cóndor	79	57	66	67,3	21,4328	10	8	17	11,667	25	28	33	25 a 33	17	14	12	12 a 17
quina C.	185	131	181	165,7	52,7332	15	22	20	19	20	19	15	15 a 20	12	12	17	12 a 17
aguay	122	89	136	115,7	36,8178	12	10	7	9,6667	9	7	8	7 a 9	2	4	4	2 a 4
cedrillo	136	96	123	118,3	37,6666	16	13	15	14,667	43	44	38	38 a 44	21	15	17	21 a 21
afata	143	80	120	114,3	36,3933	15	18	22	18,333	21	14	20	14 a 21	15	10	11	10 a 15
membrillo	47	35	78	53,3	16,9765	6	7	20	11	10	4	8	4 a 10	15	11	12	11 a 15
tipa B.	347	250	221	272,7	86,7923	15	28	21	21,333	40	32	30	30 a 40	15	9	13	9 a 15
lapacho R.	121	98	96	105,0	33,4225	18	23	21	20,667	15	20	22	15 a 22	10	14	11	10 a 14

Cabe recalcar que los valores arriba utilizados dentro de las tablas 1 y 2, son los establecidos en los cuadros presentes en las hojas número 10 y 11 del presente documento.

Al haber conseguido un listado de las características morfológicas de los 60 árboles, los mismos que se hallan divididos en 20 especies, con 3 individuos cada una. Se pudo evidenciar que existen variaciones en algunas de estas características, entre los tres individuos de la misma especie. Por lo cual se vio por conveniente elaborar una tabla que contenga la moda de las características dendrológicas de las mismas.

Las especies que presentan mayor diámetro y altura que se encuentran en la estación experimental de Río Conchas, entre ellas podemos mencionar: barroso (*Blepharocalyx salicifolius* (KUNTH) O.BERG), cebil colorado (*Anadenanthera colubrina* (Vell. Conc.) Benth.), urubdel (*Astronium urundeuva* (Fr. & All.) Engl.), tipa blanca (*Tipuana tipu* (Benth.) Kuntze). Comparando esta información con el estudio realizado por Ramos y Ponce (2009). Se advierte claramente que existen similitudes entre ambos estudios.

Conforme lo plantea el objetivo específico. Se presentan los resultados con sus respectivas actividades.

5.3. Cuadros de descripción de las especies bajo estudio.

Las especies forestales aquí descritas se basan en las en la información recogida en campo y procesadas en las tablas de características morfológicas.

Las mismas que aquí son detalladas de una manera literal, uniendo las tablas de las características morfológicas y las de dimensiones; también se puede dar cuenta de la incorporación de información complementaria expresada en esta descripción. Tal como indumento, número de semillas, etc. Todo este trabajo se lo realizo con el fin de que el lector pueda tener una mejor y más pronta comprensión de toda la información detallada en las páginas siguientes.

DESCRIPCIÓN

Blepharocalyx salicifolius (KUNTH) O.BERG

Barroso

El fuste presenta forma acanalada, corteza agrietada, sin exudado, base con aletones poco desarrollado, DAP medio de 68 cm y altura de 17 m. Hoja simple, de 4 a 8 cm de largo, lanceolada, borde entero, glabra, opuesta. Inflorescencia en corimbo de 3 a 7 cm de largo, flores de color blanco. Fruto baya de color amarillo en la parte apical y café en la base.



Phyllostylon rhamnoides (J.Poiss.) Taub.

Perilla

El fuste presenta forma cilíndrica, corteza lenticelada, exudado de tipo savia, base con aletones poco desarrollado, DAP medio de 37 cm y altura total de 13 m. Hoja simple, de 3 a 7 cm de largo, elíptica, borde dentado, pubescente cuando jóvenes y glabras cuando maduras, alterna. Inflorescencias en capitulo de 4 a 9 cm de largo, flores de color verdes blanquecinas. Fruto sámara unilocular, con dos alas terminales desiguales, la más larga de cinco veces el tamaño de la menor; maduro leñoso, castaño gris.



Piptadenia viridiflora (Kunth.) Benth.

Vilcaran

El fuste presenta forma acanalada, corteza cancerosa, exudado de tipo savia, base con aletones, DAP medio de 50 cm y altura total de 14m. Hoja compuesta, bipinada, alterna, de 12 a 17 cm de largo, la forma del foliolo oblonga, borde entero. Inflorescencias en amento de 5 a 8 cm de largo, flores de color verdes claro. Fruto legumbre, de aproximadamente 17 cm de largo, color castaño.



DESCRIPCIÓN

Terminalia triflora (Griseb.) Lillo

Lanza amarilla

El fuste presenta forma angular, corteza agrietada, exudado de tipo savia, base con aletones poco desarrollados, DAP medio de 35 cm y altura total de 10 m. Hoja compuesta, imparipinada, opuesta, de 6 a 11 cm de largo, forma de foliolo elíptica, de borde entero. Inflorescencias en espiga, de 5 a 7 cm de largo, flores de color amarillo. Fruto sámara simple, doble alada, color castaño claro.



Anadenanthera colubrina (Vell. Conc.) Benth.

Cebil colorada

El fuste presenta forma angular, corteza con protuberancias, sin presencia de exudado, base con aletones poco desarrollados, DAP medio de 58 cm y una altura total de 16 m. Hoja compuesta, bipinada, alterna, de 12 a 20 cm de largo, forma del foliolo oblonga, de borde entero, se doblan de manera longitudinal por la noche. Inflorescencias en capitulo globoso de 5 a 7 cm de largo, con flores de color blanco. Fruto legumbre dehiscente lateralmente, color castaño oscuro.



Astronium urundeuva (Fr. & All.) Engl.

Urundel

El fuste presenta forma angular, corteza que se desprende en placas medianas, exudado de tipo savia, base con aletones poco desarrollados, DAP medio de 59 cm y una altura total de 16 m. En los arboles jóvenes la corteza es lisa, cubierta de lenticelas color ceniza. Hoja compuesta, imparipinada, alterna, de 15 a 22 cm de largo, forma del foliolo elíptica, de borde entero, presenta un fuerte olor a manga cuando se estruja la hoja. Inflorescencias en panícula, de 12 a 18 cm de largo, flores de color blanco. Fruto drupa globosa, de color negruzco y rugoso cuando está maduro.



DESCRIPCIÓN

Tabebuia heteropoda

Lapacho amarillo

El fuste presenta forma cilíndrico, corteza fisurada, exudado de tipo savia, base con aletones poco desarrollados, DAP medio de 44 cm y altura total de 16 m. Hoja compuesta, pentafoliada, opuesta, de 15 a 25 cm de largo, forma del foliolo elíptica, de borde aserrado. Inflorescencias en umbela, de 10 a 15 cm de largo, flores de color amarillo. Las flores aparecen antes de surgir las hojas. El fruto es una silícula larga, cilíndrica con pelos dorados de estructura seca, indehisciente.



Diatenopteryx sorbifolia

Suiquillo

El fuste presenta forma angular, corteza fisurada, sin presencia de exudado, base con aletones poco desarrollados, DAP medio de 32 cm y altura total de 9 m. Hoja compuesta, imparipinada, alterna, de 10 a 17 cm de largo, forma del foliolo lanceolada, de borde aserrado. Inflorescencias en cima, de 6 a 8 cm de largo, con flores de blanco verdoso. Fruto sámara doble, color castaño cuando maduro.



Nectandra pichurim (Kunth) Mez.

Laurel amarillo

El fuste presenta forma cilíndrica, corteza lenticelada, exudado tipo savia, base con aletones poco desarrollados, DAP medio de 26 cm y altura total de 13 m. Hoja simple, de 18 a 23 cm de largo, elíptica, de borde entero, alterna. Inflorescencias en panícula, de 8 a 13 cm de largo, flores de color blanco. Fruto sámara simple, doble alada, color castaño.



DESCRIPCIÓN

Eugenia sp.

Guayabo

El fuste presenta forma cilíndrica, corteza lisa, sin exudado, base con aletones poco desarrollados, DAP medio de 17 cm y altura total de 8 m. Hoja simple, de 3 a 7 cm de largo, elíptica, de borde entero, alterna, coráceas. Inflorescencias en capitulo, de 6 a 10 cm de largo, flores de color blanco. Fruto glávula carnosa de color guindo.



Urera sp.

Itapalla

El fuste presenta forma cilíndrica, corteza agrietada, presencia de savia, base con aletones poco desarrollados, DAP medio de 16 cm y altura total de 5 m. Hoja simple, de 20 a 25 cm de largo, ovada, de borde dentado, alterna, pelos pubescentes encontrados en el envés. Inflorescencias en corimbo, de 10 a 15 cm de largo, flores dioicas de color amarillo. Fruto aquenio de color blanquecino a rosado.



Lonchocarpus lilloi (Hassl.) Burkart

Quina blanca

El fuste presenta forma cilíndrica, corteza agrietada, sin exudado, base con aletones poco desarrollados, DAP medio de 26 cm y altura total de 15 m. Hoja compuesta, imparipinada, alterna, de 13 a 17 cm. de largo, forma de foliolo ovada, borde entero, glabra, presentan puntos y rayas a tras luz. Inflorescencias en panícula, de 12 a 18 cm de largo, flores de color rosado. Fruto sámara simple, doblemente alada de color castaño cuando maduros.



DESCRIPCIÓN

Cupanea vernalis Cambess.

Ala cóndor

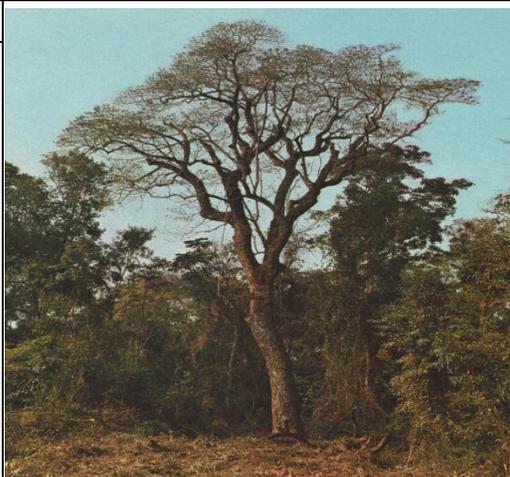
El fuste presenta forma cilíndrica, corteza agrietada, exudado de tipo savia, base con aletones, DAP medio de 21 cm y altura total de 12 m. Hoja compuesta, imparipinada, alterna, de 25 a 33 cm de largo, forma del foliolo elíptica, borde sinuadoaserrado, pubescentes en la parte del envés, semicoráceas. Inflorescencia en panícula, de 12 a 17 cm de largo, flores de color blanco. Fruto capsula con 1 a 3 semillas, ovoide, de color negro a amarillo.



Myroxylon peruiferum L.f.

Quina colorada

El fuste presenta forma angular, corteza agrietada, exudado de tipo savia, base con aletones, DAP medio de 53 cm y altura total de 19 m. Hoja compuesta, imparipinada, alterna, de 15 a 20 cm. de largo, forma del foliolo lanceolada, borde entero, presencia de puntos y raya a tras luz. Inflorescencias en panícula, de 12 a 17 cm de largo, flores hermafroditas de color blancas. Fruto samara simple, indehisciente, de color amarillo.



Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichl.) Engler

Aguay

El fuste presenta forma angular, corteza cancerosa, exudado de tipo savia, base con aletones poco desarrollados, DAP medio de 37 cm y altura total de 10 m. Hoja simple, espatulada, de 7 a 9 cm de largo, borde ondulado, alterna, glabra, estas tan bien presentan puntos y rayas a tras luz. Inflorescencias en cima, de 2 a 4 cm de largo, flores de color blancas. Fruto baya trilobulada, de color amarillo.



DESCRIPCIÓN

Cedreia sp.

Cedrillo

El fuste presenta forma cilíndrica, corteza que se desprende en placas medianas, sin exudado, base con aletones, DAP medio de 38 cm y altura total de 15 m. Hoja compuesta, paripinada, opuesta, de 38 a 44 cm de largo, foliolo de forma lanceolada, borde entero, pubescentes, presentan puntos y rayas a tras luz. Inflorescencias en panícula, de 15 a 21 cm de largo, flores de color verdes blanquecinas. Fruto cápsula leñosa y septifragal, abriéndose por el ápice mediante 5 valvas.



Cordia trichotoma (Vell.) Arráb.ex Steud

Afata

El fuste presenta forma cilíndrica, corteza fisurada, exudado de tipo savia, base con aletones poco desarrollados, DAP medio de 36 cm y altura total de 18 m. Hoja simple, elíptica, de 14 a 21 cm de largo, borde entero, alternas, cara superior glabra o con pelos a lo largo de la nervadura, cara posterior y peciolo pubescentes. Inflorescencias en panícula, de 10 a 15 cm de largo, flores de color blancas. Fruto drupa protegida por el cáliz persistente.



Ruprechtia laxiflora

Membrillo

El fuste presenta forma cilíndrica, corteza agrietada, exudado de tipo resina, base con aletones poco desarrollados, DAP medio de 17 cm y altura total de 11 m. Hoja simple, elíptica, de 4 a 10 cm de largo, borde entero, alternas. Inflorescencias en racimo, de 11 a 15 cm de largo, flores de color rosadas. Fruto achenio castaño lustroso, redondeado de 3 tépalos que se vuelven rojizos.



DESCRIPCIÓN

Tipuana tipu (Benth.) Kuntze

Tipa blanca

El fuste presenta forma entrelazada, corteza aristosa, exudado de tipo resina, base con aletones, DAP medio de 86 cm y altura total de 21 m. Hoja compuesta, imparipinada, de 30 a 40 cm de largo, forma del folio oblonga, borde entero, opuesto. Inflorescencias en racimo, de 9 a 15 cm de largo, flores de color amarillo. Fruto sámara simple indehiscente con una sola semilla en su interior.



Tabebuia impetiginosa (Mart. Ex DC.) Standl

Lapacho rosado

El fuste presenta forma cilíndrica, corteza fisurada, sin exudado, base con aletones poco desarrollados, DAP medio de 33 cm y altura total de 20 m. Hoja compuesta, pentafoliada, opuesto, de 15 a 22 cm de largo, foliolo de forma oblongolanceolada, borde entero. Inflorescencias en corimbo, de 10 a 14 cm de largo, aparecen entre julio y septiembre, antes del rebrote de las hojas, flores de color rosado. El fruto cápsula cilíndrica y estrecha, dehiscente, que contiene numerosas semillas aladas.



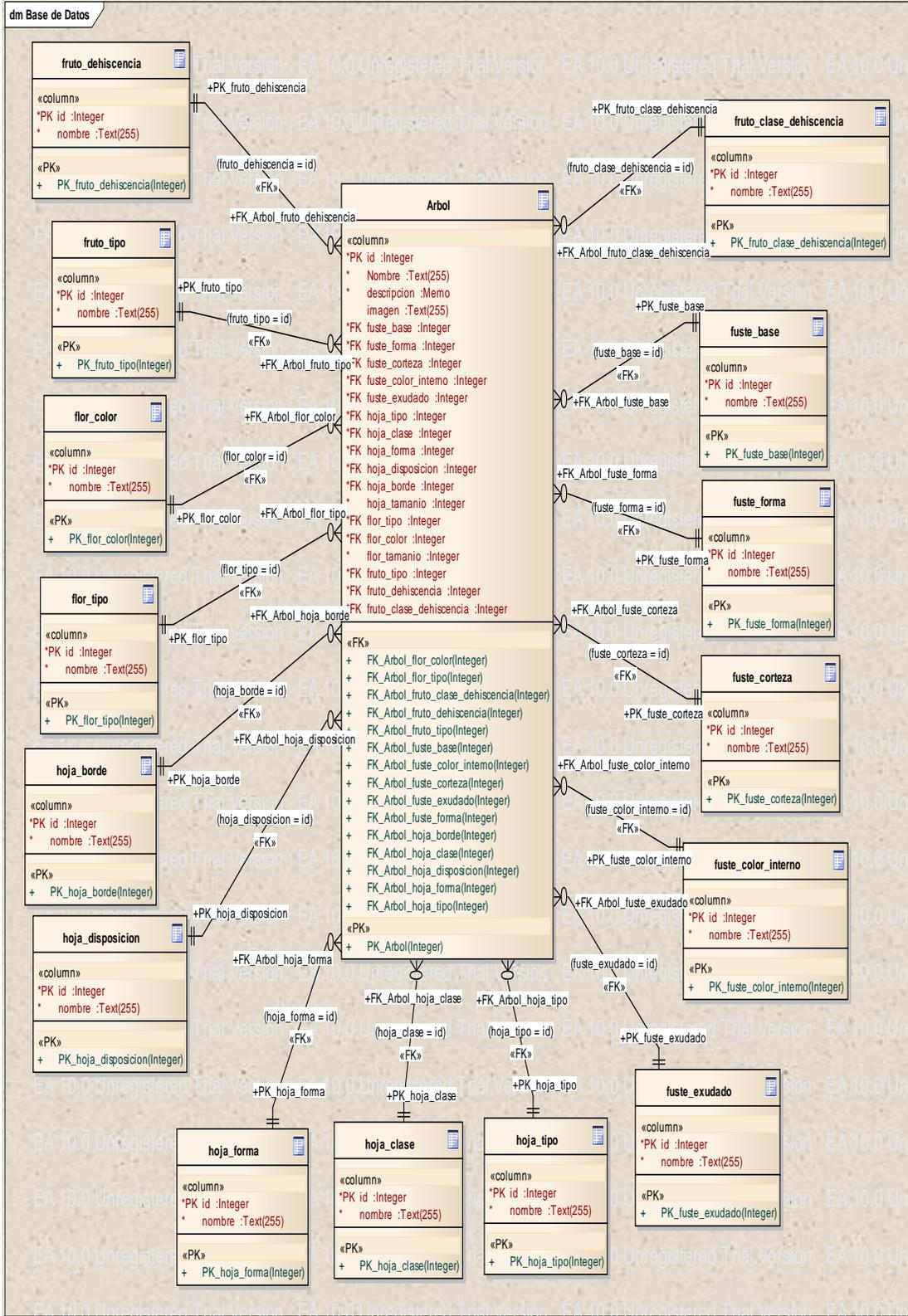
5.4. Diseño y conformación de base de datos.

Para poder dar cumplimiento a lo requerido en el tercer objetivo específico se unieron los resultados obtenidos previamente. Lo que permitió crear una base de datos completa de las especies que se encuentran sometidos a estudio. Esta base de datos se expone en este documento como un diagrama que permite identificar el funcionamiento de la misma.

Como también se tiene, dicha base en formato digital, la cual se encuentra contenida dentro de una capeta llamada SIT (sistema de identificación taxonómica), en un CD adjunto al documento en el capítulo de anexos, con el título de producto final.

La capacidad de ampliar información referida a las especies maderables que tiene esta base de datos, es uno de los principales logros que se obtuvieron al elaborar la misma. Ya que permite al usuario incorporar nuevas especies y con ello tener una información más integral de la vegetación arbórea existente dentro de la E.E.R.C. (Estación Experimental Rio Conchas).

Diagrama de la Base de Datos



En lo que respecta al último objetivo específico. Los resultados que se obtuvieron son:

5.5. Software de consulta

1 ° Actividad: programación.

Para lo que representa dicho software de ahora en adelante se referirá al mismo como SIT (Sistema de Identificación Taxonómica). El que se expone en un principio como el código fuente. Que es el código de programación el cual crea la estructura del SIT.

CÓDIGO FUENTE

```
unitUnit1;
```

```
interface
```

```
uses
```

```
Winapi.Windows,Winapi.Messages,System.SysUtils,System.Variants,System.Classes,Vcl.Graphics,  
Vcl.Controls,Vcl.Forms,Vcl.Dialogs,Vcl.StdCtrls,Vcl.ExtCtrls,Vcl.Grids,  
Vcl.DBGrids,Data.DB,Data.Win.ADODB,Vcl.Menus,Vcl.Imaging.jpeg;
```

```
type
```

```
TForm1=class(TForm)  
  Button1:TButton;  
  Label3:TLabel;  
  Image1:TImage;  
  Memo1:TMemo;  
  Button2:TButton;  
  ADOConnection1:TADOConnection;  
  Edit1:TEdit;  
  ADOQuery1:TADOQuery;  
  GroupBox1:TGroupBox;  
  Label6:TLabel;  
  Label7:TLabel;  
  Label8:TLabel;  
  Label9:TLabel;  
  Label10:TLabel;  
  ComboBox6:TComboBox;  
  ComboBox7:TComboBox;  
  ComboBox8:TComboBox;  
  ComboBox9:TComboBox;  
  ComboBox10:TComboBox;  
  GroupBox2:TGroupBox;  
  Label15:TLabel;  
  Label16:TLabel;  
  Label17:TLabel;
```

```

ComboBox13:TComboBox;
ComboBox14:TComboBox;
ComboBox15:TComboBox;
Label11:TLabel;
Button3:TButton;
GroupBox3:TGroupBox;
Label5:TLabel;
Label4:TLabel;
Label2:TLabel;
Label1:TLabel;
ComboBox1:TComboBox;
ComboBox2:TComboBox;
ComboBox3:TComboBox;
ComboBox4:TComboBox;
GroupBox4:TGroupBox;
Label13:TLabel;
ComboBox12:TComboBox;
ComboBox11:TComboBox;
Label12:TLabel;
ComboBox5:TComboBox;
Label14:TLabel;
procedureFormActivate(Sender:TObject);
procedureButton1Click(Sender:TObject);
procedureButton3Click(Sender:TObject);
procedureFormDeactivate(Sender:TObject);
private
campos:TStringList;
procedureLlenarComboBox(tabla:String;combobox:TComboBox);
{ Private declarations }
public
{ Public declarations }
end;
TInt=class
val:integer;
constructorCreate(val:Integer);
end;
var
Form1:TForm1;

```

implementation

```
{ $R *.dfm }
```

```

procedureTForm1.Button1Click(Sender:TObject);
var

I,J,caract:integer;
b:boolean;
combo:TComboBox;
dirImagenes:String;
begin

```

```

ADOQuery1.SQL.Text:='select id, nombre, descripcion, imagen';
forI:=0tocampos.Count-1do
  ADOQuery1.SQL.Append(', '+campos[i]);
ADOQuery1.SQL.Append(' from arboles');
b:=false;
forI:=0tocampos.Count-1do
begin
  combo:=(campos.Objects[i]asTComboBox);
ifcombo.ItemIndex=0thenContinue;
ifbthen
  ADOQuery1.SQL.Append(' and ')
else
begin
  ADOQuery1.SQL.Append(' where ');
  b:=true;
end;
  ADOQuery1.SQL.Append(campos[i]+' =
'+IntToStr((combo.Items.Objects[combo.ItemIndex]asTInt).val));
end;
  ADOQuery1.SQL.Append(' order by nombre');
ADOQuery1.Open;
ADOQuery1.Last;
ifADOQuery1.RecordCount=0then
  ShowMessage('El programa no cuenta con especies que presenten
dichas características.')
elseifADOQuery1.RecordCount>1then
  ShowMessage('Se requieren más características para poder identificar
un árbol en específico.')]
else
begin
  ADOQuery1.First;
ifnotADOQuery1.Eofthen
begin
  edit1.Text:=ADOQuery1.FieldByName('nombre').AsString;
  memo1.Text:=ADOQuery1.FieldByName('descripcion').AsString;
  dirImagenes:=ExtractFilePath(Application.ExeName)+'/imagenes/'+A
DOQuery1.FieldByName('imagen').AsString;
ifFileExists(dirImagenes)then
begin
  Image1.Visible:=true;
  label11.Visible:=false;
  Image1.Picture.LoadFromFile(dirImagenes)
end
else
begin
  Image1.Visible:=false;
  label11.Visible:=true;
end;
forI:=0tocampos.Count-1do
begin
  combo:=(campos.Objects[i]asTComboBox);

```

```

    caract:=ADOQuery1.FieldByName(campos[I]).AsInteger;
forJ:=0to combo.Items.Count-1do
    ifcaract=( combo.Items.Objects[J]asTInt).valthen
    begin
        combo.ItemIndex:=J;
        Break;
    end;
end;
end;
end;
    ADOQuery1.Close;
end;
procedureTForm1.Button3Click(Sender:TObject);
var
    I:Integer;
begin
    forI:=0tocampos.Count-1do
        (campos.Objects[i]asTComboBox).ItemIndex:=0;
end;

procedureTForm1.FormActivate(Sender:TObject);
var
    I:Integer;
    combo:TComboBox;
begin
    campos:=TStringList.Create;
    campos.AddObject('fuste_base',ComboBox1);
    campos.AddObject('fuste_forma',ComboBox2);
    campos.AddObject('fuste_corteza',ComboBox3);
    campos.AddObject('fuste_exudado',ComboBox4);
    campos.AddObject('fuste_color_interno',ComboBox5);
    campos.AddObject('hoja_tipo',ComboBox6);
    campos.AddObject('hoja_clase',ComboBox7);
    campos.AddObject('hoja_forma',ComboBox8);
    campos.AddObject('hoja_disposicion',ComboBox9);
    campos.AddObject('hoja_borde',ComboBox10);
    //campos.AddObject('hoja_tamano', ComboBox10);
    campos.AddObject('flor_tipo',ComboBox11);
    campos.AddObject('flor_color',ComboBox12);
    //campos.AddObject('flor_tamano', ComboBox13);
    campos.AddObject('fruto_tipo',ComboBox13);
    campos.AddObject('fruto_dehiscencia',ComboBox14);
    campos.AddObject('fruto_clase_dehiscencia',ComboBox15);

    ADOConnection1.Connected:=true;
    forI:=0tocampos.Count-1do
    begin
        combo:=(campos.Objects[i]asTComboBox);
        LlenarComboBox(campos[I],combo);
    end;
end;

```

```

procedure TForm1.FormDeactivate(Sender:TObject);
begin
    campos.Free;
end;
procedure TForm1.LlenarComboBox(tabla:String;combobox:TComboBox)
;
begin
    ADOQuery1.SQL.Text:='select id, nombre from '+tabla+' order by
nombre';
    ADOQuery1.Open;
    combobox.Items.Clear;
    combobox.Items.AddObject('[no]',TInt.Create(0));
    while not ADOQuery1.Eof do
    begin
        combobox.Items.AddObject(ADOQuery1.FieldByName('nombre').AsString,
TInt.Create(ADOQuery1.FieldByName('id').AsInteger));
        ADOQuery1.Next;
    end;
    combobox.ItemIndex:=0;
    ADOQuery1.Close;
end;
constructor TInt.Create(val:Integer);
begin
    self.val:=val;
end;

end.

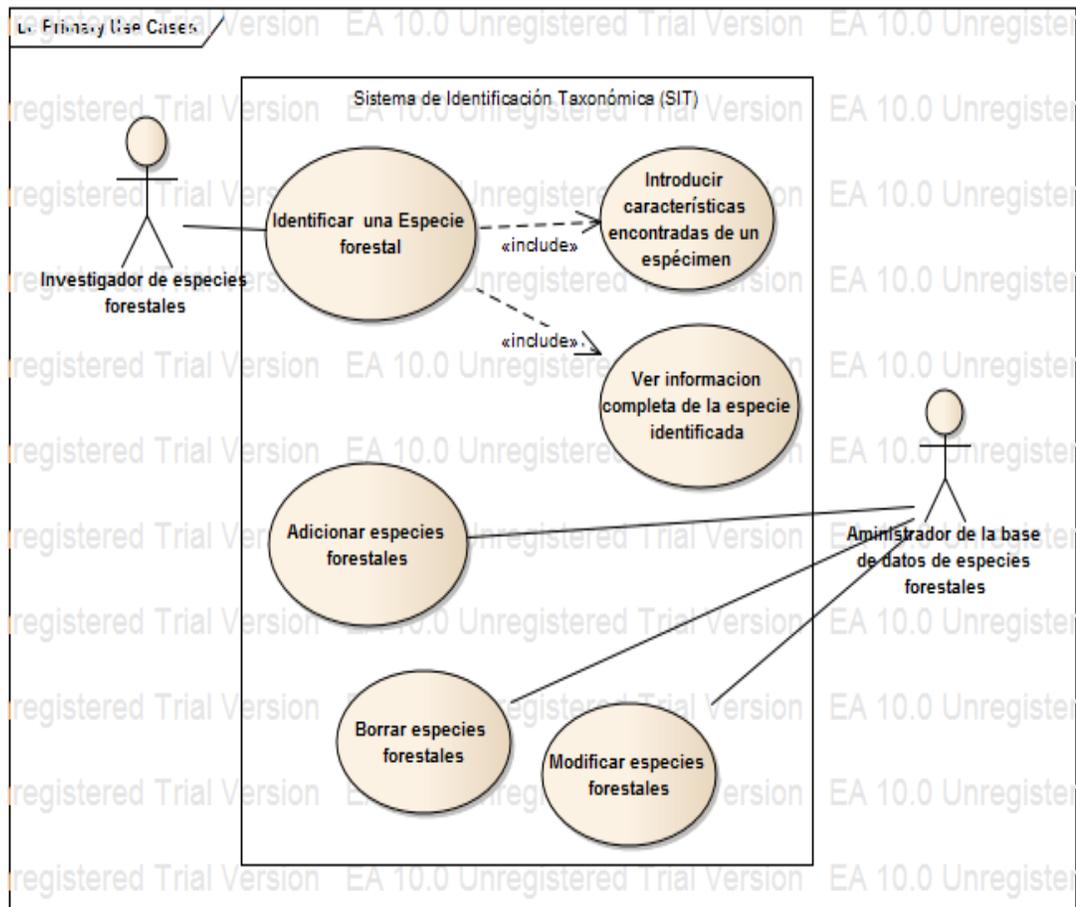
```

Con lo cual este código da los parámetro de funcionamiento para la aplicación SIT, el que interactúa con la base de datos (anteriormente presentada) y con una base de imágenes.

	Definición de la clase del formulario.
	Motor de búsquedas: Harma y manda a ejecutar la consulta a la base de datos.
	Comunica al usuario en caso de no encontrarse especies forestales con las características proporcionadas.
	Comunica al usuario en caso de encontrarse más de una especie forestal con las características proporcionadas.
	Muestra todos los datos de la especie forestal encontrada en base a las características proporcionadas.
	Limpia los campos de introducción de características.
	Crea una lista de características, con la referencia a sus campos de entrada.
	Llena las listas de selección con los posibles valores de los campos de cada característica.
	Llena una lista de selección de un campo de característica con sus posibles valores.

También se diagrama el proceso mediante el cual se transfiere la información del SIT al usuario y viceversa, una manera por la cual el programa logra interactuar con el usuario y satisfacer los requerimientos que el mismo busca en el software.

5.6. Diagrama de casos de usos



Los casos de uso que llega a presentar el SIT básicamente se dividen en dos partes:

La primera, es por la cual el investigador llega a elaborar la consulta en el software y el programa identifica una especie en particular, con los datos que el investigador incluyó. Introduciendo las características encontradas en la base de datos, también llega a visualiza esta información y completa la faltante.

La segunda hace que el administrador de la base de datos pueda manipular esta información de formas tales como adicionar especies, borrarlas y modificar la información de las características de cada especie.

5.7. Manual de uso del programa SIT

El manual de uso de la aplicación se encuentra en el CD junto con el programa. Con este fin, en el documento se lo añade en el capítulo de anexos.

Con el proceso de moldurado y programación concluidos se cuenta con el programa completo el cual se adjunta en formato digital en el capítulo de anexos, en un CD en el que se halla la carpeta llamada SIT.

Dicho programa está conformado de un ejecutable .dcu; una carpeta de imágenes de las especies, llamada imágenes; una base de datos y un cerrojo en formato de archivo Access 2000;

Con lo que al final de este proceso se tiene una herramienta que posibilita al usuario identificar 20 de las especies maderables existentes dentro de la estación experimental rio conchas. Permitiendo así que los interesados cuenten con un método de consulta de fácil acceso y manipulación.

Siendo así que este aporte ayuda a llenara la falta de información existente de la zona.

6. Transferencia de resultado

La difusión y socialización del presente trabajo se la realiza, por medio de una defensa pública, la cual permitirá transmitir los resultados al personal estudiantil de manera más adecuada en la búsqueda de soluciones desde una perspectiva técnica, económica y social.