

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

**SISTEMA DE DETERMINACION DE ESPECIES
VEGETALES SUPERIORES (SIDEVS)**



TESIS
PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

POR
PAUL RICHARD LUTTMANN RUGGERI

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Abril de 1993

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

26
01
T(1444)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Efraín Medina Guerra.
VOCAL I	Ing. Agr. Mynor Estrada Rosales.
VOCAL II	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes.
VOCAL III	Ing. Agr. Carlos Mota de Paz.
VOCAL IV	Br. Elías Raymundo.
VOCAL V	Br. Juan Gerardo de León M.
Secretario	Ing. Agr. Marco R. Estrada Muy.

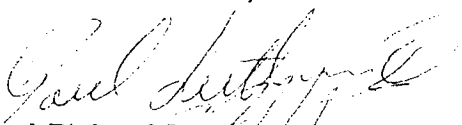
Guatemala, Febrero de 1993

Señores
Tribunal Examinador y Junta Directiva
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señores:

En cumplimiento con la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, someto a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado "**SISTEMA DE DETERMINACION DE ESPECIES VEGETALES SUPERIORES**", como último requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,


Paul Richard Luttmann Ruggeri

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

ACTO QUE DEDICO

A MI ESPOSA: BARBARA VIRGINIA CORDON DE LUTTMANN

A MIS HIJOS: PAUL STEPHAN Y BARBARA SOFIA(Q.E.P.D.)

A MIS PADRES: FRED JOHN LUTTMANN (Q.E.P.D.)
ESTER RUGGERI DE LUTTMANN

A MIS HERMANOS: STEPHANIE
CHRISTINE
JOSEPH
MARY ELIZABETH
LESLIE
GERALD
MONICA
MARCIA
MARGARET

A MIS SUEGROS: REINALDO CORDON ACEVEDO
VICKY DE CORDON

A MIS AMIGOS: SERGIO CARIAS SANDOVAL
ALBERTO QUINTANILLA
JANER GALINDO
MANUEL MUÑOZ
ERICK ALVAREZ

TESIS QUE DEDICO

A DIOS TODOPODEROSO Y A LA VIRGEN MARIA

A MI PATRIA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A MI ESPOSA: BARBARA

A MIS HIJOS: PAUL STEPHAN Y BARBARA SOFIA(Q.E.P.D)

A MIS PADRES: FRED(Q.E.P.D.) Y ESTER

TABLE DE CONTENIDOS

Página No.

1.	RESUMEN	1
2.	INTRODUCCION	5
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
4.	MARCO TEORICO	7
4.1	DEFINICION DE TERMINOS	7
4.2	REVISION DE LITERATURA	9
	Aspectos Históricos	9
	Doctrinas sobre la clasificación	11
	La taxonomía Numérica	13
5.	OBJETIVOS	15
5.1	GENERAL	15
5.2	ESPECIFICOS	15
6.	METODOLOGIA	16
7.	PRESENTACION DE RESULTADOS	18
7.1	MANUAL DEL USUARIO	18
7.2	DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA	35
7.3	REPORTE GENERADO POR EL SISTEMA	36
7.4	ESTRUCTURA DE LOS ARCHIVOS DE DATOS	38
8.	CONCLUSIONES	39
9.	RECOMENDACIONES	40
10.	BIBLIOGRAFIA	41

1. RESUMEN:

SIDEVS nació como una inquietud propia de tratar de introducir a la tecnología moderna, los procesos de estudio y aprendizaje de la Facultad de Agronomía, tal y como se hace actualmente en la mayoría de Centros de Estudio y Universidades en los países desarrollados y algunos de los países en desarrollo. Teniendo esta inquietud, procedí a seleccionar una área específica de estudio de la facultad en la cual existiera algún proceso manual que fuera susceptible de ser automatizado a través de un sistema computarizado. Siguiendo estos pasos, llegué a seleccionar el sistema de Determinación de Especies Vegetales que se utilizaba en el Herbario y los laboratorios del curso de Botánica Sistemática. Este sistema consiste en realizar un análisis discriminatorio de una clave dicotómica, lo cual permite ir de características generales, hasta las más particulares, llegando de esta manera a diferenciar y determinar cada una de las diferentes especies del reino vegetal.

Tomando en cuenta este sistema, elaboré un análisis que me permitiera determinar si era posible o no desarrollar un sistema automático para realizar la misma operación, y si era posible, bajo que circunstancias debería de hacerse, y que modificaciones deberían de implementarse en el mismo para lograr el resultado deseado.

Terminado este análisis, procedí al desarrollo del sistema, separándolo en cuatro módulos básicos, desde los cuales se puede ejecutar cada una de las diferentes funciones. El diseño del sistema, incluye un módulo separado de seguridad, el cual consta de dos niveles. Dependiendo el nivel de seguridad utilizado, el sistema dará acceso completo a todas las funciones o un acceso parcial, limitándose a las funciones de consulta únicamente.

El Sistema de Determinación de Especies Vegetales Superiores *SIDEVS*, es un conjunto de programas que permitirán al usuario final, realizar todo el proceso de determinación de especies vegetales en forma mecanizada, a través de una interacción directa con la computadora.

Este sistema está diseñado de tal manera que el usuario final que realiza únicamente consultas no tendrá que tener grandes conocimientos de computación, lo cual lo hace muy amigable y fácil de utilizar. El ingreso de datos al sistema es un módulo muy completo ya que obliga al usuario a realizar la operación en forma ordenada, exigiendo que exista un orden jerárquico en la creación de los registros, y no permite registros duplicados, de esta manera se evita el tener información indeseable en los archivos.

La finalidad principal del sistema es realizar la determinación de especies vegetales superiores, a través de la interacción con el usuario, quien deberá de seleccionar una de dos opciones que el sistema le presentará, y de esta manera llegará a lograr el resultado esperado. Esto permitirá tanto a estudiantes como docentes acelerar sus procesos de investigación en esta rama de la agronomía, y además permitirá contar con un registro electrónico de datos para el Herbario de la Facultad de Agronomía.

El sistema fue desarrollado utilizando una computadora personal, con Sistema Operativo D.O.S. 5.0 y el compilador Clipper ver. 5.01. El sistema es fácilmente instalable, ya que el mismo completo

consta de un archivo ejecutable (.EXE), el cual deberá ser acompañado únicamente de los archivos de datos, los archivos de índices y el archivo de seguridad del sistema (.DBF , .NDX y .SID) respectivamente para ser funcional.

Como resultado del sistema se pueden realizar las siguientes operaciones básicas:

- Ingreso y modificación de registros.
- Determinación de Especies Vegetales.
- Generación, visualización e impresión de los reportes de actividad del módulo de determinación de especies.
- Consultas por pantalla por nombre común o nombre científico.
- Salvar o restaurar archivos de datos.
- Reconstruir índices de los archivos.

SUMMARY:

SIDSEVS was conceived as the result of a personal interest to technologically modernize the study and learning processes of the School of Agronomy, in the fashion observed by many academic establishments and Universities of industrialized nations and some developing countries. I, thus, proceeded to select a specific field of studies requiring manual processes susceptible of automation through a computerized system. I chose the Plant Species Determination System used at the Herbarium and labs of the Systematic Botany course. The system consists of a discriminatory analysis of a dichotomic key which permits going from very general to specific characteristics in order to differentiate and establish each species of the vegetable kingdom.

Keeping the system in mind, I devised an analysis to determine whether or not it was possible to develop an automatic system for the same operations and if this was possible, to ascertain the circumstances needed therefor and the necessary modifications to obtain the desired results.

Having completed the analysis, the system was developed and divided into four basic modules to execute each of the different functions. The system's design includes a separate two-level safety module. Depending on the level of safety utilized, the system will provide complete or partial access to functions, limiting itself to consultation requirements.

The Superior Plant Species Determination System (*SIDSEVS*) is a composite programme which enables the final user to undertake the vegetable species determination process in a mechanized fashion, interacting directly with the computer.

The system is designed in such a way, that the final user who only needs to make consultations, will not need to have in-depth knowledge of computer sciences. This makes it a friendly and easy to use system. Data entry is contained in a very complete module which forces the user to perform operations in an orderly fashion. It calls for a hierarchical arrangement to create records and does not permit duplicate records. Thus, undesirable information is never kept in the files.

The final goal of this system is to determine superior plant species by interacting with the user who must select one of the options presented by the system in order to achieve the desired result. This enables students and professors to accelerate the process of research in this field of agronomy and will also permit the availability of an electronic data record for the Herbarium of the School of Agronomy.

The system was developed in a personal computer, with the DOS 5.0 Operational System and a Clipper 5.01 compiler. The system is easy to install, it consists of one executable file (**.EXE**), the data, index and safety files to be operational (**.DBF**, **.IDX** and **.SID**), respectively.

The system enables the following basic applications:

- Record entry and modification
- Determination of Plant Species

- *Generation, visualization and printing of the plant species determination module activity reports*
- *On-screen consultations by common or scientific name*
- *Saving or recovery of data files*
- *Reconstruction of file indexes*

2. INTRODUCCION:

El Sistema de Determinación de Especies Vegetales Superiores **SIDEVS**, tiene como finalidad colaborar en el proceso de determinación de especies que han sido previamente clasificadas y localizadas dentro de una familia determinada en el Reino Vegetal.

Desde hace ya algunas décadas, se ha venido utilizando la computadora, con la finalidad de agilizar y optimizar los procesos, que con anterioridad se realizaban manualmente, lo cual constituía a veces tareas sumamente largas y tediosas.

Es obvio que el campo de acción de las computadoras es de una gran amplitud, debido a las facilidades que éstas proporcionan y la alta velocidad de proceso que pueden brindar en cualquier tipo de investigación o trabajo. En la actualidad un gran porcentaje de las instituciones de investigación las utilizan como una eficaz herramienta, logrando significativas diferencias en tiempos de procesos analíticos y sistematizables a través de programas que puedan realizar las tareas previamente definidas.

Lo anteriormente expuesto, hace ver que el proceso electrónico de datos, juega un papel sumamente importante ya que el utilizar este tipo de herramientas, ágiles de las que se dispone actualmente, dará como resultado final una tecnología más exacta y rápida, que permita competir con las exigencias y demandas que se presentan en el quehacer diario de la vida profesional.

Este sistema, por lo tanto, constituye una herramienta de gran utilidad para el estudio del Reino Vegetal, ya que permitirá determinar especies vegetales con mayor rapidéz y exactitud, y a la vez servirá como un banco de datos para guardar toda aquella información que se esté traduciendo al español o generando en los procesos de investigación de la Facultad de Agronomía.

Este trabajo es pionero en el área de investigación de la Facultad de Agronomía, ya que con anterioridad no se había desarrollado un sistema dentro de la Facultad que pudiera brindar las facilidades que éste prestará tanto al Herbario como al personal docente y al estudiante. Además constituye un paso adelante en el desarrollo de tecnologías propias de la Facultad, que permitan una adaptación total a las metodologías de estudio e investigación que se utilizan.

Es imprescindible que se incentive y se motive al estudiante a desarrollar este tipo de trabajos, ya que los mismos son un campo sumamente amplio donde se puede trabajar para generar tecnología propia, mecanizando muchos de los procedimientos que se utilizan en el desarrollo de la carrera y así impulsar el desarrollo integral de la Facultad en bienestar del Agro Guatemalteco.

Nuestro país dispone de recursos suficientes tanto humanos como materiales para empezar a generar tecnologías propias, que se acoplen en su totalidad a la realidad nacional, y que puedan ser fácilmente comprendidas y utilizadas por los investigadores y alumnos, contribuyendo de esta manera a evitar parte de la dependencia de que somos sujetos en la actualidad, al tratar de adaptar tecnologías ajenas a la realidad de nuestro país, que en algunas ocasiones no son funcionales o no pueden ser utilizadas correctamente por no comprender exactamente su contenido y su esencia, o porque las condiciones físicas y climatológicas difieren grandemente de las originalmente utilizadas para desarrollar dicha tecnología.

Este trabajo de tesis es un intento por avanzar en el estudio de la basta flora de nuestro país, y constituye un aporte a la Facultad de Agronomía para ayudar en el proceso de investigación-aprendizaje que se lleva a cabo en la misma.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

El proceso de determinación de especies vegetales que se utiliza en la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es actualmente un proceso manual, que al igual que muchos otros en diferentes áreas de estudio, es susceptible de ser automatizado, para lograr mayor eficiencia y rapidéz en el mismo, a través del uso de computadoras y programas diseñados específicamente para realizar esas tareas.

4. MARCO TEORICO:**4.1 DEFINICION DE TERMINOS:****- CLASIFICACION:**

Es el ordenamiento de las plantas en grupos que tienen características en común. Tales grupos se organizan posteriormente en un sistema. La clasificación de las plantas da como resultado la ubicación de las plantas en una jerarquía de rangos o categorías tales como especies, géneros, familias y así sucesivamente. Además, para expresar las interrelaciones que se basan en rasgos comunes, la clasificación sirve como un sistema de ordenamiento y recuperación de información, y permite referirse más fácilmente a los organismos que comprende el sistema de ordenamiento. (SISVEG)

- DETERMINACION O IDENTIFICACION:

Reconocimiento de ciertos caracteres de la flor, el fruto, la hoja y el tallo, y la aplicación de el nombre de una planta que posee esos caracteres particulares. El reconocimiento se presenta cuando el espécimen en consideración es similar a una planta previamente conocida. Si la comparación del espécimen con todas las especies similares, revela que difiere de ellas, puede nombrarse como una especie nueva. (4)

- TAXONOMIA:

Es el estudio teórico de la clasificación, incluyendo sus bases, principios, procedimientos y reglas. (3)

- SISTEMATICA:

Este vocablo se emplea para definir el estudio científico de las clases y la diversidad de los organismos y de sus interrelaciones; comprende la clasificación, la taxonomía y la determinación. (3)

- TAXON (plural TAXA o TAXONES):

Es un término que se aplica a cualquier grupo taxonómico de cualquier rango: por ejemplo, especie, género o familia o a un grupo taxonómico de rango incierto. Por lo común, el término taxón puede usarse para indicar el

rango del grupo así como sus componentes. Los taxa se separan unos de otros y se reconocen por los rasgos únicos de cada taxón. (4)

- **NOMENCLATURA:**

Es el aspecto de la taxonomía que se encarga de la aplicación ordenada de nombres a los taxa de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Botánica. Este código contiene procedimientos para seleccionar el nombre correcto o para formular un nombre nuevo. (4)

- **CARACTER:**

Cualquier propiedad que varía en la Unidades Taxonómicas Operativas (OTU) en estudio. Los posibles valores que ese carácter pueda presentar se los considera sus estados. (Sneath y Sokal, 1973) (3)

- **DESCRIPCION:**

Es un listado de los rasgos o características morfológicas de un taxon que se conocen como caracteres taxonómicos. (4)

- **DIAGNOSIS:**

Es una descripción corta que consiste en solo aquellos caracteres taxonómicos útiles para separar un taxón de otros taxa relacionados; los caracteres usados en la diagnosis se llaman caracteres diagnósticos. (4)

- **BASE DE DATOS:**

Es un conjunto de datos interrelacionados que conforman una unidad, con redundancia controlada de acuerdo a un esquema, para servir a una o más aplicaciones. (IBM)

- **ARCHIVO INDICE:**

Es un archivo cuya vía de acceso está conformada por llaves o claves, cada registro en el archivo, está identificado por una de estas claves. Las claves están conformadas por uno o más campos del archivo de datos,

pudiendo ser una combinación de campos numéricos y alfanuméricos, sin una secuencia específica dentro del registro. (IBM)

4.2 REVISION DE LITERATURA:

El origen de la ciencia de la clasificación se remonta hasta los antiguos griegos. No obstante, el proceso de clasificar, y el reconocimiento de similitudes y el agrupamiento de organismos u objetos en función de esas similitudes, comienza con el hombre primitivo.

Aspectos Históricos:

Período anterior a Darwin

La historia de la taxonomía se puede dividir en un período predarwiniano (300 A.C. - 1753 D.C.) y otro postdarwiniano (1753 - época actual).

Por supuesto, antes de la historia escrita, el hombre había aprendido a identificar muchas plantas en lo que actualmente se considera nivel de los géneros o las especies. Las plantas que recibieron nombres eran las más útiles como las especias, medicinas, alimentos, drogas o símbolos religiosos. La historia escrita de la botánica se inicia con el griego Teofrasto (hacia 300 A.C.), que fue discípulo de Aristóteles. El describió y clasificó cerca de 500 tipos de plantas, en el libro "THE HISTORIA PLANTARUM". Utilizó rasgos morfológicos tales como el habitat (árbol, arbusto, hierba), la duración de la vida (anual, bienal, perenne), la forma de la corola (pétalos unidos unos a otros o libres) y posición del ovario (superior o inferior), para efectuar distinciones entre las plantas.

Muchos taxónomos que siguieron las tendencias de Teofrasto, pueden estar representados por el alemán Otto Brunfels (hacia 1500 D.C.). Clasificó también a las plantas en base a la morfología en general; pero contribuyó a perfeccionar los registros al ampliar la lista de plantas conocidas y acompañar muchas de las descripciones con dibujos. Hans Weiditz fue el ilustrador de Brunfels y realizó obras magníficas, tallando placas de madera con dibujos complejos y precisos que servirían para las impresiones. Las descripciones y dibujos de muchas especies se compilaron en libros denominados "herbolarios", en los que solía hacerse hincapié, frecuentemente, en las plantas utilizadas con fines medicinales. Era común

atribuir propiedades medicinales a las plantas, basándose en su forma. Si la planta o alguna de sus partes se parecía a un órgano, se utilizaba para curar dolencias de ese órgano.

Carolus Linnaeus (hacia 1750) representa la culminación del período anterior a Darwin. Nacido en el sur de Suecia, recibió el nombre de Carl von Linné, asistió a la Universidad de Uppsala y recibió el doctorado en medicina en la Universidad de Haderwijk, Holanda; sin embargo, se interesó por la clasificación de las plantas y había desarrollado su propio sistema, denominado "**Sistema Sexual**". Se basaba casi por completo en la morfología y el número de estambres y pistilos, y resultó muy eficiente para clasificar las numerosas plantas nuevas que llegaban a Europa procedentes de Africa, América y Asia y que se propagaban en los jardines botánicos europeos. Después de trabajar con las colecciones de numerosos jardines botánicos, Linnaeus publicó su obra llamada "**Species Plantarum**", en 1753. La obra incluía aproximadamente 6,000 especies y 1,000 géneros.

Cada especie se describió en latín, por medio de una frase limitada a doce palabras que se iniciaba con el nombre del género. Linnaeus consideró a esa frase ("**Polinomio**") como el nombre oficial y científico de la especie; pero estableció también una forma abreviada, que se componía del nombre del género y una palabra adicional, tomada de la descripción. Esta forma abreviada ("**Binomio**") servía como nombre común de la planta.

No es sorprendente que los taxónomos posteriormente prefieran la nomenclatura binomial a la polinómica, y que la aceptaran como nomenclatura científica oficial. Los nombres comunes se dejaron a la discreción individual, sin limitarlos a lengua latina.

Período posterior a Darwin:

Después de que Darwin publicó "**On the origin of Species**", en 1859, se hizo hincapié en: a) la búsqueda de caracteres que reflejaran relaciones genéticas evolutivas y b) la construcción de un patrón genético de clasificación. La elaboración de patrones filogenéticos exigía el elegir que características son primitivas y cuales avanzadas. Puesto que casi no había pruebas fósiles para respaldar ninguna de las hipótesis, los primeros patrones fueron numerosos y con frecuencia conflictivos. (3)

Doctrinas sobre la clasificación:

Existen básicamente, cuatro doctrinas sobre la clasificación: **esencialismo, cladismo, evolucionismo y fenetismo.**

El Escencialismo, fue la teoría dominante por muchos siglos, está basado en la lógica aristotélica y responde a los puntos de vista sostenidos por Platón y muchos de sus discípulos. Este sostiene que es tarea de la ciencia descubrir la "verdadera naturaleza" de los objetos, es decir, su realidad oculta o esencial. Por postular la existencia de "tipos básicos", esta escuela se ha denominado también "tipología". De los principios de el esencialismo se infiere que para éste, la clasificación no se construye, sino que se descubre.

El Cladismo, es una doctrina cuyo nombre proviene del griego, y su raíz etimológica significa "rama", denominación que recibe esta escuela por la importancia otorgada al árbol genealógico y a sus ramificaciones en la construcción de la clasificación. La idea básica es que la clasificación debe expresar las relaciones filogenéticas, teniendo en cuenta las ramificaciones del árbol genealógico que es necesario reconstruir previamente a la clasificación.

El evolucionismo, constituye un enfoque ecléctico que combina varios criterios con información genealógica. Esta escuela no pretende que la clasificación exprese la filogenia, solo que sea consecuente con ella. La diferencia entre el cladismo y el evolucionismo radica principalmente en que el primero intenta expresar en la clasificación las ramificaciones del árbol evolutivo, en tanto que el segundo sostiene que la clasificación debe ser consecuente con esas ramificaciones, y representar a su vez otros factores de la filogenia, tales como el grado de diversificación y divergencia en cuanto a similitud.

El feneticismo, que es la doctrina sobre la cual se basa la clasificación actual, sobre la que se fundamenta este trabajo de tesis, sostiene varios principios:

- 1.- Las clasificaciones deben efectuarse con un gran número de caracteres, que deben ser tomados de todas las partes del cuerpo de los organismos y de todo su ciclo vital.
- 2.- Todos los caracteres utilizados tienen la misma significación e importancia en la formación de los grupos.

- 3.- La similitud total (o global) entre dos entidades es la suma de la similitud en cada uno de los caracteres utilizados en la clasificación.
- 4.- Los grupos de taxones a formar se reconocen por una correlación de caracteres diferentes.
- 5.- La clasificación es una ciencia empírica, en la cual la experiencia sensible desempeña un papel preponderante y, por lo tanto, está libre de inferencias genealógicas.
- 6.- Las clasificaciones deben basarse exclusivamente en la similitud fenética. Se entiende por "fenético" cualquier tipo de carácter utilizable en la clasificación, incluyendo los morfológicos, fisiológicos, ecológicos, etológicos, moleculares, anatómicos, citológicos y otros.
- 7.- El número de taxones establecido en cualquier rango es arbitrario, aunque siempre debe ser coherente con los resultados obtenidos.

Para el feneticismo es imposible llevar a cabo clasificaciones que expresen la filogenia o sean consecuentes con ella, por el desconocimiento de detalles suficientes acerca de la historia evolutiva de la mayoría de los organismos.

Es muy importante destacar que el feneticismo no cuestiona la Teoría de la Evolución ni la existencia de una genealogía de los organismos; simplemente excluye del proceso clasificatorio la información filogenética. Por otra parte, considera válido el estudio de la filogenia una vez efectuada la clasificación del grupo.

Las relaciones fenéticas o de similitud, se basan en el parecido entre los organismos, en otras palabras, en las propiedades observadas en ellos, pero sin considerar el proceso genealógico por el cual aparecieron esas propiedades. Estas relaciones se expresan como proporción de las similitudes y diferencias existentes entre los organismos (Sneath, 1978)

Cuando se comparan dos organismos en un proceso de clasificación es importante que las estructuras comparadas se correspondan.

Muchos se preguntan si: Existe algún carácter que sea más importante que los otros?, en caso afirmativo, se preguntan: Como reconocerlo?. La respuesta del feneticismo a estas preguntas es motivo de controversia. Para

el feneticismo no existen *a priori* caracteres más importantes que otros y, si así fuera, es imposible reconocerlos.

Sin embargo, no se exige que los complejos de caracteres, tales como los de las flores u hojas, tengan la misma significación o peso. Cada uno tiene un valor diferencial en proporción a su complejidad o contenido de información que está expresado por el número de caracteres que lo componen. (Sneath y Sokal, 1973)

Para entender la posición del feneticismo se debe distinguir significación o peso *a priori* de significación o peso *a posteriori* (Cain, 1959; Heywood, 1968; Mayr, 1969).

La significación *a priori* consiste en otorgar mayor valor taxonómico a uno o más caracteres antes de confeccionar la clasificación. Esos caracteres se reconocen usando algún criterio establecido.

La significación *a posteriori* es el resultado de la clasificación y consiste en reconocer el o los caracteres que mejor discriminan o diagnostican los grupos formados. Por ejemplo: el carácter "presencia de capítulo" es muy importante para reconocer la familia de las Compuestas (*Asteraceae*), pero esa importancia solo se reconoce una vez construída una clasificación que contenga el taxón Compuestas, no antes.

Generalmente, por falta de evidencia al aplicar los criterios establecidos para reconocer la importancia *a priori*, esta debe ser desechada, no así la importancia *a posteriori* que resulta del proceso clasificatorio y que es clave para el proceso de determinación.

El feneticismo reivindica la significación *a posteriori* y rechaza la significación *a priori*, dándole a todos los caracteres el mismo peso o importancia al comenzar una clasificación. (4) (5)

La taxonomía Numérica:

La Taxonomía Numérica ha sido definida como la evaluación numérica de la afinidad o similitud entre unidades taxonómicas y el agrupamiento de estas unidades en taxones, basándose en el estado de sus caracteres.

Muchos de los procedimientos de la taxonomía numérica y sus justificaciones teóricas han sido objeto de crítica por parte de algunos

taxónomos. Dejando de lado estas controversias se puede decir, sin temor a equivocarse, que la taxonomía numérica ha sido un gran estímulo en la revisión de los principios taxonómicos y de los propósitos de la clasificación.

El enfoque planteado por la taxonomía numérica comprende dos aspectos: un filosófico, basada en la teoría clasificatoria denominada "feneticismo", y el otro, el de las técnicas numéricas, que son el camino operativo para aplicar dicha teoría.

La Taxonomía de las plantas se ocupa de la identificación y clasificación de los vegetales. El término identificación implica que existen muchos grupos de plantas y que cada uno de ellos, al poseer características únicas, puede separarse de todos los demás grupos.

Esas características, se refieren a la morfología, anatomía, fisiología, citología, bioquímica y distribución geográfica. El término clasificación implica que los grupos de plantas se ordenan en una relación jerárquica, en base a la semejanza de sus características. Esa clasificación trata de reflejar relaciones genéticas reales.

La taxonomía equivale a elaborar una biblioteca de los recursos vegetales del mundo. Los taxónomos están levantando un censo de las características únicas de cada una del cuarto de millón de especies que constituyen la flora del mundo. Este censo está lejos de ser completo, por dos razones. En primer lugar, muchas zonas del mundo no se han explorado desde el punto de vista de la botánica y sus floras solo pueden estimarse; en segundo lugar, el proceso de evolución produce regularmente nuevas especies, incluso en zonas bien conocidas.

La finalidad más importante e interesante del censo no es la identificación, sino la clasificación. Los taxónomos esperan que, cuando el censo esté completo, se harán evidentes los patrones de similitud, dentro de este conjunto de diversidades, y que esos patrones les permitirán reconstruir la historia evolutiva de la flora actual. Esperan que sea posible determinar que características (entre los centenares que se encuentran disponibles) pueden indicar con mayor certeza la trayectoria de la evolución. (3) (4) (5)

5. OBJETIVOS:**5.1 GENERAL:**

- Contribuir a facilitar el proceso de determinación de especies vegetales, a través de un sistema computarizado que permita que éste sea mucho más rápido y eficiente.

5.2 ESPECIFICOS:

- Realizar en forma ordenada los pasos de análisis, codificación, compilación, depuración, implementación y pruebas del sistema.
- Codificar y grabar la información correspondiente a la familia Asteraceae (Compositae).
- Elaborar tanto la documentación como un manual de utilización del sistema, que pueda servir como guía para aclarar dudas para el usuario.

6. METODOLOGIA:

Para desarrollar del Sistema de determinación de especies vegetales superiores **SIDEVS**, se tomó como base las claves dicotómicas utilizadas en los laboratorios de el curso de Botánica Sistemática, y se creó un modelo que permitiera simular la metodología utilizada por estas claves bajo un sistema computarizado, utilizando para ello el Lenguaje "Clipper" versión 5.01.

El fundamento utilizado para crear este modelo es muy sencillo. Se basa en un árbol dicotómico, que permite hacer un análisis discriminatorio de los descriptores que se presentan, y a través de la selección de uno de ellos, en diferentes etapas, se llega a determinar la especie que se está analizando. Los descriptores que se presentan tienen una jerarquía que va desde el nivel más general hasta los niveles de desagregación más específicos. Al seleccionar uno de los descriptores, el sistema buscará las siguientes dos posibilidades que se encuentran sobre la misma rama del árbol dicotómico y las presentará, a modo de permitir seleccionar otra opción. Este proceso es repetitivo, hasta llegar al punto en que la rama del árbol no tenga una división más, o que en ese punto de la rama existe una tribu o especie. La mayoría de las veces se deberá a que no existe una jerarquía más alta en esa dirección. Si el nivel de desagregación no es el más alto, el sistema presentará el nombre asignado a la tribu o género, y seguidamente permitirá continuar con el procedimiento de selección hasta llegar al nivel máximo de desagregación, siempre y cuando la información exista en la base de datos que se seleccionó.

Una vez se ha establecido la *clasificación* por algún método operacional, se podrá realizar la *determinación* de especies, a través de un sistema manual o computarizado para lo cual se requiere primeramente de la construcción de claves apropiadas.

Posteriormente se utilizarán estas claves como fundamento para realizar un análisis discriminatorio que permita relacionar las características de la especie, desde las más generales a las más particulares.

Estas claves tiene una nomenclatura propia que es aplicada a cada uno de los registros. En el caso particular del Sistema **SIDEVS**, la nomenclatura incluye un código de registro, un descriptor, y en el caso de ser el final de un ramal, incluirá el nombre común y nombre científico de la especie. La variación entre un sistema manual y este sistema computarizado radica en la composición del código, el cual, en este caso no puede ser igual para ningún registro con la finalidad de evitar índices o campos de clave

duplicados. Este índice está conformado por un solo campo alfanumérico de sesenta posiciones, cuyo contenido son dígitos (1 o 2) ordenados en forma secuencial.

Para crear el Sistema de Determinación de Especies Vegetales Superiores, se procedió primeramente a conseguir la clave dicotómica más actualizadas de una de las familias del Reino Vegetal (Asteridae), la cual se utilizaría como ejemplo para poder probar posteriormente el sistema. Se seleccionó esta familia, ya que es una de las que presenta mayor complejidad, y a la vez se cuenta en el herbario con claves bien depuradas.

Una vez se tubo esta información, se procedio a analizarla, para determinar de que manera se debería de desarrollar el sistema a modo de que el mismo fuera una implementación computarizada de esta misma clave. Para lograr el objetivo hubo que hacer una pequeña adición a la clave que consiste en crear un código binario para cada descriptor, con la finalidad de evitar el uso de códigos iguales como sucede en la clave dicotómica. El proceso anterior se realizó para cada uno de los descriptores de la clave.

Tomando en cuenta el análisis de la información y la adición que se hizo a la clave dicotómica, se desarrolló el sistema, empezando por los programas de ingreso de datos y determinación de especies, los cuales son en sí la esencia del mismo. Posteriormente se elaboraron los programas de emisión de reportes, utilitarios del sistema, menú y el módulo de seguridad del mismo.

Cuando se completó esta fase se procedió a probar el sistema, ingresando la información de la clave recodificada, probando así los programas de ingreso de datos y modificación de registros, se detectaron errores y cambios y se realizaron en el proceso para seguir probando conforme se ingresaban los registros, hasta lograr un resultado satisfactorio.

Terminada la fase de ingreso de datos, se procedió a probar el programa de determinación de especies. Este proceso se repitió una gran cantidad de veces, utilizando diferentes rutas en el árbol dicotómico, y se ajustó a modo de lograr el resultado esperado.

Al quedar terminadas las fases anteriores se procedió a integrar todo el sistema en un menú el cual llama a cada uno de los programas dependiendo de la selección del usuario, y se compiló el mismo para obtener un solo módulo ejecutable que permite mayor rapidéz en la ejecución y una mejor portabilidad del sistema.

7. PRESENTACION DE RESULTADOS:

7.1 MANUAL DEL USUARIO

Este manual describe detalladamente cada una de las opciones del sistema, y además contiene un esquema de la metodología que habra de aplicarse para codificar la información previo al proceso de grabación de la misma.

DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA:

El sistema está compuesto de un conjunto de programas que ha su vez fueron depurados y compilados para crear un solo programa ejecutable, capaz de realizar todas las funciones descritas en los menús de selección. Este programa (**MENU.EXE**) proporciona un menú principal en el cual se pueden seleccionar las diferentes tareas del sistema. El Sistema se organizó en un menú principal, y tres sub-menús, cada uno de ellos identificado en la parte superior derecha. En el momento de ejecutar el programa, este desplegará la pantalla de inicio, en la cual se presenta el Sistema **SIDEVS**, esta presentación varía, dependiendo del tipo de adaptador de video que se utilice, si es un adaptador de video **VGA**, se mostrará una pantalla de presentación en modalidad gráfica, de lo contrario el modo de presentación será el siguiente:

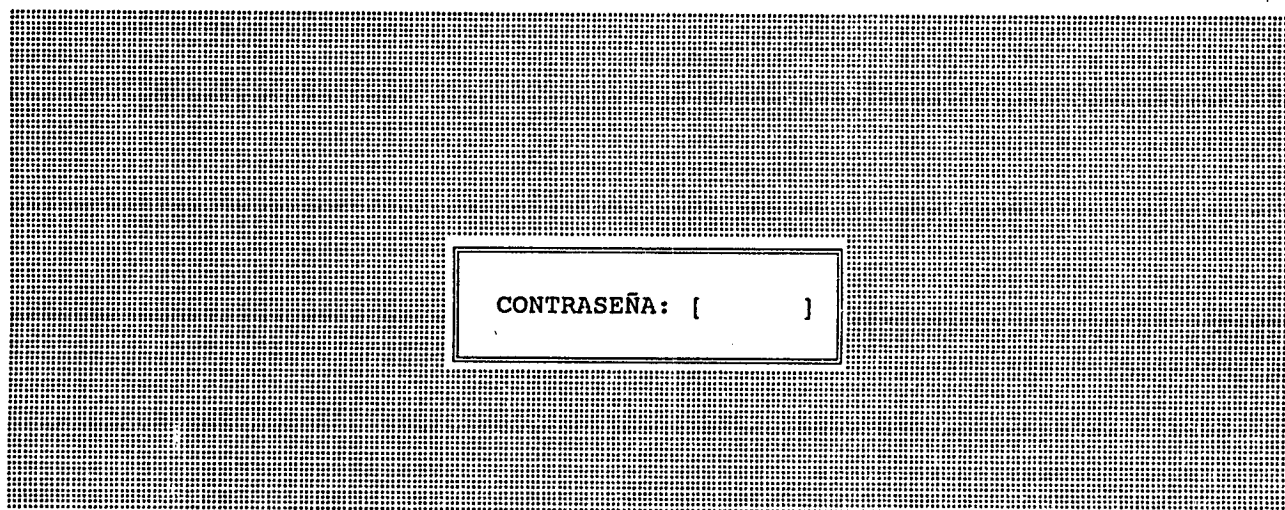
The logo consists of the letters 'SIDEVS' in a bold, blocky, monospace font. The letters are black and set against a white background within a rectangular border.

S I S T E M A D E D E T E R M I N A C I O N D E
E S P E C I E S V E G E T A L E S S U P E R I O R E S

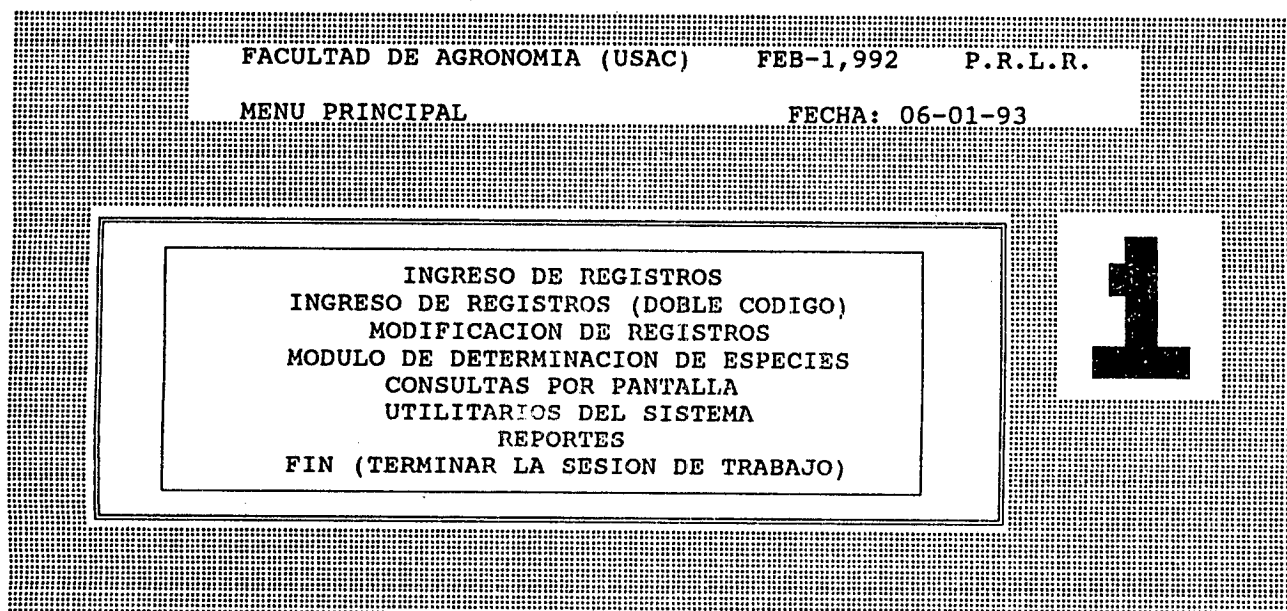
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
GUATEMALA ENERO DE 1,993

POR: PAUL R. LUTMANN (CARNET # 83-90033)

Posteriormente se presentará la pantalla de solicitud de clave de acceso del sistema, en la cual se deberá ingresar la clave de acceso que posteriormente habilitará diferentes opciones del menú principal, dependiendo del nivel de seguridad del usuario. A continuación se muestra una imagen de esta pantalla:



Si la clave es válida, en seguida se presenta el menú principal, el cual mostrará las siguientes opciones, si la clave de seguridad es la clave maestra, de lo contrario, se eliminan del menú las opciones 1, 2, 3 y 6.



INGRESO DE CODIGOS Y DESCRIPTORES

Los otros tres sub-menús se obtienen seleccionando la opción "UTILITARIOS DEL SISTEMA", "REPORTES" Y "CONSULTAS POR PANTALLA", el menú de UTILITARIOS DEL SISTEMA es el que permite seleccionar todas las tareas relacionadas con el mantenimiento de archivos del sistema, este solo se puede seleccionar mediante el uso de la clave maestra de seguridad, el segundo presenta las opciones para visualizar o imprimir los reportes generados por el módulo de determinación de especies, y el tercero de ellos permite hacer dos tipos de consultas por pantalla. A continuación se puede observar la estructura de estos tres sub-menús:

FACULTAD DE AGRONOMIA (USAC)	FEB-1,992	P.R.L.R.
MENU DE UTILITARIOS	FECHA: 18-09-92	
GUARDAR DATOS DEL SISTEMA RESTAURAR DATOS DEL SISTEMA RECONSTRUCCION DE ARCHIVOS DE DATOS MANTENIMIENTO DE ARCHIVOS DE DATOS CAMBIAR CONTRASEÑAS DE INGRESO		
VOLVER AL MENU ANTERIOR (1)		

GUARDA LOS DATOS DEL SISTEMA COMO BACKUP

FACULTAD DE AGRONOMIA (USAC)	FEB-1,992	P.R.L.R.
MENU DE REPORTES	FECHA: 18-09-92	
VISUALIZAR ULTIMO REPORTE IMPRIMIR ULTIMO REPORTE		
MENU ANTERIOR (1)		

REGRESA AL MENU ANTERIOR - MENU 1

FACULTAD DE AGRONOMIA (USAC) FEB-1, 992 P.R.L.R.

MENU DE CONSULTAS POR PANTALLA FECHA: 06-01-93

CONSULTA POR NOMBRE CIENTIFICO
CONSULTA POR NOMBRE COMUN

MENU ANTERIOR (1)

4

REGRESA AL MENU ANTERIOR - MENU 1

Por otro lado, con la finalidad de evitar búsquedas muy tardadas sobre bases de datos excesivamente voluminosas, se dividió de tal manera que cada familia esté en una base de datos distinta; para ello se creó un módulo que permite seleccionar o crear nuevas bases de datos. Este módulo automáticamente pasa los parámetros seleccionados a todos los demás programas del sistema que requieran de esta información.

El sistema está diseñado de tal manera que pueda producir resultados de una manera muy sencilla desde el punto de vista del usuario final, pero para ello requiere de una previa codificación de la información que se va a ingresar, para poder hacer de esta manera el análisis mucho más sencillo, asignando a cada descriptor una clave numérica única, que puede ser fácilmente reconocida e interpretada por el sistema. Esto significa que cada registro o descriptor tendrá en sus estructura como índice a un campo numérico que será reconocido como la llave, el cual será único para cada uno de los registros dentro de una misma familia.

Una vez codificada esta información, se ingresa. En el momento de ingresar la información, el sistema verificará que ésta esté bien codificada, mediante una validación previa al almacenamiento. Las rutinas de validación, son capaces de determinar si el registro que se está ingresando ya existe en la base de datos, o si el código de nivel jerárquico anterior ya existe, lo cual es requisito para poder aceptar un registro. Esto permite llevar una secuencia adecuada en el ingreso de la información.

En el momento que la información haya sido ingresada, el sistema estará en capacidad de poder determinar especies de las familias cuya información ya exista en el sistema.

A continuación se describen los pasos a seguir para poder ingresar o modificar información en el sistema.

CODIFICACION:

Este es el procedimiento inicial, y consiste en asignar a cada descriptor una clave numérica compuesta de número 1 o 2, dependiendo de la división o rama que habrá de seguir el programa, dentro del proceso de determinación. El código quedará integrado por una serie o cadena de dígitos 1 y 2, dependiendo de la ruta que siga cada descriptor dentro del árbol dicotómico.

Esta codificación varía de la codificación original de las claves dicotómicas que se hace utilizando un número para la primera posible respuesta y el mismo número con un superíndice para la otra posible respuesta. (1, 1' o 2, 2' etc...), esta codificación servirá para el ingreso de datos, y será llamada "**CODIGO ALTERNO**", y servirá como parametro de comparación con las claves dicotómicas en caso de ser necesario.

El código binario utilizado por el sistema como llave del registro, quedará como el ejemplo que se muestra a continuación:

1121121221212

el número de dígitos siempre será determinado por complejidad de la rama dentro de la estructura del árbol.

De esta manera tendremos una codificación como muestra la siguiente tabla de equivalencias:

CODIGO ALTERNO	CODIGO BINARIO
1	1
2	11
2'	12
1'	2

CODIGO ALTERNO	CODIGO BINARIO
3	21
4	211
4'	212
3'	22
5	221

Es recomendable codificar toda la información de la clave, y después proceder a ingresarla a la base de datos correspondiente.

Se pueden dar casos como el de la familia Asteridae, en los cuales por medio de dos ramales diferentes se llega a una misma Tribu, y posteriormente se dan de nuevo las ramificaciones dicotómicas. En estos casos la nomenclatura regular de las claves dicotómicas empieza su numeración de nuevo como (1, 1' etc...), la nomenclatura BINARIA utilizada por el sistema, requerirá que el código de la tribu sea utilizado como prefijo para los códigos subsiguientes, debiendo de grabar un registro con cada uno de los prefijos para los códigos que siguen sobre ese ramal de la estructura. Con la finalidad de no duplicar el trabajo de grabar descriptores iguales, para estos casos, fue creado un programa que pregunta los dos códigos a grabar en el mismo paso, y utiliza el mismo descriptor para generar los dos registros.

Estos registros tendrán un mismo prefijo y el sufijo será diferente, a partir del punto donde esté localizada la Tribu.

Esta codificación debe hacerse de esta manera con la finalidad de que no se dupliquen códigos dentro de la misma base de datos.

INGRESO Y MODIFICACION DE DATOS:

Una vez finalizada la codificación se procederá a ingresar esta información en la base de datos correspondiente, seleccionando la opción #1 del menú principal del sistema "INGRESO DE REGISTROS". Esta opción le llevará a una pantalla que le

solicitará el nombre de la base de datos sobre la que desea trabajar, presentándole una lista de las mismas de la cual podrá seleccionar.

MODULO DE SELECCION DEL ARCHIVO DE DATOS

COMPUES.DBF
POACEAE.DBF
TEST.DBF

Seguidamente le presentará la pantalla de ingreso de datos en la cual Usted deberá ingresar la información correspondiente, y a la vez le proporcionará la información necesaria para operar el ingreso de datos.

FACULTAD DE AGRONOMIA (USAC) FEB-1,992 P.R.L.R.

PRESIONE ENTER, DEJANDO EL CODIGO EN BLANCO PARA TERMINAR
PRESIONE F5 PARA LISTAR LOS CODIGOS ACTIVOS
PRESIONE F3 PARA REESCRIBIR EL CODIGO ANTERIOR

CODIGO:

CODIGO
ALTERNO:

NOMBRE CIENTIFICO:
NOMBRE COMUN:

COMPUES.DBF

NUMERO DE REGISTROS: 584

Este programa validará la información que se ingrese, verificando que los códigos a ingresar sean nuevos, y que el nivel jerárquico anterior ya exista. En caso de existir una unión del ramal sobre una Tribu, es recomendable emplear de allí en adelante la segunda opción del menú principal **"INGRESO DE REGISTROS (DOBLE CODIGO)"** esta opción carga un programa que realiza las mismas funciones que el anterior, pero, pregunta por dos códigos diferentes, que son los prefijos de la Tribu, y adicionalmente los códigos correspondientes.

FACULTAD DE AGRONOMIA (USAC) FEB-1,992 P.R.L.R.

PRESIONE ENTER, DEJANDO EL CODIGO EN BLANCO PARA TERMINAR
PRESIONE F5 PARA LISTAR LOS CODIGOS ACTIVOS
PRESIONE F3 PARA REESCRIBIR EL CODIGO1 ANTERIOR
PRESIONE F2 PARA REESCRIBIR EL CODIGO2 ANTERIOR

CODIGO1:
CODIGO2:
CODIGO
ALTERNO:

NOMBRE CIENTIFICO:
NOMBRE COMUN:

COMPUES.DBF

NUMERO DE REGISTROS: 584

En el momento de grabar la información en la base de datos, genera dos registros con el mismo descriptor y diferente código. Esto evitará tener que escribir dos veces los descriptors. Ambos programas activan la tecla de función "F3", y el segundo activa también la tecla "F2", las cuales permiten reescribir el código anterior, esto es de gran utilidad para evitar errores en el momento de digitar los códigos.

El campo que pregunta por el código alterno se refiere a aquel código tradicional de las claves dicotómicas (1, 2, 3, 1' etc...), este deberá ingresarse para ser utilizado posteriormente como código alterno de referencia para el descriptor.

En el momento en que se va a solicitar el descriptor en ambos programas, aparece una ventana, el campo está definido como **CAMPO DE MEMORIA** lo cual permite que la longitud del mismo sea variable, esto significa que si el descriptor llega

al final de la ventana, la información comenzará a moverse línea a línea, hacia arriba, dejando una línea en blanco en la parte inferior, en la cual se puede seguir escribiendo. Note que para terminar la edición del descriptor deberá presionar la secuencia de teclas **"Ctrl+W"** lo que significa que debe de presionar la tecla **"Ctrl"**, y manteniendo presionada esta, deberá presionar la tecla **"W"**.

En cuanto al los campos de **NOMBRE CIENTIFICO Y NOMBRE COMUN**, estos deberán llenarse únicamente cuando existan en ese nivel jerárquico una Tribu, o una especie determinada, de no existir nada en ese nivel, deberá dejarse en blanco. De haber algún carácter o serie de caracteres, el módulo de determinación los reportará como una especie al llegar a ese nivel, lo que habrá que corregir posteriormente, ya que es un error de digitación que no se puede detectar con anticipación.

Si desea modificar algún descriptor, código alterno o nombre de especie, podrá utilizar la opción número 3 del menú principal **"MODIFICACION DE REGISTROS"**. Esta opción le preguntará nuevamente sobre cual base de datos desea trabajar, y posteriormente, aparecerá una pantalla similar a la del ingreso de registros. El programa solicitará el código cuya información desea modificar, y validará el mismo, una vez aceptado, presentará la información previamente grabada para el mismo, y permitirá modificarla. Si no se desea hacer cambios en algún campo, bastará presionar la tecla **"ENTER"** para dejarlo tal y como está.

DETERMINACION DE ESPECIES Y REPORTES:

Para determinar especies, solamente deberá seleccionar la opción número 4 del menú principal **"MODULO DE DETERMINACION DE ESPECIES"** esta opción, nuevamente le solicitará el nombre de la base de datos con la cual desea trabajar, y seguidamente le presentará una pantalla en la cual se le solicita su nombre y número de carnet, (estos campos no son de relleno obligatorio, por lo que se pueden dejar en blanco) esto se hace para poder generar posteriormente un reporte de actividad con su debida identificación. Posteriormente le presentará una pantalla en la cual se le muestran los dos descriptores del primer nivel jerárquico de la familia seleccionada. En este punto es posible seleccionar uno de ellos presionando el número **"1"** o el número **"2"**. Si es necesario se podrá ingresar a cada una de las ventanas que presentan los descriptores para terminar de leer su contenido, mediante las teclas de función **"F2"** y **"F3"**. Si desea terminar el programa, bastará poner como opción el número **"7"**. Cada vez que seleccione una opción, el programa irá presentando los dos siguientes descriptores que se encuentran en esa dirección de la estructura dicotómica, hasta llegar al punto en donde encuentre una especie. En este punto el

SIDEVS

FACULTAD DE AGRONOMIA (USAC)

Página No. 27

programa hace una parada y le avisa que ha encontrado una especie, y le da la opción de generar un reporte detallado de la actividad que se llevó a cabo para llegar a determinar esa especie. En el caso de las Tribus, las cuales no representan el final del ramal, el programa después de presentar la opción de generar el reporte, presentará los siguientes descriptores, y después permitirá seguir seleccionando opciones, hasta llegar a determinar una especie. A continuación se puede ver la secuencia que se sigue en la determinación de una especie:

FACULTAD DE AGRONOMIA (USAC) FEB-1,992 P.R.L.R.

CODIGO DE SELECCION:

PRIMERA OPCION DE SELECCION (1)	SEGUNDA OPCION DE SELECCION (2)
COROLAS TODAS LIGULADAS O TODAS BILABIADAS	COROLAS NO TODAS LIGULADAS NI TODAS BILABIADAS, AL MENOS LAS FLORES CENTRALES CON COROLAS REGULARES DE 4 A 5 LOBULOS; ALGUNAS VECES SIN COROLAS LIGULADAS PRESENTES.
F2 PARA LEER DESCRIPTOR	F3 PARA LEER DESCRIPTOR

INGRESE EL CODIGO <7> PARA TERMINAR EL PROGRAMA

FACULTAD DE AGRONOMIA (USAC) FEB-1,992 P.R.L.R.

CODIGO DE SELECCION:

CODIGO MAESTRO: 2

CODIGO ALTERNO: 1'

PRIMERA OPCION DE SELECCION (1)	SEGUNDA OPCION DE SELECCION (2)
ANTERAS CAUDADAS EN LA BASE	ANTERAS ORDINARIAMENTE SAGITADAS EN LA BASE, PERO NO CAUDADAS.
F2 PARA LEER DESCRIPTOR	F3 PARA LEER DESCRIPTOR

INGRESE EL CODIGO <7> PARA TERMINAR EL PROGRAMA

FACULTAD DE AGRONOMIA (USAC)

FEB-1,992

P.R.L.R.

CODIGO DE SELECCION:
CODIGO MAESTRO: 22
CODIGO ALTERNO: 3'

PRIMERA OPCION DE SELECCION (1)
EXTREMOS DE LAS RAMAS ESTILARES
TRUNCADOS O SUBTRUNCADOS.

SEGUNDA OPCION DE SELECCION (2)
EXTREMOS DE LAS RAMAS ESTILARES
USUALMENTE AGUDOS, SOLO RARAMENTE
SUBTRUNCADOS

F2 PARA LEER DESCRIPTOR

F3 PARA LEER DESCRIPTOR

INGRESE EL CODIGO <7> PARA TERMINAR EL PROGRAMA

FACULTAD DE AGRONOMIA (USAC)

FEB-1,992

P.R.L.R.

CODIGO DE SELECCION:
CODIGO MAESTRO: 221
CODIGO ALTERNO: 5'

PRIMERA OPCION DE SELECCION (1)
FILARIOS (BRACREAS DEL INVOLUCRO),
MULTISERIADOS, DESIGUALES, VILANO
(PAPPUS), UNA CORONA BAJA O AUSENTE;
PLANTAS USUALMENTE FUERTEMENTE
OLOROSAS.

SEGUNDA OPCION DE SELECCION (2)
FILARIOS, UNISERIADOS E IGUALES O
CASI ASI O SI SON BISERIADOS O
TRISERIADOS, ENTONCES LAS SERIES
EXTERIORES ESTARAN COMPUESTAS DE
ESCAMAS CORTAS; VILANO COMUNMENTE
COMPUESTO DE PELOS DELGADOS Y SUAVES,
PERO, ALGUNAS VECES, REDUCIDO A UNA
CORONA; PLANTAS RARAMENTE, SI NUNCA,
FUERTEMENTE OLOSAS.

F2 PARA LEER DESCRIPTOR

F3 PARA LEER DESCRIPTOR

INGRESE EL CODIGO <7> PARA TERMINAR EL PROGRAMA

FACULTAD DE AGRONOMIA (USAC) FEB-1, 1992 P.R.L.R.

CODIGO DE SELECCION: 1
 CODIGO MAESTRO: 2211
 CODIGO ALTERNO: 6'

PRIMERA OPCION DE SELECCION (1) FILARIOS (BRACREAS DEL INVOLUCRO), MULTISERIADOS, DESIGUALES, VILANO (PAP PLAN OLOR	SEGUNDA OPCION DE SELECCION (2) FILARIOS, UNISERIADOS E IGUALES O CASI ASI O SI SON BISERIADOS O
EN ESTE NIVEL, CON EL CODIGO: 2211 SE ENCUENTRA TRIBU VII - ANTHEMIDEAE	
DESEA GENERAR DETALLE DEL CODIGO MAESTRO S/N N	
F2 PARA LEER DESCRIPTOR	F3 PARA LEER DESCRIPTOR

INGRESE EL CODIGO <7> PARA TERMINAR EL PROGRAMA

En este punto el sistema a llegado a determinar una TRIBU, en el código 2211, si se desea se puede generar un reporte a este nivel, o se puede continuar contestando con "N" al mensaje que aparece en la pantalla, en cualquiera de los dos casos, el sistema continuará presentando los descriptores que se encuentran en los niveles superiores hasta llegar al final del ramal.

FACULTAD DE AGRONOMIA (USAC) FEB-1, 1992 P.R.L.R.

CODIGO DE SELECCION: 1
 CODIGO MAESTRO: 22111
 CODIGO ALTERNO: 1'

PRIMERA OPCION DE SELECCION (1) RECEPTACULO PALACEO.	SEGUNDA OPCION DE SELECCION (2) RECEPTACULO DESNUDO O PILOSO.
EN ESTE NIVEL, CON EL CODIGO: 22111 SE ENCUENTRA ACHILLEA	
DESEA GENERAR DETALLE DEL CODIGO MAESTRO S/N =	
F2 PARA LEER DESCRIPTOR	F3 PARA LEER DESCRIPTOR

INGRESE EL CODIGO <7> PARA TERMINAR EL PROGRAMA

UTILITARIOS DEL SISTEMA:

Este menú solo se puede acceder a través de la clave de acceso maestra, para evitar problemas de eliminación o modificación de los archivos de datos existentes.

Se denomina utilitarios del sistema a todos aquellos programas que de una u otra manera ayudan a dar mantenimiento al mismo. Los programas utilitarios se pueden encontrar al seleccionar la opción No. "8" del menú principal. En este submenú las primeras dos opciones, sirven para hacer copia de seguridad de la información existente en las bases de datos, y poder restaurar la misma posteriormente, si se hace necesario. Estas opciones desplegará las siguientes pantallas, en las cuales usted deberá responder cuidadosamente:

GUARDAR DATOS DEL SISTEMA

UNIDAD DE DISKETTE EN LA QUE SE VAN A SALVAR LOS DATOS EJ: A, B

UNIDAD DE DISCO EN LA QUE SE ENCUENTRAN LOS DATOS EJ: C D

RESTAURAR DATOS DEL SISTEMA

UNIDAD DE DISKETTE DE LA QUE SE VAN A RESTAURAR LOS DATOS EJ: A, B

UNIDAD DE DISCO A LA QUE DESEA RESTAURAR LOS DATOS EJ: C D

En ambos casos debe usted saber como está configurada su computadora, para saber si tiene una o dos particiones en el disco, o si tiene dos discos físicos, y además debe saber exactamente como está(n) configurada(s) la(s) unidad(es) de diskette.

La opción 3, se utiliza para reconstruir los índices de los archivos. Esta opción es de gran utilidad, ya que en el momento de existir una falla en el fluído eléctrico, o al apagar abruptamente el sistema, cuando se tiene abierto algún archivo y activados los índices, estos se desorganizan, y el sistema posteriormente reportará datos falsos o ilógicos. Si estos llegara a suceder, bastará seleccionar esta opción, para que se eliminen los índices existentes y se regeneren de nuevo.

En cuanto a la opción 4 de este submenú, esta le llevará a un sub-módulo de mantenimiento que permite crear o eliminar archivos de datos, esta habrá que utilizarla cuando se necesite introducir datos de una nueva familia. Como ya se mencionó anteriormente cada familia del Reino Vegetal estará en un archivo de datos. A continuación se puede ver como presenta el sistema el submenú que permitirá crear o eliminar los archivos de datos.

MODULO DE MANTENIMIENTO DE LA BASE DE DATOS

CREAR UN NUEVO ARCHIVO
VISUALIZAR LISTA DE ARCHIVOS
ELIMINAR UN ARCHIVO

F I N

FINALIZA LA EJECUCION DE ESTE MODULO

Al seleccionar la opción 1 de este submenú, se desplegará una pantalla, en la cual se solicita la información necesaria:

MODULO DE MANTENIMIENTO DE LA BASE DE DATOS

NOMBRE DEL ARCHIVO DE DATOS A CREAR

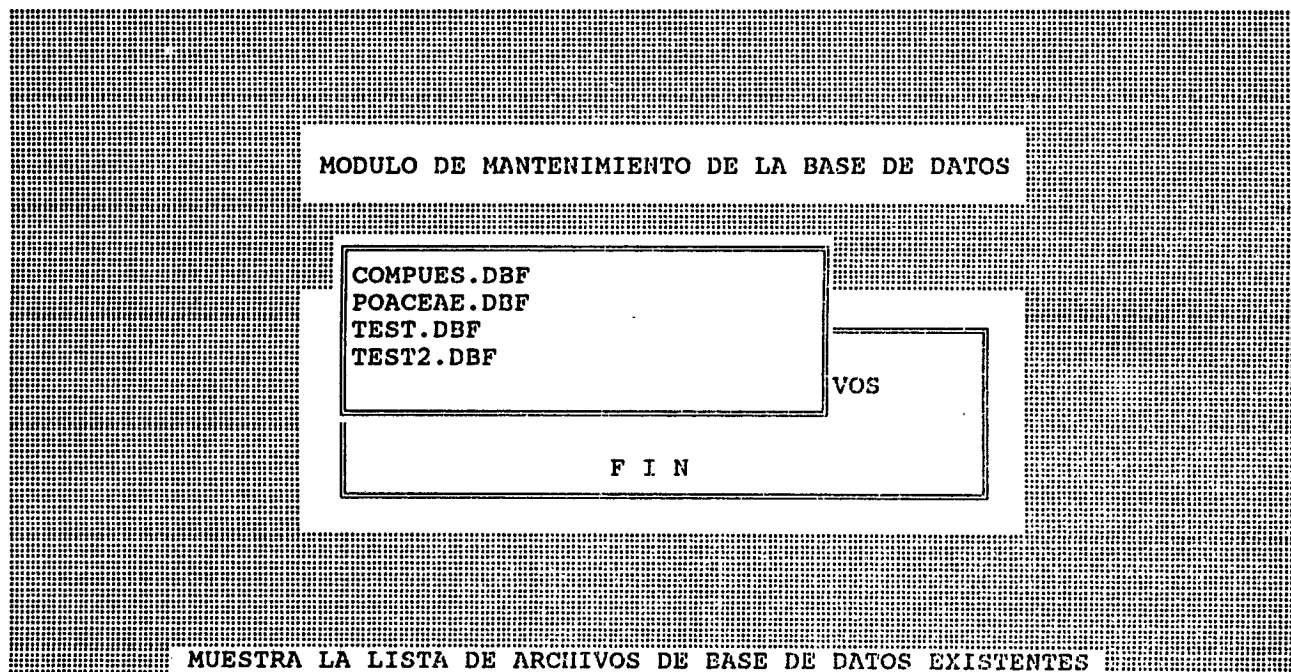
NOMBRE:
FAMILIA:

CREA UN NUEVO ARCHIVO DE BASE DE DATOS SIN REGISTROS

Una vez ingresados los datos, el sistema generará un nuevo archivo de datos con el nombre que se le dio, este nombre debe de cumplir con las normas del sistema operativo D.O.S., en el cual los nombres de archivos no deben ser mayores de 8 caracteres, y su extensión será **DBF**.

Si desea visualizar la lista de archivos de datos actuales, deberá seleccionar la opción 2 de este sub-menu, y podrá visualizar una lista ordenada de los archivos

existentes y las familias a las que cada una de ellas pertenece. Este ejemplo se puede ver a continuación:



La tercera opción de este sub-módulo de mantenimiento, permitirá eliminar un archivo accidentalmente creado, o creado con fines temporales, el procedimiento pedirá confirmación de la operación tres veces, para verificar si en realidad se desea ejecutar la operación, con la finalidad de dar oportunidad a evitar eliminar un archivo que se seleccionó equivocadamente.

En cuanto a la quinta opción del menú de utilitarios, esta permitirá cambiar las contraseñas de los usuarios, mostrando la siguiente pantalla:

CONTRASEÑAS ACTUALES

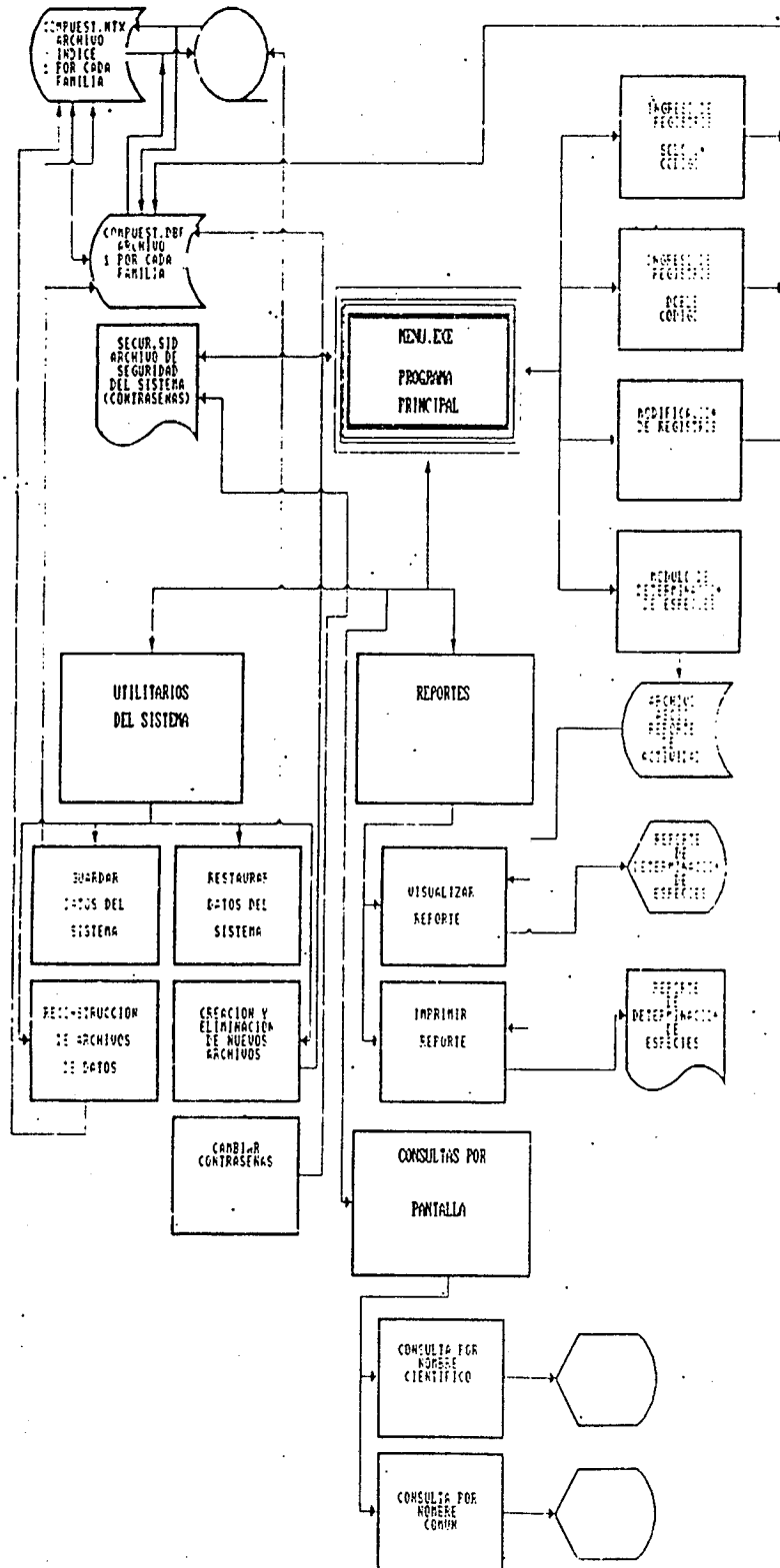
MASTER = MASTER
ALUMNO = ALUMNO

CONTRASEÑAS DESEADAS

MASTER =
ALUMNO =

7.2 DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA

DIAGRAMA DE FLUJO (SIDEVS)



7.3 REPORTE GENERADO POR EL SISTEMA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

REPORTE DE DETERMINACION DE ESPECIES VEGETALES

PROGRAMA OPERADO POR: PAUL RICHARD LUTTMANN RUGGERI

NUMERO DE CARNET: 83-90033

FECHA: 02-05-92 HORA: 20:16:37

CODIGO A DESARROLLAR: 2222212

CODIGO ALTERNO: 2'

NIVEL: 1

CODIGO: 2

CODIGO ALTERNO: 1'

DESCRIPTOR PARA ESTE NIVEL:

COROLAS NO TODAS LIGULADAS NI TODAS BILABIADAS, AL MENOS LAS FLORES CENTRALES CON COROLAS REGULARES DE 4 A 5 LOBULOS; ALGUNAS VECES SIN COROLAS LIGULADAS PRESENTES.

NIVEL: 2

CODIGO: 22

CODIGO ALTERNO: 3'

DESCRIPTOR PARA ESTE NIVEL:

ANTERAS ORDINARIAMENTE SAGITADAS EN LA BASE, PERO NO CAUDADAS.

NIVEL: 3

CODIGO: 222

CODIGO ALTERNO: 5'

DESCRIPTOR PARA ESTE NIVEL:

EXTREMOS DE LAS RAMAS ESTILARES USUALMENTE AGUDOS, SOLO RARAMENTE SUBTRUNCADOS

NIVEL: 4

CODIGO: 2222

CODIGO ALTERNO: 7'

DESCRIPTOR PARA ESTE NIVEL:

HOJAS USUALMENTE ALTERNAS

NIVEL: 5

CODIGO: 22222

CODIGO ALTERNO: 14'

DESCRIPTOR PARA ESTE NIVEL:

CABEZUELAS RADIADAS.

NIVEL: 6
CODIGO: 222222
CODIGO ALTERNO: 16'
DESCRIPTOR PARA ESTE NIVEL:
FLORES DE LA PERIFERIA (RADIADAS) NI AMARILLAS NI ROJAS.

NIVEL: 7
CODIGO: 222221
CODIGO ALTERNO: 1
DESCRIPTOR PARA ESTE NIVEL:
PLANTAS DIOICAS O POLIGAMO-DIOICAS; FLORES PISTILADAS FILIFORMES, LA
LIGULA TRUNCADA O CASI ASI, RARAMENTE CON LIGULA DIFERENCIABLE, SI LAS
LIGULAS ESTAN PRESENTES, ESTAS SIEMPRE SON PEQUEÑAS E INCOSPICUAS.

NIVEL: 8
CODIGO: 2222212
CODIGO ALTERNO: 2'
DESCRIPTOR PARA ESTE NIVEL:
PLANTAS, ARBUSTOS, HIRBAS O LIANAS, NORMALMENTE POLIGAMO-DIOICAS (PERO
FUNCIONAN GRANDEMENTE COMO DIOICAS); LAS CABEZUELAS PISTILADAS
COMUNMENTE HETEROGAMAS CON UNA A 26 FLORES CENTRALES DEL DISCO
USUALMENTE, ESTERILES; HOJAS RARAMENTE, TRIPLINERVADAS; AQUENIOS DE
LAS FLORES PISTILADAS EXTERIORES CON 2, 5 O 7 COSTILLAS.

SE LLEGO A DETERMINAR:
ARCHIBACCHARIS
NOMBRE COMUN

7.4 ESTRUCTURA DE LOS ARCHIVOS DE DATOS

Todos los archivos de datos de las diferentes familias tendrán la misma estructura, lo único que los diferencia es el contenido, ya que cada uno de ellos contiene la información para una familia del Reino Vegetal, por ello a continuación se muestra la estructura del archivo de la familia Asteridae como un ejemplo:

Structure of: COMPUES.DBF

No.	FIELD-NAME	TYP	LEN	DEC
1	CODIGO	C	60	
2	ALCOD	C	4	
3	NOMBRE	C	50	
4	XNOMBRE	C	50	
5	DESCR1	M	10	

8. CONCLUSIONES:

- 1.- El sistema de Determinación de Especies Vegetales Superiores **SIDEVS**, permite al usuario realizar los procesos habituales de determinación de especies de una manera interactiva y rápida.
- 2.- La velocidad en el proceso de determinación de especies se puede aumentar considerablemente mediante el uso del sistema.
- 3.- El sistema tiene capacidad para almacenar datos para las diferentes familias del reino vegetal, pudiendo así servir como banco de datos para guardar registros electrónicos de las diferentes especies que se ingresen.
- 4.- El sistema puede ayudar tanto en tareas de investigación como de docencia para determinar especies vegetales.
- 5.- Una vez se haya ingresado cada una de las familias del reino vegetal, el sistema se podrá utilizar para realizar exámenes de laboratorio de Botánica Sistemática.

9. RECOMENDACIONES

- 1.- Promover la utilización del sistema tanto en los estudiantes como en los docentes, para que los mismos se acostumbren a utilizar el sistema como una herramienta que les permita agilizar sus procesos de investigación y aprendizaje.
- 2.- Traducir, codificar e ingresar las claves de las restantes familias del reino vegetal, de tal manera que el sistema pueda ser aprovechado en su totalidad.
- 3.- Promover este tipo de trabajos de tesis que puedan ayudar a la Facultad de Agronomía a desarrollar técnicas propias que se adapten a nuestra realidad, nuestro idioma y nuestra disponibilidad de tecnología avanzada.

10. BIBLIOGRAFIA

- 1.- BRENNAN, J. 1975. Computers in botanical collections. England, Plenum. 274 p.
- 2.- CRISCI, J.V. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Washington D.C., Secretaría General de la O.E.A. Serie Biológica, Monografía no. 26. 132 p.
- 3.- DICTIONARY OF Computing. 1987. 8 ed. EE.UU., IBM Corporation. 483 p.
- 4.- JONES, S B. 1983. Sistemática vegetal. 2 ed. México, McGraw-Hill. 536 p.
- 5.- SNEATH, P.; SOAKAL, R. 1973. Numerical taxonomy. EE.UU., W.H. Freeman and Company. 573 p.
- 6.- TILEY, E. 1991. Clipper programmer's reference. EE.UU., QUE Corporation. 996 p.
- 7.- WEIR, E.; STOKINK, R.; BARBOUR, M. 1980. Botánica. 5 ed. México, Limusa. 347p.



Vo. Bo.
Patualle



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 AGRONOMICAS

Ref. Sem.009-93

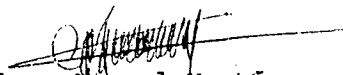
LA TESIS TITULADA: "SISTEMA DE DETERMINACION DE ESPECIES VEGETALES SUPERIORES
 --SIDEVS--"

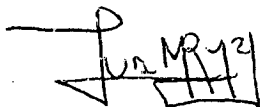
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: PAUL RICHARD LUTTMAN RUGGERI . . .

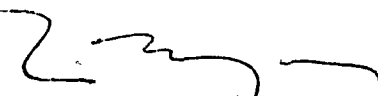
CARNET No: 83-90033

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Lic. Rafael Gutiérrez
 Ing. Agr. Juan José Castillo Mont
 Ing. Agr. Fernando Rodríguez

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constaar que ha cum-
 plido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la
 Universidad de San Carlos de Guatemala.


 Ing. Agr. Manuel Martínez
 ASESOR


 Ing. Agr. Manfredó Reyes
 ASESOR


 Dr. Luis Mejía de León
 Director del IIA.



I M P R I M A S E


 Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
 DECANO

