



Universidad del Azuay

Facultad de Ciencias de la Administración

Escuela de Ingeniería de Sistemas

*“Conformación de una Geodatabase con los Registros de  
Colección del Herbario Azuay”*

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de  
Ingeniero de Sistemas

Autor: Javier Barzallo Bernal

Director: Ing. Omar Delgado Inga

Cuenca, Ecuador

2009

## **DEDICATORIA**

**Este trabajo va dedicado a Dios, por mantenerme con vida, a mis padres, por el apoyo y amor incondicional, a mi esposa, que es mi pilar en la vida y mis hijas que son la fuerza con la que todos los días se sigue adelante.**

## **AGRADECIMIENTO**

**Un especial agradecimiento a la Universidad del Azuay, por la formación brindada, al Ing. Omar Delgado y a los miembros de la facultad de Biología que conforman el Herbario Azuay**

**Javier**

# INDICE DE CONTENIDOS

<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I. MARCO TEORICO CONCEPTUAL</b>	<b>2</b>
Introducción	2
1.1 ¿Qué son los Herbarios?	2
1.2 Herbario Azuay	2
1.3 Colección	3
1.4 Gestor de Base de Datos	4
1.5 Lenguaje de Programación Web	4
1.6 Software Geomático	5
1.7 Conclusiones	5
<b>CAPITULO II. ANALISIS Y DISEÑO DE LA GEODATABASE</b>	<b>6</b>
Introducción	6
2.1 Datos existentes	6
2.2 Distribución de los Datos en MySQL	7
2.3 Distribución de Tablas en la Base de Datos	8
2.4 Conclusiones	12
<b>CAPITULO III. REVISION DE LAS HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN</b>	<b>13</b>
Introducción	13
3.1 Lenguaje a utilizar para la creación de la aplicación Web	13
3.2 El Gestor de Base de Datos	16
3.3 Estudio de Herramientas S.I.G	18
3.4 Conexión entre las herramientas descritas	19
3.5 Conclusiones	26
<b>CAPITULO IV. IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN PARA EL INGRESO DE DATOS</b>	<b>27</b>
Introducción	27
4.1 Herramientas de Desarrollo	27
4.2 Pantalla de Inicio de Aplicación	28
4.3 Opción Bosques	30
4.3.1 Ingreso de Bosques	30
4.3.2 Listado/Modificación de Bosques	30
4.4 Opción Provincias	32
4.4.1 Ingreso de Provincias	32
4.4.2 Listado/Modificación de Provincias	32
4.5 Opción Cantones	34
4.5.1 Ingreso de Cantones	34
4.5.2 Listado/Modificación de Cantones	34
4.6 Opción Parroquias	36
4.6.1 Ingreso de Parroquias	36
4.6.2 Listado/Modificación de Parroquias	36
4.7 Opción Grupos	38

4.7.1 Ingreso de Grupos	38
4.7.2 Listado/Modificación de Grupos	38
4.8 Opción Familias	40
4.8.1 Ingreso de Familias	40
4.8.2 Listado/Modificación de Familias	40
4.9 Opción Géneros	42
4.9.1 Ingreso de Géneros	42
4.9.2 Listado /Modificación de Géneros	43
4.10 Opción Especies	44
4.10.1 Ingreso de Especies	44
4.10.2 Listado/Modificación de Especies	45
4.11 Opción Muestras	46
4.11.1 Ingreso de Muestras	46
4.11.2 Listado/Modificación de Muestras	47
4.12 Opción Reportes	49
4.12.1 Muestras por Familias	50
4.12.2 Muestras por Cantones	50
4.12.3 Muestras por Bosques	51
4.13 Conclusiones	51
<b>CAPITULO V. UTILIZACION DE LA GEODATABASE</b>	<b>52</b>
Introducción	52
5.1 Cronología de los registros del Herbario Azuay	52
5.2 Análisis Espacial	56
5.3 Enlace con Tablas Externas	59
5.4 Enlace en Google Earth	61
5.5 Conclusiones	63
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>64</b>
Conclusiones	64
Recomendaciones	65
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>66</b>
<b>SITIOS WEB</b>	<b>66</b>

# INDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 1 Diagrama de Clases – Herbario Azuay	7
Grafico N° 2 Tabla Bosques de la base de Datos – Herbario Azuay	8
Grafico N° 3 Tabla Cantones de la base de Datos – Herbario Azuay	8
Grafico N° 4 Tabla Coordenadas de la base de Datos – Herbario Azuay	8
Grafico N° 5 Tabla Provincias de la base de Datos – Herbario Azuay	8
Grafico N° 6 Tabla Endémicas de la base de Datos – Herbario Azuay	9
Grafico N° 7 Tabla Parroquias de la base de Datos – Herbario Azuay	9
Grafico N° 8 Tabla Especies de la base de Datos – Herbario Azuay	10
Grafico N° 9 Tabla Familias de la base de Datos – Herbario Azuay	10
Grafico N° 10 Tabla Grupos de la base de Datos – Herbario Azuay	10
Grafico N° 11 Tabla Muestras de la base de Datos – Herbario Azuay	11
Grafico N° 12 Tabla Géneros de la base de Datos – Herbario Azuay	12
Grafico N° 13 Administrador de Datos ODBC	20
Grafico N° 14 Creación de origen de Datos SQL	20
Grafico N° 15 Propiedades de conexión ODBC	21
Grafico N° 16 Conexión ODBC creada	22
Grafico N° 17 Propiedades de Vinculo de Datos	23
Grafico N° 18 Prueba de conexión de ODBC	23
Grafico N° 19 Campo de coordenadas de la tabla	24
Grafico N° 20 Sistema de coordenadas	24
Grafico N° 21 Lista de coordenadas	25
Grafico N° 22 Tabla puntos de colección Georeferenciados	25
Grafico N° 23 Programa de Desarrollo	27
Grafico N° 24 Pantalla de inicio de la aplicación	28
Grafico N° 25 Botón de finalización de sesión	29
Grafico N° 26 Menú de la aplicación	29
Grafico N° 27 Pantalla de despliegue de contenidos	30
Grafico N° 28 Pantalla ingreso de Bosques	30
Grafico N° 29 Pantalla listado de Bosques	31
Grafico N° 30 Pantalla detalle de Bosques	31
Grafico N° 31 Pantalla de modificación de Bosques	32
Grafico N° 32 Pantalla ingreso de provincias	32
Grafico N° 33 Pantalla listado de provincias	33
Grafico N° 34 Pantalla detalle de provincias	33
Grafico N° 35 Pantalla de modificación de provincias	34
Grafico N° 36 Pantalla ingreso de cantones	34
Grafico N° 37 Pantalla listado de cantones	35
Grafico N° 38 Pantalla detalle de cantones	35
Grafico N° 39 Pantalla modificación de cantones	36
Grafico N° 40 Pantalla ingreso de parroquias	36
Grafico N° 41 Pantalla listado de parroquias	37
Grafico N° 42 Pantalla detalle de parroquias	37

Grafico N° 43 Pantalla modificación de parroquias	38
Grafico N° 44 Pantalla ingreso de grupos	38
Grafico N° 45 Pantalla listado de grupos	39
Grafico N° 46 Pantalla detalle de grupos	39
Grafico N° 47 Pantalla modificación de grupos	39
Grafico N° 48 Pantalla ingreso de familias	40
Grafico N° 49 Pantalla listado de familias	41
Grafico N° 50 Pantalla detalle de familias	41
Grafico N° 51 Pantalla modificación de familias	42
Grafico N° 52 Pantalla ingreso de géneros	42
Grafico N° 53 Pantalla listado de géneros	43
Grafico N° 54 Pantalla detalle de géneros	43
Grafico N° 55 Pantalla modificación de géneros	44
Grafico N° 56 Pantalla ingreso de especies	44
Grafico N° 57 Pantalla listado de especies	45
Grafico N° 58 Pantalla detalle de especies	45
Grafico N° 59 Pantalla modificación de especies	46
Grafico N° 60 Pantalla ingreso de muestras	47
Grafico N° 61 Pantalla listado de muestras	48
Grafico N° 62 Pantalla detalle de muestras	48
Grafico N° 63 Pantalla modificación de muestras	49
Grafico N° 64 Pantalla reporte de muestras por familia	50
Grafico N° 65 Pantalla reporte de muestras por cantón	50
Grafico N° 66 Pantalla reporte de muestras por bosque	51
Grafico N° 67 Datos extraídos de la base de datos hasta ArcMap	53
Grafico N° 68 Proyección de sitios de recolección en el mapa INEC_Nacional_por_Provincias en coordenadas UTM	55
Grafico N° 69 Sitios de recolección mal ingresados	56
Grafico N° 70 Selección de provincia Loja	57
Grafico N° 71 Análisis espacial por medio de consultas	58
Grafico N° 72 Tabla de atributos de coorde_project.shp	58
Grafico N° 73 Archivos utilizados para enlace	59
Grafico N° 74 Opciones Relate	60
Grafico N° 75 Selección por atributos Tabla muestras	60
Grafico N° 76 Resultado de sitios que contienen muestra ASTERACEAE	61
Grafico N° 77 Conversión de layer a Kml	62
Grafico N° 78 Sitios de recolección en Google Earth	63

## **INTRODUCCION**

El Herbario Azuay, establecido en el año de 1991 para apoyar algunas actividades docentes en la Escuela de Biología del Medio Ambiente de la Universidad del Azuay, busca conocer la diversidad de plantas organizadas en familias en diferentes lugares de recolección de datos.

El desarrollo de la Base de Datos tomará como referencia los registros de datos que se encuentran en el Herbario Azuay en el Gestor de BD de Access, con el fin de transformarlos en una Base de Datos Georeferenciada empleando alrededor de 7000 registros ya clasificados, para poder realizar la correspondiente explotación de los datos con una herramienta SIG.

### **Objetivo general**

Conformar una geodatabase de código abierto con los registros del Herbario Azuay que permita la georeferenciación de los sitios de colección, que permita extraer información temática y espacial a través de un SIG.

### **Objetivos específicos**

- Importar los registros del herbario a una base de datos de código abierto.
- Conformar una geodatabase que permita la georeferenciación, actualización, gestión y administración de los sitios de recolección del herbario
- Enlazar la base de datos del herbario Azuay al sistema de información Geográfico de la cuenca del río Paute.

# **CAPITULO 1**

## **MARCO TEORICO CONCEPTUAL**

### **Introducción**

En este capítulo se abordaran descripciones generales sobre el Herbario Azuay, los cuales nos permitirán conocer y entender de mejor manera el trabajo realizado en esta monografía, así como su importancia.

### **1.1 ¿Qué son los Herbarios?**

Los herbarios son centros de investigación botánica que clasifican y mantienen colecciones de plantas secas que representan el patrimonio vegetal de una localidad, región, país, etc. Estos centros garantizan la identidad de las especies de plantas y recopilan todo tipo de información que pueda contribuir con su conservación.

### **1.2 Herbario Azuay**

En 1991 se establece un Herbario para apoyar algunas actividades docentes en la Escuela de Biología del Medio Ambiente de la Universidad del Azuay, por el desarrollo de investigaciones sobre la flora regional y el consiguiente incremento de colecciones botánicas se ordenan y sistematizan los especímenes de acuerdo a los requerimientos internacionales y en 1998 se funda el Herbario Azuay con el auspicio de la Fundación para la Ciencia y Tecnología (FUNDACYT). A esto se le suma la importante participación de la Empresa Municipal de Telecomunicaciones Alcantarillado y Agua

Potable (ETAPA) en el proceso, con quien se mantiene una estrecha colaboración con fines de investigación y conservación de la biodiversidad.

Actualmente el Herbario está inscrito en el Índice Herbariorum del New York Botanical Garden que es el catálogo mundial y oficial de herbarios.



### **1.3 Colección**

El Herbario Azuay cuenta con más de 7000 colecciones de aproximadamente 1500 especies de plantas de la flora regional pertenecientes a 200 familias vegetales ordenadas sistemáticamente.

Se dispone de una importante colección de la flora de los bosques nativos, de Azuay y Cañar, con énfasis en la cuenca del río Paute (más de 60 localidades, incluidos 19 bosques protectores), Mazán, Llaviucu, Dudas Mazar, los páramos de Moriré y del bosque montano más diverso del país en la actualidad: "La Reserva Libertad". Se cuenta también con importantes especímenes de los páramos de Nabón, frutales nativos comestibles, las plantas del jardín botánico e histórico Atocha la Lira de Ambato, Parque Nacional el Cajas, entre otros.



#### **1.4 Gestor de base de Datos**

**MySQL** es un sistema de gestión de base de datos relacional, de código abierto, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones.

MySQL es muy popular en aplicaciones web, y es componente de las plataformas LAMP, MAMP, WAMP, entre otras. MySQL suele combinarse con el popular lenguaje PHP. Fue fundado por David Axmark, Allan Larsson y Michael Widenius.

#### **1.5 Lenguaje de programación Web**

PHP es un potente lenguaje de secuencia de comandos diseñado específicamente para permitir a los programadores crear aplicaciones Web dinámicas con distintas prestaciones de forma rápida, se encuentra encapsulado dentro de los documentos HTML (aunque los CGI hechos con PHP terminan en extensión .PHP y no HTML). De forma que se pueden introducir instrucciones PHP dentro de las páginas. (THOMSON WELLINGO. 2005)

## **1.6 Software Geomático**

ArcGIS es un software de escritorio que explora, visualiza, mapea, almacena y analiza información geográfica utilizada en el levantamiento de proyectos que necesitan georeferenciación de una región específica. (CENTRO DE INFORMATICA DE LA UNIVERSIDAD DE BOYACA. 2005)

## **1.7 Conclusiones**

Se ha podido señalar los aspectos teóricos que permiten tener la perspectiva desde la cual se desarrolla el sistema objeto de este trabajo.

## CAPITULO II

### ANALISIS Y DISEÑO DE LA GEODATABASE

#### Introducción

En este capítulo se describe analiza y diseña la Base de Datos que será Georeferenciada, con los datos existentes en el Herbario Azuay.

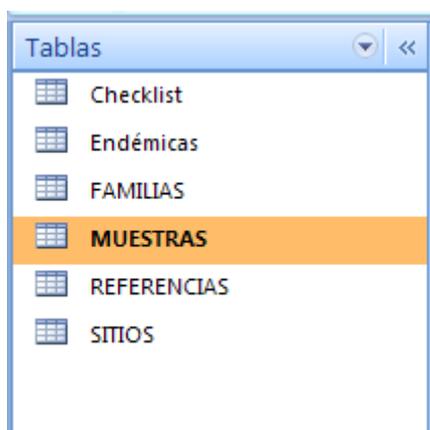
#### 2.1 Datos existentes

Los datos existentes del Herbario Azuay se encuentran en una Base de Datos en Microsoft Access, la cual carece de tablas normalizadas con una cantidad de 7060 registros.

f		7	ERICACEAE	Pernettya	prostrata (Cav.) DC.
f		7	POLYGONACEAE	Muehlenbeckia	tamnifolia (Kunth) Meisn
f		7	ONAGRACEAE	Fuchsia	loxensis Kunth
f		7	VALERIANACEAE	Valeriana	hirtella Kunth
f		7	PASSIFLORACEAE	Passiflora	viridescens L.K. Escoba
i		7	ASTERACEAE	Jungia	rugosa Less
f		7	FABACEAE	Trifolium	repens L.
f		7	ASTERACEAE	Gynoxys	laurifolia (Kunth) Cass.
f		7	ROSACEAE	Rubus	roseus Poir.
f		7	SOLANACEAE	Solanum	brevifolium Dunal

Registro: 1 de 7060 Sin filtro Buscar

Toda la información se encuentra dividida en 4 tablas



Uno de los objetivos principales planteados en esta monografía consiste en migrar estos datos a una Base de Datos consistente la cual pueda facilitar el uso de la información y esta se pueda emplear en una herramienta SIG a través de una GEODATABASE, la cual se encuentre normalizada y dividida según su clasificación botánica (grupos, familias, especies, subespecies).

## 2.2 Distribución de los Datos En MySQL

Partiendo de los datos de colección del Herbario Azuay se conforma la nueva Base de Datos en MySQL representada en el siguiente Diagrama:

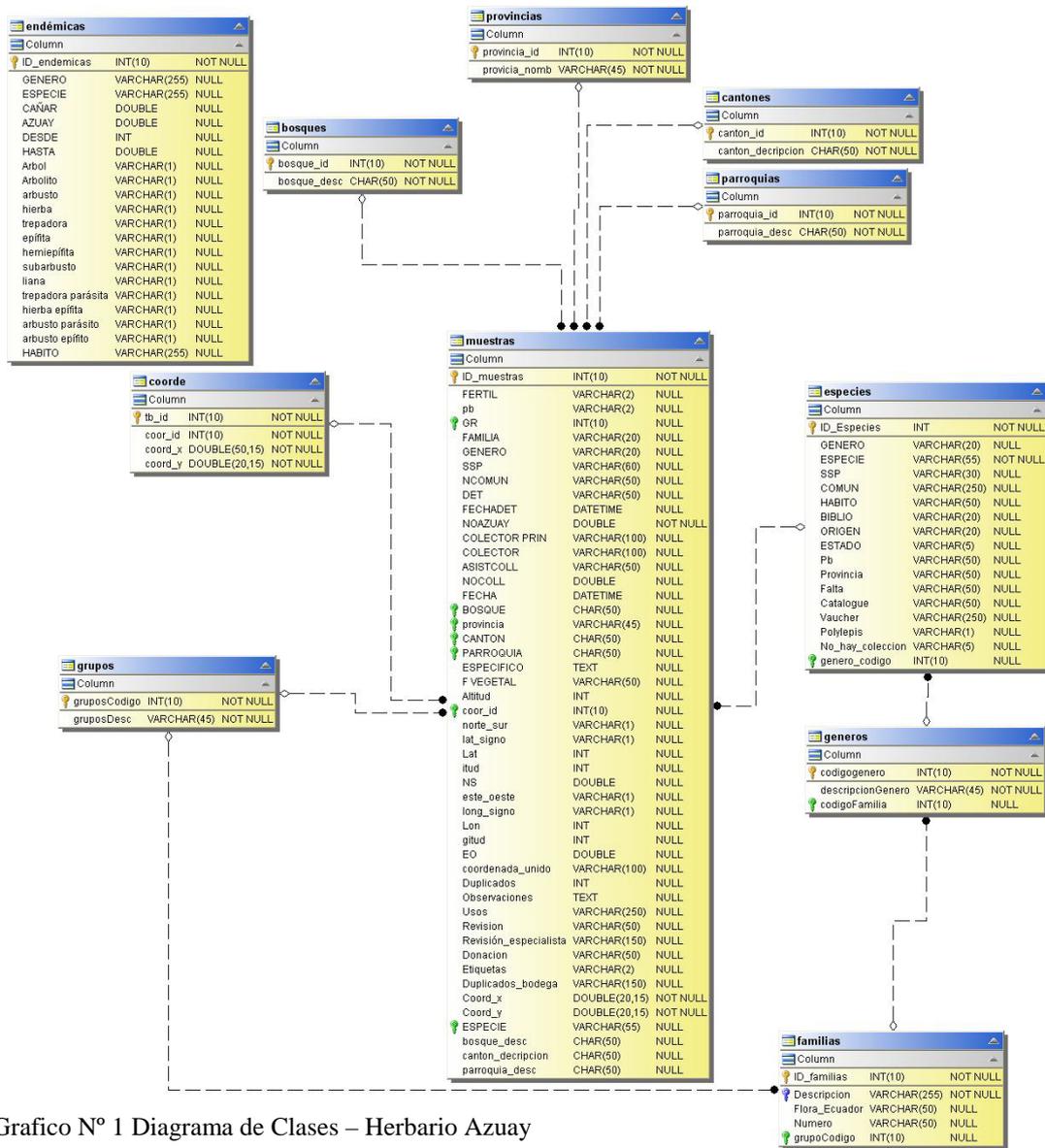
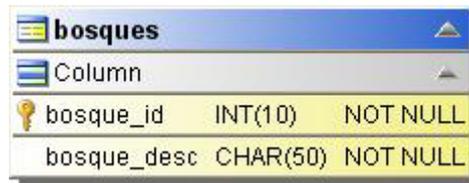


Grafico N° 1 Diagrama de Clases – Herbario Azuay

## 2.3 Descripción de Tablas de la Base de Datos

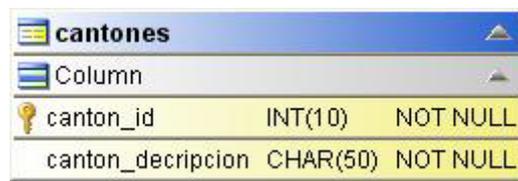
Entidad: Bosques



bosques		
Column		
bosque_id	INT(10)	NOT NULL
bosque_desc	CHAR(50)	NOT NULL

Grafico N° 2 Tabla Bosques de la Base de Datos – Herbario Azuay

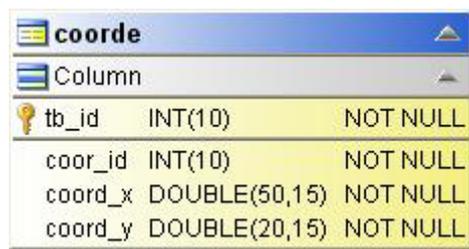
Entidad: Cantones



cantones		
Column		
canton_id	INT(10)	NOT NULL
canton_decripcion	CHAR(50)	NOT NULL

Grafico N° 3 Tabla Cantones de la Base de Datos – Herbario Azuay

Entidad: Coorde



coorde		
Column		
tb_id	INT(10)	NOT NULL
coor_id	INT(10)	NOT NULL
coord_x	DOUBLE(50,15)	NOT NULL
coord_y	DOUBLE(20,15)	NOT NULL

Grafico N° 4 Tabla Coordenadas de la Base de Datos – Herbario Azuay

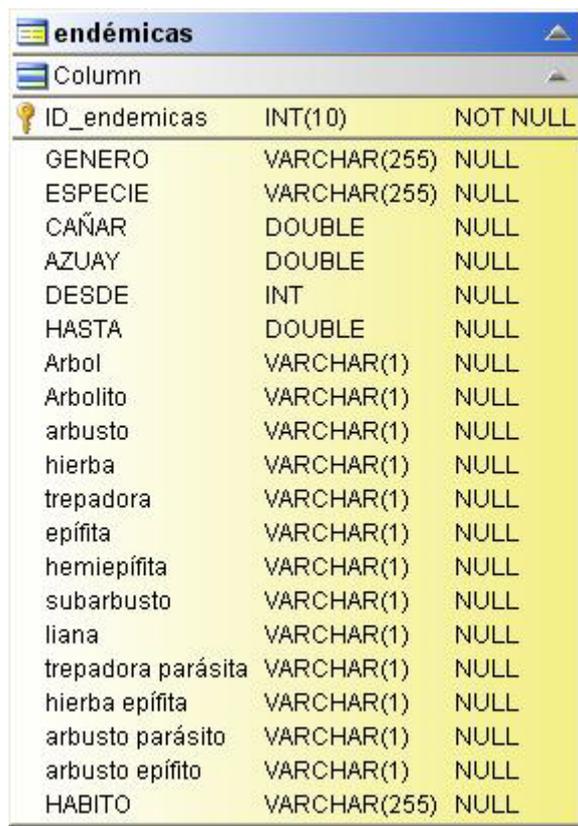
Entidad: Provincias



provincias		
Column		
provincia_id	INT(10)	NOT NULL
provincia_nomb	VARCHAR(45)	NOT NULL

Grafico N° 5 Tabla Provincias de la Base de Datos – Herbario Azuay

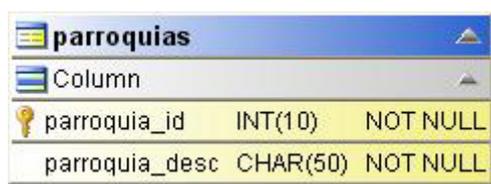
Entidad: Endémicas



Column		
ID_endemicas	INT(10)	NOT NULL
GENERO	VARCHAR(255)	NULL
ESPECIE	VARCHAR(255)	NULL
CAÑAR	DOUBLE	NULL
AZUAY	DOUBLE	NULL
DESDE	INT	NULL
HASTA	DOUBLE	NULL
Arbol	VARCHAR(1)	NULL
Arbolito	VARCHAR(1)	NULL
arbusto	VARCHAR(1)	NULL
hierba	VARCHAR(1)	NULL
trepadora	VARCHAR(1)	NULL
epífita	VARCHAR(1)	NULL
hemiepífita	VARCHAR(1)	NULL
subarbusto	VARCHAR(1)	NULL
liana	VARCHAR(1)	NULL
trepadora parásita	VARCHAR(1)	NULL
hierba epífita	VARCHAR(1)	NULL
arbusto parásito	VARCHAR(1)	NULL
arbusto epífito	VARCHAR(1)	NULL
HABITO	VARCHAR(255)	NULL

Grafico N° 6 Tabla Endémicas de la Base de Datos – Herbario Azuay

Entidad: Parroquias



Column		
parroquia_id	INT(10)	NOT NULL
parroquia_desc	CHAR(50)	NOT NULL

Grafico N° 7 Tabla Parroquias de la Base de Datos – Herbario Azuay

Entidad: Especies

especies		
Column		
ID_Especies	INT	NOT NULL
ESPECIE	VARCHAR(55)	NOT NULL
SSP	VARCHAR(30)	NULL
COMUN	VARCHAR(250)	NULL
HABITO	VARCHAR(50)	NULL
BIBLIO	VARCHAR(20)	NULL
ORIGEN	VARCHAR(20)	NULL
ESTADO	VARCHAR(5)	NULL
Pb	VARCHAR(50)	NULL
Provincia	VARCHAR(50)	NULL
Falta	VARCHAR(50)	NULL
Catalogue	VARCHAR(50)	NULL
Vaucher	VARCHAR(250)	NULL
Polylepis	VARCHAR(1)	NULL
No_hay_coleccion	VARCHAR(5)	NULL
genero_codigo	INT(10)	NULL

Grafico N° 8 Tabla Especies de la Base de Datos – Herbario Azuay

Entidad: familias

familias		
Column		
ID_familias	INT(10)	NOT NULL
Descripcion	VARCHAR(255)	NOT NULL
Flora_Ecuador	VARCHAR(50)	NULL
Numero	VARCHAR(50)	NULL
grupoCodigo	INT(10)	NULL

Grafico N° 9 Tabla familias de la Base de Datos – Herbario Azuay

Entidad: grupos

grupos		
Column		
gruposCodigo	INT(10)	NOT NULL
gruposDesc	VARCHAR(45)	NOT NULL

Grafico N° 10 Tabla Grupos de la Base de Datos – Herbario Azuay

Entidad: Muestras

Column		
ID_muestras	INT(10)	NOT NULL
FERTIL	VARCHAR(2)	NULL
pb	VARCHAR(2)	NULL
GR	INT(10)	NULL
FAMILIA	VARCHAR(20)	NULL
GENERO	VARCHAR(20)	NULL
SSP	VARCHAR(60)	NULL
NCOMUN	VARCHAR(50)	NULL
DET	VARCHAR(50)	NULL
FECHADET	DATETIME	NULL
NOAZUAY	DOUBLE	NOT NULL
COLECTOR PRIN	VARCHAR(100)	NULL
COLECTOR	VARCHAR(100)	NULL
ASISTCOLL	VARCHAR(50)	NULL
NOCOLL	DOUBLE	NULL
FECHA	DATETIME	NULL
BOSQUE	CHAR(50)	NULL
provincia	VARCHAR(45)	NULL
CANTON	CHAR(50)	NULL
PARROQUIA	CHAR(50)	NULL
ESPECIFICO	TEXT	NULL
F VEGETAL	VARCHAR(50)	NULL
Altitud	INT	NULL
coor_id	INT(10)	NULL
norte_sur	VARCHAR(1)	NULL
lat_signo	VARCHAR(1)	NULL
Lat	INT	NULL
itud	INT	NULL
NS	DOUBLE	NULL
este_oeste	VARCHAR(1)	NULL
long_signo	VARCHAR(1)	NULL
Lon	INT	NULL
gitud	INT	NULL
EO	DOUBLE	NULL
coordenada_unido	VARCHAR(100)	NULL
Duplicados	INT	NULL
Observaciones	TEXT	NULL
Usos	VARCHAR(250)	NULL
Revisión	VARCHAR(50)	NULL
Revisión_especialista	VARCHAR(150)	NULL
Donacion	VARCHAR(50)	NULL
Etiquetas	VARCHAR(2)	NULL
Duplicados_bodega	VARCHAR(150)	NULL
Coord_x	DOUBLE(20,15)	NOT NULL
Coord_y	DOUBLE(20,15)	NOT NULL
ESPECIE	VARCHAR(55)	NULL
bosque_desc	CHAR(50)	NULL
canton_decripcion	CHAR(50)	NULL
parroquia_desc	CHAR(50)	NULL

Grafico N° 11 Tabla Muestras de la Base de Datos – Herbario Azuay

Entidad: Géneros



generos		
Column		
 codigogenero	INT(10)	NOT NULL
descripcionGenero	VARCHAR(45)	NOT NULL
 codigoFamilia	INT(10)	NULL

Grafico N° 12 Tabla Géneros de la Base de Datos – Herbario Azuay

## 2.4 Conclusiones

La Base de Datos, en cualquier sistema de información garantiza su buen funcionamiento, además su estructura y diseño constituye un pilar fundamental para lograr su eficaz administración, en el desarrollo del presente capítulo construimos un Modelo Entidad – Relación, el mismo que nos garantiza la consecución de los resultados deseados. Además se ha logrado estructurar el sistema de una manera que permita aplicarlo a las herramientas en las que se está desarrollando nuestra aplicación.

# CAPITULO III

## REVISION DE LAS HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

### Introducción

El presente capítulo da una breve explicación de cada una de las herramientas utilizadas para la realización de la monografía, describiendo así el por qué se eligió el software y su funcionamiento en el área que nos interesa.

### 3.1 Lenguaje a utilizar para la creación de la aplicación Web



El lenguaje utilizado para desarrollar la aplicación como ya se lo señalo en el primer capítulo es PHP versión 5.2.6; a continuación describimos sus principales características.

“PHP (acrónimo de "PHP: *Hypertext Preprocessor*") es un lenguaje de "código abierto" interpretado, de alto nivel, embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. El código PHP se incluye entre etiquetas especiales de comienzo y final que nos permitirán entrar y salir del modo PHP.

Lo que distingue a PHP de la tecnología Javascript, la cual se ejecuta en la máquina cliente, es que el código PHP es ejecutado en el servidor, el cliente solamente recibirá el resultado de su ejecución, sin ninguna posibilidad de determinar qué código ha

producido el resultado recibido. El servidor web puede ser incluso configurado para que procese todos los archivos HTML con PHP.

Lo mejor de usar PHP es que es extremadamente simple para el principiante, pero a su vez, ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales. Aunque el desarrollo de PHP está concentrado en la programación de scripts en el lado del servidor, se puede utilizar para muchas otras cosas.

PHP puede realizar cualquier cosa que se pueda hacer con un script CGI, como procesar la información de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o enviar y recibir cookies. Y esto no es todo, se puede hacer mucho más.

Existen tres campos en los que se usan scripts escritos en PHP. Del lado del servidor. Este es el campo más tradicional y el principal foco de trabajo. Se necesitan tres cosas para que esto funcione. El intérprete PHP (CGI ó módulo), un servidor web y un navegador. Es necesario correr el servidor web con PHP instalado. El resultado del programa PHP se puede obtener a través del navegador.

En la línea de comandos. Puede crear un script PHP y correrlo sin ningún servidor web o navegador. Solamente necesita el intérprete PHP para usarlo de esta manera.

Este tipo de uso es ideal para scripts ejecutados regularmente desde cron (en \*nix o Linux) o el Planificador de tareas (en Windows). También pueden ser usados para tareas simples de procesamiento de texto.

Escribir aplicaciones de interfaz gráfica. Probablemente PHP no sea el lenguaje más apropiado para escribir aplicaciones gráficas, pero si conoce bien PHP, y quisiera utilizar algunas características avanzadas en programas clientes, puede utilizar PHP-GTK para escribir dichos programas. También es posible escribir aplicaciones

independientes de una plataforma. PHP-GTK es una extensión de PHP, no disponible en la distribución principal.

PHP puede ser utilizado en cualquiera de los principales sistemas operativos del mercado, incluyendo Linux, muchas variantes Unix (incluyendo HP-UX, Solaris y OpenBSD), Microsoft Windows, Mac OS X, RISC OS y probablemente alguno más.

Soporta la mayoría de servidores web de hoy en día, incluyendo Apache, Microsoft Internet Information Server, Personal Web Server, Netscape e iPlanet, Oreilly Website Pro server, Caudium, Xitami, OmniHTTPd y muchos otros.

De modo que, con PHP usted tiene la libertad de elegir el sistema operativo y el servidor de su gusto. También tiene la posibilidad de usar programación procedimental o programación orientada a objetos, aunque no todas las características estándar de la programación orientada a objetos están implementadas en la versión actual de PHP, muchas bibliotecas y aplicaciones grandes (incluyendo la biblioteca PEAR) están escritas íntegramente usando programación orientada a objetos.

PHP no se encuentra limitado a resultados en HTML. Entre las habilidades de PHP se incluyen: creación de imágenes, archivos PDF y películas Flash sobre la marcha. También puede presentar otros resultados, como XHTML y archivos XML, puede auto generar éstos archivos y almacenarlos en el sistema de archivos en vez de presentarlos en la pantalla.

Quizás la característica más potente y destacable de PHP es su soporte para una gran cantidad de bases de datos. Escribir un interfaz vía web para una base de datos es una tarea simple con PHP.

También contamos con una extensión DBX de abstracción de base de datos que permite usar de forma transparente cualquier base de datos soportada por la extensión. Adicionalmente, PHP soporta ODBC (el Estándar Abierto de Conexión con Bases de Datos), así que puede conectarse a cualquier base de datos que soporte tal estándar.

También cuenta con soporte para comunicarse con otros servicios usando protocolos tales como LDAP, IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP, COM (en Windows) y muchos otros. Además se pueden crear sockets puros, objetos Java de forma transparente como objetos PHP y la extensión de CORBA puede ser utilizada para acceder a objetos remotos”. (MAESTROS DE LA WEB)

### **3.2 El Gestor de Base de Datos**



Como Gestor de base de datos de este proyecto se aplicó MySQL 5.0.5 por múltiples razones que se describen a continuación.

La Base de datos “MySQL es considerada la más popular de código abierto del mundo. Más de seis millones de instalaciones usan MySQL por su poder en alto volumen en sitios Web y otros sistemas de negocios críticos, incluyendo líderes de la industria como la prensa asociada, Yahoo, NASA, Sabre Holdings y Suzuki.

MySQL es atractiva y alternativa por su tecnología de base de datos compleja y de costo. Es premiada y galardonada por su rentabilidad y escalabilidad haciendo la mejor elección para los departamentos de tecnología de Internet. Además es útil para desarrolladores Web y vendedores de software.” (ESEPESTUDIO. 2005)

La misión de MySQL es mantener una superior administración y confiable para todos, contribuyendo con la solución crítica en la administración de sistemas de alto volumen de datos y productos alrededor del mundo.

MySQL es una parte de LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP/ Perl/ Python), un rápido medio de software empresarial. Más y más compañías están usando LAMP como una alternativa a la expansión empresarial por su bajo costo.

Para comprender mejor la potencia de esta herramienta, se describe a continuación algunas características adicionales

- Usa GNU Automake, Autoconf, y Libtool para portabilidad
- Uso de multihilos mediante hilos del kernel.
- Usa tablas en disco b-tree para búsquedas rápidas con compresión de índice
- Tablas hash en memoria temporales
- El código MySQL se prueba con Purify (un detector de memoria perdida comercial) así como con Valgrind, una herramienta GPL
- Completo soporte para operadores y funciones en cláusulas select y where.
- Completo soporte para cláusulas group by y order by, soporte de funciones de agrupación
- Seguridad: ofrece un sistema de contraseñas y privilegios seguro mediante verificación basada en el host y el tráfico de contraseñas está cifrado al conectarse a un servidor.

- Soporta gran cantidad de datos. MySQL Server tiene bases de datos de hasta 50 millones de registros.
- Se permiten hasta 64 índices por tabla (32 antes de MySQL 4.1.2). Cada índice puede consistir desde 1 hasta 16 columnas o partes de columnas. El máximo ancho de límite son 1000 bytes (500 antes de MySQL 4.1.2).
- Los clientes se conectan al servidor MySQL usando sockets TCP/IP en cualquier plataforma. En sistemas Windows se pueden conectar usando named pipes y en sistemas Unix usando ficheros socket Unix.
- En MySQL 5.0, los clientes y servidores Windows se pueden conectar usando memoria compartida.
- MySQL contiene su propio paquete de pruebas de rendimiento proporcionado con el código fuente de la distribución de MySQL.

### **3.3 Estudio de Herramientas S.I.G.**



“La empresa ESRI desarrolladora de ArcView en su página Web española considera que dicho software es la herramienta SIG más extendida en todo el mundo dadas sus avanzadas capacidades de visualización, consulta y análisis de información geográfica, además de las numerosas herramientas de integración de datos desde todo tipo de fuentes y herramientas de edición.

Por sí solo, ArcView permite la explotación de toda la información tanto en sistemas mono usuario como en sistemas departamentales, pero es al integrarse en la arquitectura ArcGIS donde se consigue una solución global en el manejo de información geográfica y escalable según las necesidades del usuario”. (ESRI. 2005)

Las tres aplicaciones de ArcView permiten acceder a una gran variedad de funcionalidad que abarca todos los campos de trabajo y procesamiento necesarios en un S.I.G:

- ArcMap: Permite visualizar, consultar, editar y realizar análisis sobre nuestros datos.
- ArcCatalog: Constituye un avanzado explorador de datos geográficos y alfanuméricos, pensado para la visualización, administración y documentación de la información.
- ArcToolbox: Es la herramienta que permite la realización de conversiones entre formatos, cambios de proyección y ajuste espacial

### **3.4 Conexión entre las herramientas descritas**

El enlace entre el ArcGIS y la base de datos MySQL se realiza mediante un ODBC (*OPEC Data Base Connectivity*, Conectividad Abierta de Base de Datos) propio para bases de datos ubicadas en servidores, en nuestro caso la versión 5.1 trabajara con el ODBC diseñado para la versión 5 en adelante creada por MySQL. Para esto es necesaria la instalación de dicho ODBC en nuestro servidor GIS.

Una vez instalado debemos configurar nuestro ODBC dentro del Panel de control/Herramientas Administrativas/ Orígenes de Datos (ODBC), con el siguiente proceso:

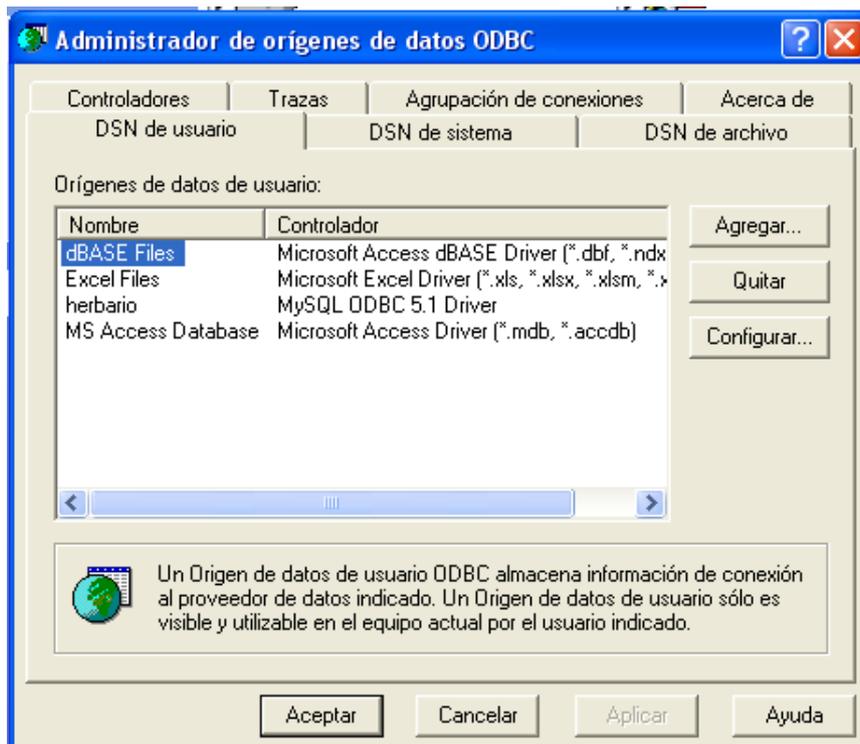


Grafico N° 13 Administrador de datos ODBC

En la ventana Administrador de Orígenes de Datos ODBC, dentro de la pestaña DNS del Usuario Pulsamos Agregar.

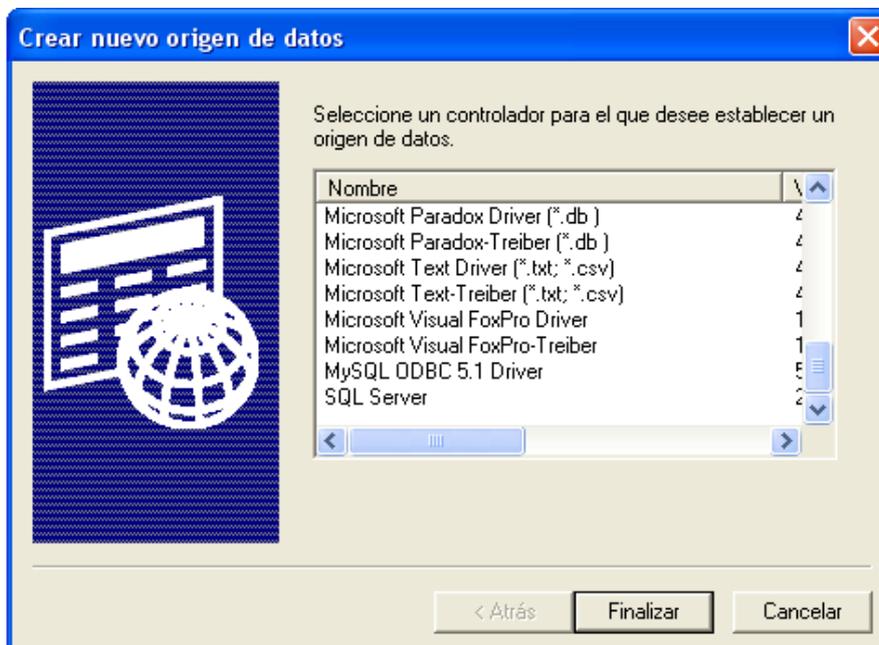


Grafico N° 14 Creación de origen de datos SQL

A continuación elegimos nuestro controlador para el Origen de datos “Mysql ODBC 5.1 Driver” y pulsamos finalizar

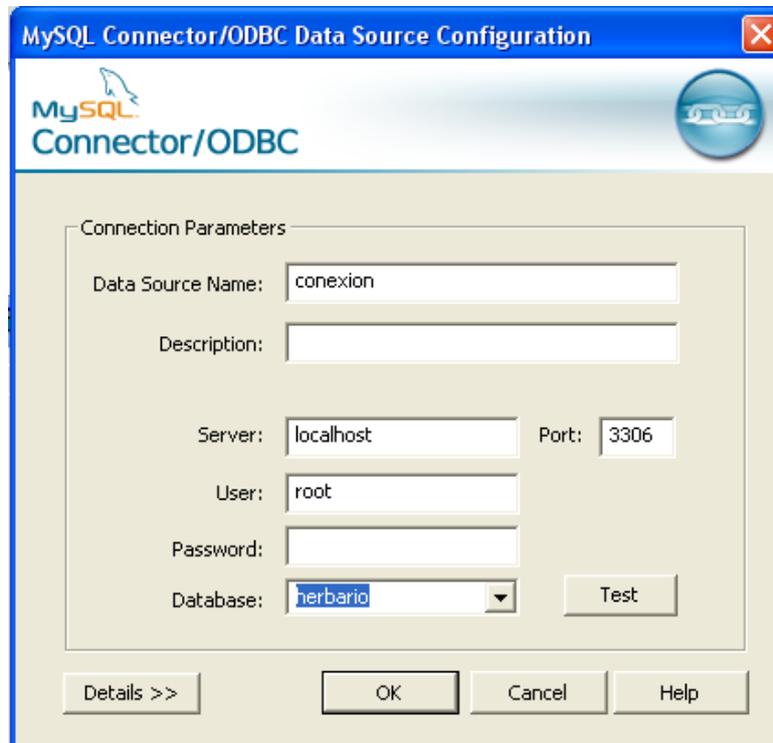


Grafico N° 15 Propiedades de conexión ODBC

En la primera opción *Data Source Name* ingresamos el nombre con el cual se identifica al ODBC.

En *Description* pondremos una pequeña descripción del ODBC, en el campo *Server* se pondrá el nombre del *Host* en donde reside la base de datos MySQL, a continuación llenamos los campos de usuario y contraseña para poder obtener permisos sobre la base, finalmente elegimos la base de datos a la cual nos vamos a referenciar. Una vez configurada pulsamos finalizar y en la pantalla de ODBC's ya se visualiza el mismo.

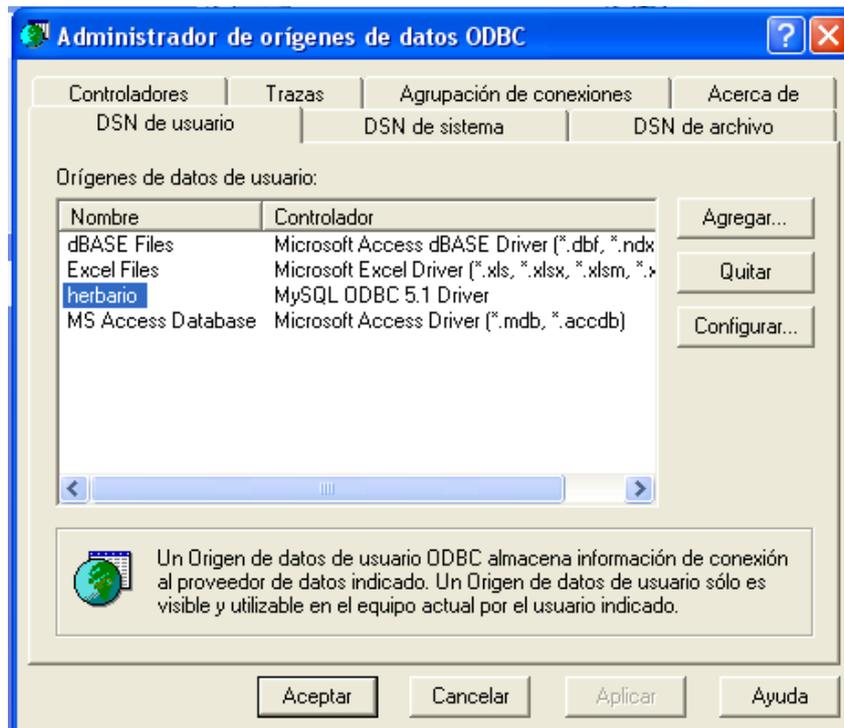


Grafico N° 16 Conexión ODBC creada

Para la conexión desde ArcGIS se ingresa al componente llamado ARCMAP y en la barra de herramientas TOOLS ADD XY DATA...  configuramos la conexión pulsando enter sobre la primera opción "ADD OLEDB CONECTION" y luego elegimos "MICROSOFT OLE DB PROVIDER FROM ODBC DRIVERS", y pasamos a la ventana de Conexión.

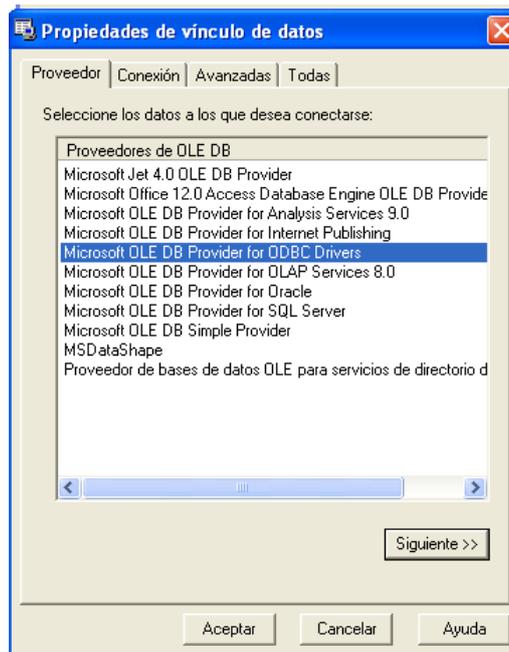


Grafico N° 17 Propiedades de vínculo de datos

En la siguiente pantalla elegimos la base de datos, e insertamos el usuario y contraseña, para probar que este bien configurado pulsamos el botón **PROBAR CONEXIÓN** en la parte inferior.

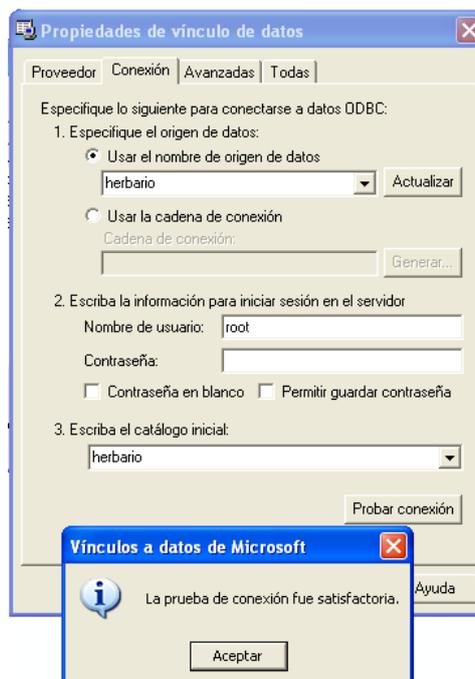


Grafico N° 18 Prueba de conexión de ODBC

Pulsamos ACEPTAR y se crea la conexión, luego la señalamos y la abrimos para escoger la tabla de la base de datos que contiene las coordenadas de los puntos de recolección.

Especificamos en la siguiente pantalla las columnas que contienen los datos en x y respectivamente.

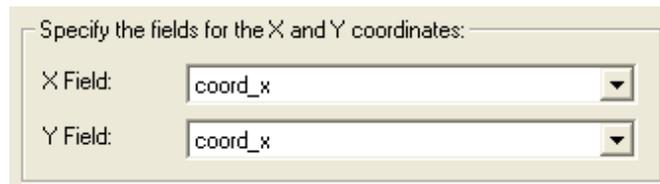


Grafico N° 19 Campo de coordenadas de la tabla

Para que la base de datos se encuentre correctamente Georeferenciada se deben bautizar los datos en un sistema de coordenadas, para lo cual presionamos editar en el botón correspondiente a la configuración de sistema de coordenadas de salida.

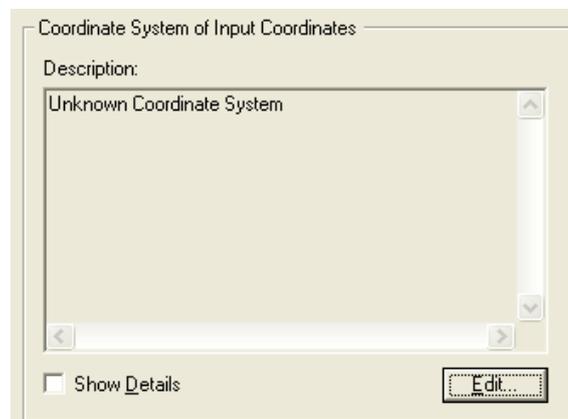


Grafico N° 20 Sistema de coordenadas

En la siguiente pantalla escogemos dentro de sistemas de coordenadas geográficas, Sudamérica, y escogemos PSAD 1956 que es el sistema de coordenadas con las que se trabajan en Ecuador.

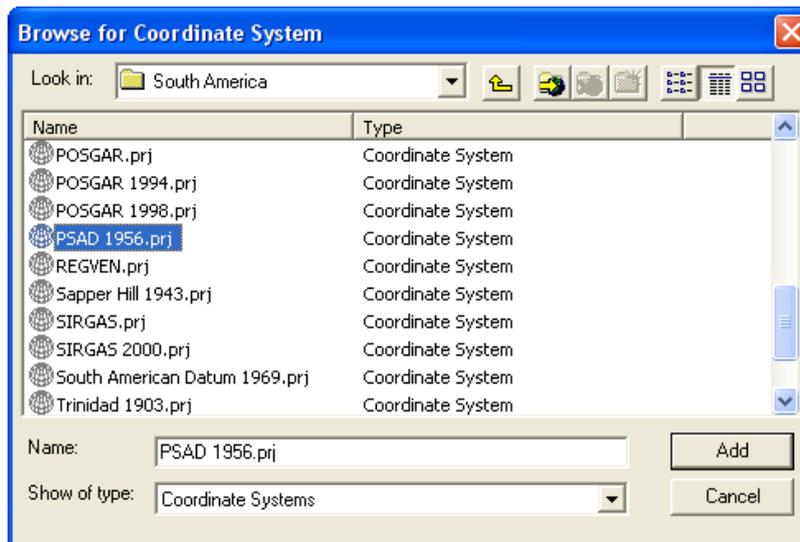


Grafico N° 21 Lista de coordenadas

Con esto se tienen los sitios de recolección Georeferenciados en ARCGIS para su respectivo análisis.

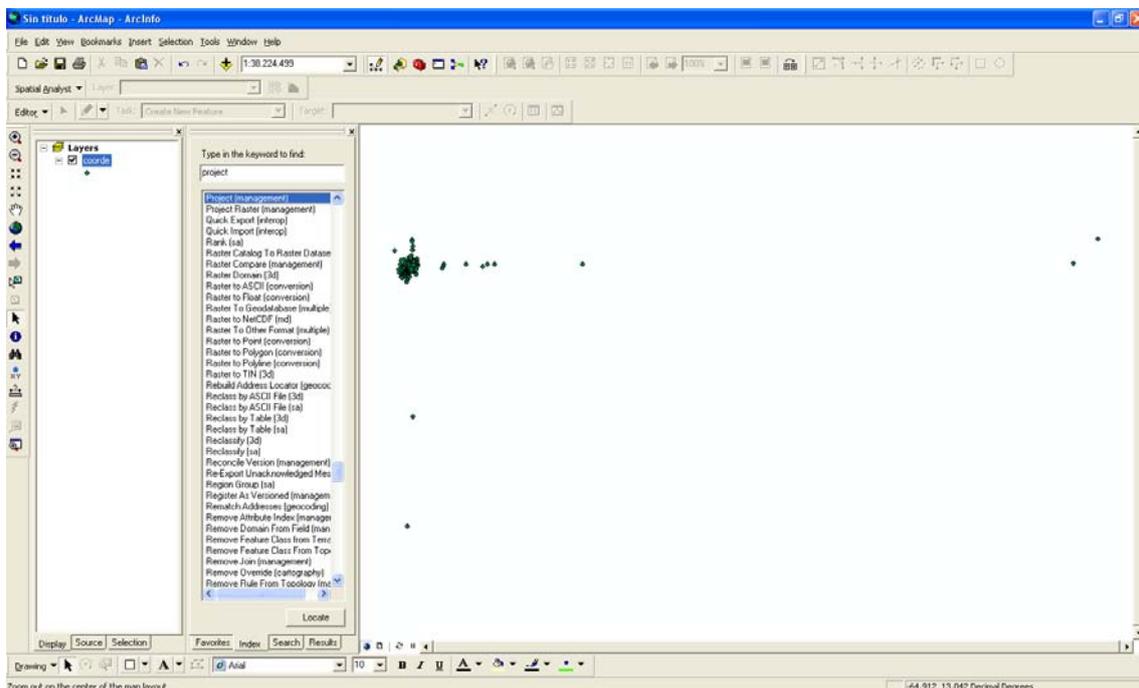


Grafico N° 22 Tabla Puntos de colección Georeferenciados

### **3.5 Conclusiones**

Mediante el estudio realizado de cada uno de los elementos por separado y cómo interactúan entre ellos, se tiene la posibilidad de usar los mismos en este proyecto ya que cumplen las expectativas previstas para todo su desarrollo, cabe recalcar que las herramientas utilizadas como MySQL y PHP son gratuitas, por lo que no representa costo alguno tanto al usuario como al desarrollador.

# CAPITULO IV

## IMPLEMENTACION DE LA APLICACIÓN PARA EL INGRESO DE DATOS

### Introducción

En el presente capítulo se explicara la implementación del Entorno Operativo para el ingreso de los Datos a Gestor de Base de datos, cómo se realizó y las respectivas pantallas del mismo, con la finalidad de que el usuario final no tenga inconvenientes en la utilización del mismo.

### 4.1 Herramienta de Desarrollo

La herramienta de desarrollo se llama Dreamweaver, la cual nos permite programar las aplicaciones en formatos HTML como php, además soporta Javascript entre otras.



Gráfico N° 23 Programa de desarrollo

## 4.2 Pantalla de Inicio de la Aplicación

Para el ingreso a la aplicación vamos a encontrar un icono en el Escritorio del computador con el nombre de Herbario Azuay  que será nuestro acceso al localhost del servidor de aplicaciones instalado.

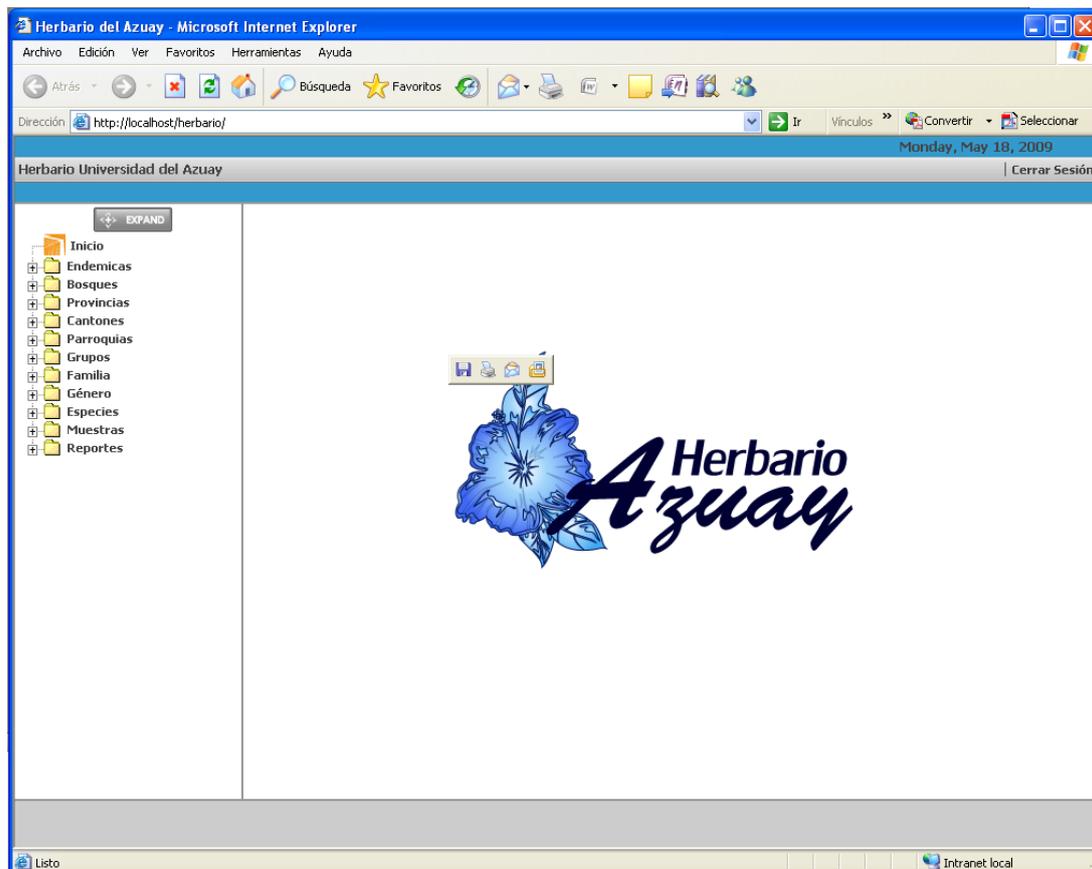


Grafico N° 24 Pantalla de Inicio de la Aplicación

Esta pantalla se encuentra dividida en 3 partes:

- La cabecera que contiene la fecha del sistema y un botón que nos permite finalizar la sesión.



Grafico N° 25 Botón de finalización de sesión

- El menú desplegable que es un árbol de contenedores realizado en JavaScript para poder navegar por las diferentes pantallas de la aplicación.



Grafico N° 26 Menú de la Aplicación

- Y por último la pantalla de contenidos en donde se abrirán las pantallas seleccionadas en el menú.



Grafico N° 27 Pantalla de despliegue de Contenidos

### 4.3 Opción Bosques

Los bosques son lugares en los que se han encontrado una gran cantidad de especies, estos lugares son importantes dentro de la información ya que se puede tener un reporte de los tipos de plantas que se encuentran en cada uno de ellos.

#### 4.3.1 Ingreso de Bosques

Esta pantalla nos permite ingresar un nuevo bosque a la base de datos, los códigos son únicos y autoincrementales así que no será necesario ingresarlos, pues estos se generaran directamente en la base de datos

### Ingreso de Bosques

Nombre del Bosque:

Grafico N° 28 Pantalla ingreso de Bosques

#### 4.3.2 Listado/Modificación de Bosques

Se podrá observar un listado completo de bosques de 10 líneas en 10 líneas.

## Listado de Bosques

CODIGO	NOMBRE DEL BOSQUE
11	Surocucho
12	Yunga
13	Guarango
14	Dudas-Mazar
15	Pichahuaycu
16	Yanuncay-Irquis
17	Sunsun-Yanasacha
18	Cubilan
19	La Paz
20	Dudahuyacu

Primero **Anterior** Siguiente Último

Grafico N° 29 Pantalla listado de Bosques

Al presionar cualquier código de un bosque, se abrirá una pantalla en la que se encontrara el detalle de ese bosque específico.

## Detalle del Bosque

CODIGO:	11
NOMBRE DEL BOSQUE:	Surocucho

Grafico N° 30 Pantalla detalle de Bosques

Al volver a presionar en el código entraremos en la pantalla de modificación, la cual nos permitirá cambiar los datos de este registro

## Modificar Bosque

CODIGO 10  
NOMBRE DE BOSQUE:

Grafico N° 31 Pantalla de modificación de Bosques

### 4.4 Opción Provincias

Aquí se hace referencia a las diferentes provincias en las que se ha procedido con la recolección de datos

#### 4.4.1 Ingreso de Provincias

Esta pantalla nos permite ingresar una nueva provincia a la base de datos, los códigos son únicos y autoincrementales así que no será necesario ingresarlos, pues estos se generaran directamente en la base de datos.

## Ingreso de Provincias

Nombre:

Grafico N° 32 Pantalla ingreso de provincias

#### 4.4.2 Listado/Modificación de Provincias

Se podrá observar un listado completo de las provincias de 10 líneas en 10 líneas.

## Listado de Provincias

CODIGO	NOMBRE DE PROVINCIA
2	Azuay
3	Zamora Chinchipe
4	Pichincha
5	Morona Santiago
6	
7	Cañar
8	Loja
9	El Oro
10	Carchi
11	Chimborazo

**Siguiente Último**

Grafico N° 33 Pantalla listado de provincias

Al presionar cualquier código de una provincia, se abrirá una pantalla en la que se encontrara el detalle de esa provincia específica.

## Detalle de la Provincia

<b>CODIGO:</b>	5
<b>NOMBRE DE PROVINCIA:</b>	Morona Santiago

Grafico N° 34 Pantalla detalle de provincias

Al volver a presionar en el código entraremos en la pantalla de modificación, la cual nos permitirá cambiar los datos de este registro

## Modificar Provincia

CODIGO: 7  
NOMBRE DE PROVINCIA:

Grafico N° 35 Pantalla modificación de provincias

### 4.5 Opción Cantones

Aquí se hace referencia a los diferentes Cantones en los que se ha procedido con la recolección de datos

#### 4.5.1 Ingreso de Cantones

Esta pantalla nos permite ingresar un nuevo cantón a la base de datos, los códigos son únicos y autoincrementales así que no será necesario ingresarlos, pues estos se generaran directamente en la base de datos

## Ingreso de Cantones

Nombre del Canton:

Grafico N° 36 Pantalla ingreso de cantones

#### 4.5.2 Listado/Modificación de Cantones

Se podrá observar un listado completo de los cantones de 10 líneas en 10 líneas.

## Listado de Cantones

CODIGO	NOMBRE DEL CANTON
1	Cuenca
2	Gualaceo
3	Zamora
4	Quito
5	Gualaquiza
6	Giron
7	Paute
8	
9	Sigsig
10	Azogues

**Siguiente Último**

Grafico N° 37 Pantalla listado de cantones

Al presionar cualquier código de un cantón, se abrirá una pantalla en la que se encontrara el detalle de ese Cantón específico.

## Detalle del Cantón

<b>CODIGO:</b>	22
<b>NOMBRE DEL CANTON:</b>	Macas

Grafico N° 38 Pantalla detalle de cantones

Al volver a presionar en el código entraremos en la pantalla de modificación, la cual nos permitirá cambiar los datos de este registro

## Modificar Cantón

CODIGO: 13  
NOMBRE DE CANTON:

Grafico N° 39 Pantalla modificación de cantones

### 4.6 Opción Parroquias

Aquí se hace referencia a las diferentes Parroquias en las que se ha procedido con la recolección de datos

#### 4.6.1 Ingreso de Parroquias

Esta pantalla nos permite ingresar una nueva Parroquia a la base de datos, los códigos son únicos y autoincrementales así que no será necesario ingresarlos, pues estos se generaran directamente en la base de datos

## Ingreso de Parroquias

Nombre:

Grafico N° 40 Pantalla ingreso de parroquias

#### 4.6.2 Listado/Modificación de Parroquias

Se podrá observar un listado completo de las Parroquias de 10 líneas en 10 líneas.

## Listado de Parroquias

CODIGO	NOMBRE DE PARROQUIA
11	Ludo
12	Rivera
13	San Cristobal
14	Victoria del Portete
15	Baños
16	Las Nieves
17	Cuenca
18	Turi
19	Uzhcurrumi
20	Paccha

Primero Anterior Siguiente Último

Grafico N° 41 Pantalla listado de parroquias

Al presionar cualquier código de una Parroquia, se abrirá una pantalla en la que se encontrara el detalle de esa Parroquia específica.

## Detalle de la Parroquia

<b>CODIGO:</b>	13
<b>NOMBRE DE PARROQUIA:</b>	<b>San Cristobal</b>

Grafico N° 42 Pantalla detalle de parroquias

Al volver a presionar en el código entraremos en la pantalla de modificación, la cual nos permitirá cambiar los datos de este registro

## Modificar Parroquia

CODIGO: 7  
NOMBRE DE PARROQUIA:

Grafico N° 43 Pantalla modificación de parroquias

### 4.7 Opción Grupos

Esta sección hace referencia a los grupos de plantas que existen, pues desde aquí nace la división y organización de las mismas.

#### 4.7.1 Ingreso de Grupos

Esta pantalla nos permite ingresar un nuevo Grupo a la base de datos, los códigos son únicos y autoincrementales así que no será necesario ingresarlos, pues estos se generaran directamente en la base de datos

## Ingreso de Grupos

Grupos:

Grafico N° 44 Pantalla ingreso de grupos

#### 4.7.2 Listado/Modificación de Grupos

Se podrá observar un listado completo de los Grupos de 10 líneas en 10 líneas.

## Listado de Grupos

CODIGO	NOMBRE DE GRUPO
4	angiospermas
2	briofitos
1	cormofitos
3	gimnospermas
5	helechos
6	hongos
7	musgos

Grafico N° 45 Pantalla listado de grupos

Al presionar cualquier código de un Grupo, se abrirá una pantalla en la que se encontrara el detalle de ese grupo.

## Detalle del Grupo

<b>CODIGO:</b>	4
<b>NOMBRE DE GRUPO:</b>	angiospermas

Grafico N° 46 Pantalla detalle de grupos

Al volver a presionar en el código entraremos en la pantalla de modificación, la cual nos permitirá cambiar los datos de este registro

## Modificar Grupo

CODIGO: 4

NOMBRE DE GRUPO:

Grafico N° 47 Pantalla modificación de grupos

## 4.8 Opción Familias

En esta opción se definen las familias de plantas y al grupo que pertenecen, además tiene un indicador perteneciente al herbario

### 4.8.1 Ingreso de Familias

Esta pantalla nos permite ingresar una nueva familia a la base de datos filtrando por el grupo al que pertenece, los códigos son únicos y autoincrementales así que no será necesario ingresarlos, pues estos se generaran directamente en la base de datos.



Ingreso de Familias

Descripcion:

Flora\_Ecuador: NO

Número:

GrupoCodigo: cormofitos

Grafico N° 48 Pantalla ingreso de familias

### 4.8.2 Listado/Modificación de Familias

Se podrá observar un listado completo de las Familias de 10 líneas en 10 líneas, incluyendo su grupo y un indicador si pertenece o no a la flora de Ecuador.

## Listado de Familias

CODIGO	NOMBRE	FLORA DE ECUADOR	NUMERO	GRUPO
1	ACANTHACEAE	NO		7
2	ACTINIDIACEAE	SI	17	7
3	ADIANTHACEAE	NO		4
4	AGAVACEAE	NO		6
5	AIZOACEAE	SI	55	7
6	ALSTROEMERIACEAE	SI	71	6
7	AMARANTHACEAE	SI	28	7
8	ANACARDIACEAE	SI	30	7
9	ANNONACEAE	NO		7
10	ANTHERICACEAE	NO		6

Siguiente Último

Grafico N° 49 Pantalla Listado de familias

Al presionar cualquier código de una Familia, se abrirá una pantalla en la que se encontrara el detalle de esa Familia.

## Detalle de Familia

<b>CODIGO:</b>	10
<b>NOMBRE DE FAMILIA</b>	ANTHERICACEAE
<b>FLORA_ECUADOR:</b>	NO
<b>NUMERO:</b>	
<b>GRUPO:</b>	6

Grafico N° 50 Pantalla detalle de familias

Al volver a presionar en el código entraremos en la pantalla de modificación, la cual nos permitirá cambiar los datos de este registro

## Modificación de Familia

ID\_familias: 8

Descripción: ANACARDIACEAE

Flora\_Ecuador: SI

Número: 30

GrupoCodigo: musgos

Actualizar registro

Grafico N° 51 Pantalla modificación de familias

### 4.9 Opción Géneros

En esta opción se definen los Géneros de plantas y a la familia que pertenecen.

#### 4.9.1 Ingreso de Géneros

Esta pantalla nos permite ingresar un nuevo Género a la base de datos filtrando por la familia a la que pertenece, los códigos son únicos y autoincrementales así que no será necesario ingresarlos, pues estos se generaran directamente en la base de datos.

## Ingreso de Géneros

NOMBRE DE GENERO:

FAMILIA: ACANTHACEAE

Insertar registro

Grafico N° 52 Pantalla ingreso de géneros

## 4.9.2 Listado/Modificación de Géneros

Se podrá observar un listado completo de Géneros de 10 líneas en 10 líneas, incluyendo el código de la familia a la que pertenece.

### Listado de Géneros

CODIGO	NOMBRE	FAMILIA
1	Rhynchospora	70
2	Gomphichis	128
3	Asplenium	21
4	Rhamnus	154
5	Sticherus	88
6	Hypnum	93
7	Thuidium	175
8	Neckera	123
9	Zygodon	129
10	Smallanthus	23

**Siguiente Último**

Grafico N° 53 Pantalla listado de géneros

Al presionar cualquier código de un Género, se abrirá una pantalla en la que se encontrara el detalle de este Género.

### Detalle de Género

<b>CODIGO:</b>	4
<b>NOMBRE GENERO:</b>	Rhamnus
<b>FAMILIA:</b>	154

Grafico N° 54 Pantalla detalle de géneros

Al volver a presionar en el código entraremos en la pantalla de modificación, la cual nos permitirá cambiar los datos de este registro

## Modificar Género

CODIGO: 5

NOMBRE DE GENERO:

FAMILIA:

Grafico N° 55 Pantalla modificación de géneros

### 4.10 Opción Especies

En esta opción se definen las Especies de plantas y el Género que pertenecen, además de algunos datos validos para el herbario.

#### 4.10.1 Ingreso de Especies

Esta pantalla nos permite ingresar una nueva Especie a la base de datos filtrando por el Género a la que pertenece mas algunos daos importantes acerca de la recolección, los códigos son únicos y autoincrementales así que no será necesario ingresarlos, pues estos se generaran directamente en la base de datos.

## Ingreso de Especies

GENERO:	<input type="text" value="Rhynchospora"/>	HABITO:	<input type="text"/>
NOMBRE COMUN:	<input type="text"/>		
ESPECIE:	<input type="text"/>	BIBLIOTECA:	<input type="text"/>
SUBESPECIE:	<input type="text" value="sp."/>	ORIGEN:	<input type="text"/>
ESTADO:	<input type="text"/>	PB:	<input type="text"/>
PROVINCIA:	<input type="text" value="Azúay"/>	FALTA:	<input type="text"/>
CATALOGUE:	<input type="text"/>	VAUCHER:	<input type="text"/>
POLYLEPIS:	<input type="text"/>	NO HAY COLECCION:	<input type="text"/>

Grafico N° 56 Pantalla ingreso de especies

## 4.10.2 Listado/Modificación de Especies

Se podrá observar un listado completo de Especies de 10 líneas en 10 líneas, incluyendo el código de la Género al que pertenece.

### Listado de Especies

CODIGO	ESPECIE	SUBESPECIE	NOMBRE COMUN	HABITO	BIBLIO	ORIGEN	ESTADO	PB	CATALOGUE
31	schreberi (Willd.ex Brid.) Mitt.				4	N	d		n
32	longifolia Hook.				4	N	d		n
33	hypaleurotrichum Bitter			Arbusto o arbolito	6	N	d		s
34	nigrescens M. Martens & Galeotti		Mortiño para alergias	Herbácea, subarbusto o arbusto	6	N	d		s
35	longifolium (Cav.) C.V. Morton & Lellinger		Helecho	Epífita	6	N	d		s
36	andanatum (Michx.) E. Britton.				4	N	d		n
37	sp.		Yuta		6		d		s
38	populifolius Grajam		Paragua		7		d		n
39	billarderi Schewägr.				4	N	d		n
40	procerum Schimp. In Besch.				4	N	d		n

Primero Anterior Siguiente Último

Registros 31 a 40 de 1647

Grafico N° 57 Pantalla listado de especies

Al presionar cualquier código de una Especie, se abrirá una pantalla en la que se encontrara el detalle de esta Especie

### Detalle de Especies

CODIGO	34
ESPECIE	nigrescens M. Martens & Galeotti
SSP	
COMUN	Mortiño para alergias
HABITO	Herbácea, subarbusto o arbusto
BIBLIOTECA	6
ORIGEN	N
ESTADO	d
PB	
PROVINCIA	Tungurahua
FALTA	
CATALOGUE	s
VAUCHER	26
POLYLEPIS	
NO HAY COLECCION	
GENERO	30

Grafico N° 58 Pantalla detalle de especies

Al volver a presionar en el código entraremos en la pantalla de modificación, la cual nos permitirá cambiar los datos de este registro

## Modificar Especie

Especie: 23		
Genero: <input type="text" value="Thelypteris"/>		Habito: <input type="text" value="Herbácea"/>
Nombre Comun: <input type="text" value="Helecho"/>		
Especie: <input type="text" value="cheilanthoides (Kunze) Proctor"/>		Biblioteca: <input type="text" value="6"/>
Sub Especie: <input type="text"/>		Origen: <input type="text" value="N"/>
Estado: <input type="text" value="d"/>		Pb: <input type="text"/>
Provincia: <input type="text" value="Tungurahua"/>		Falta: <input type="text"/>
Catalogue: <input type="text" value="s"/>		Vaucher: <input type="text" value="18"/>
Polylepis: <input type="text"/>		No hay coleccion: <input type="text"/>
<input type="button" value="Actualizar registro"/>		

Grafico N° 59 Pantalla modificación de especies

### 4.11 Opción Muestras

En esta opción se definen las todas las muestras tomadas en un puto del globo terrestre con todos sus datos específicos, pues esta es la tabla más importante ya que contiene toda la información específica del herbario.

#### 4.11.1 Ingreso de Muestras

Esta pantalla nos permite ingresar una nueva Muestra tomada en una región específica con sus coordenadas espaciales, a mas de eso tenemos datos de los recolectores y el tipo de muestras que son, etc. Los códigos son únicos y autoincrementales así que no será necesario ingresarlos, pues estos se generaran directamente en la base de datos.

## Ingreso de Muestras

FERTIL:	FERTIL	FECHA DET:	2009-05-26
GRUPO:	Fungi	Pb:	
FAMILIA:	ACANTHACEAE	NCOMUN:	
GENERO:		DETERMINANTE:	
ESPECIE:		NOAZUAY:	
SUB ESPECIE:	sp.		
DATOS DEL COLECTOR			
COLECTOR PRIN:		COLECTOR:	
NUMERO COLECCION:		ASISTENTE COLECCION:	
FECHA:	2009-05-26	BOSQUE:	Machangara-Tomebamba
PROVINCIA:	Azuay	FORMA VEGETAL:	
CANTON:	Cuenca		
PARROQUIA:	Chiquintad		
ESPECIFICO:			
COORDENADAS			
ALTITUD:		COORDENADAS ID:	
LATITUD			
NORTE/SUR:	SUR	SIGNO:	-
UBICACION:	° ' "		
LONGITUD			
ESTE/OESTE:	OESTE	SIGNO:	-
UBICACION:	° ' "		
COORDENADAS UNIDAS:		DUPLICADOS:	
OBSERVACIONES:			
USOS:		REVISION:	
REVISION_ESPECIALISTA:		DONACION:	
ETIQUETAS:		DUPLICADOS BODEGA:	
<input type="button" value="Insertar registro"/>			

Grafico N° 60 Pantalla ingreso de muestras

### 4.11.2 Listado/Modificación de Muestras

Se podrá observar un listado completo las Muestras obtenidas de 10 líneas en 10 líneas.

## Listado de Muestras

CODIGO	GRUPO	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	PROVINCIA
1	7	SOLANACEAE	Nicotiana	hypaleurotrichum Bitter	Azuay
2	7	ASTERACEAE	Bidens	andicola Kunth	Azuay
3	7	FABACEAE	Otholobium	mexicanum (L.f.) J.W. Grimes	Azuay
4	7	LAMIACEAE			Azuay
5	7	ASTERACEAE	Chuquiraga	jussieui J.F. Gmel.	Azuay
6	7	ONAGRACEAE	Fuchsia	sp.	Azuay
7	7	FABACEAE	Pisum	sativum L.	Azuay
8	7	LAMIACEAE	Stachys	elliptica Kunth	Azuay
9	7	SCROPHULARIACEAE	Calceolaria	sp.	Azuay
10	7	SOLANACEAE	Solanum	nigrum L.	Azuay

Siguiente Último

Grafico N° 61 Pantalla listado de muestras

Al presionar cualquier código de una Muestra, se abrirá una pantalla en la que se encontrara el detalle de esta Muestra

## Detalle de la Muestra

CODIGO	8
GRUPO	7
FAMILIA	LAMIACEAE
GENERO	Stachys
ESPECIE	elliptica Kunth
PROVINCIA	Azuay

Grafico N° 62 Pantalla detalle de muestras

Al volver a presionar en el código entraremos en la pantalla de modificación, la cual nos permitirá cambiar los datos de este registro

## Modificar Muestra

ID\_muestras: 8

FERTIL:	FERTIL	FECHADET:	2000-03-10
GRUPO:	Dicotyledonae	Pb:	
FAMILIA:	LAMIACEAE	NCOMUN:	Tripa de cuy
GENERO:	Stachys	DETERMINANTE:	A. Verdugo
ESPECIE:	elliptica Kunth	NOAZUAY:	7
SSP:			

COLECTOR PRIN: A. Verdugo

NUMERO COLECCION: 32

FECHA: 1998-08-12 00:00:00

PROVINCIA: Azuay

CANTON: Gualaceo

PARROQUIA: Zhidmad

ESPECIFICO: San José

COLECTOR: A. Verdugo

ASISTCOLL:

BOSQUE: Aguarongo

F VEGETAL:

Altitud: 3000 metros

COORDENADAS ID: 209

NORTE/SUR: S

UBICACION: 2 56 30

ESTE/OESTE: W

UBICACION: 78 51 7

COORDENADAS UNIDAS: -2/56/30/S/-78/51/7/W

DUPLICADOS: 1

OBSERVACIONES: Herbácea de hasta 40 cm de altura, flores lilas común en áreas de cultivo

USOS:

REVISION: si

Revisión\_especialista:

DONACION:

Etiquetas:

DUPLICADOS BODEGA:

Actualizar registro

Grafico N° 63 Pantalla modificación de muestras

### 4.12 Opción Reportes

A más de que cada listado en las opciones anteriores representa un reporte general, se tienen otros reportes como son los siguientes:

#### 4.12.1 Muestras por Familias

Este reporte muestra un listado de muestras encontradas según la familia escogida

Reporte de Muestras					
familia a la que pertenecen: ACANTHACEAE					
total de muestras encontradas: 11					
CODIGO	GRUPO	GENERO	ESPECIE	SSP	NOMBRE COMUN
1378	7	Aphelandra	acanthus Nees		
1379	7	Blechum	pyramidatum (Lam.) Urb.		
1380	7	Blechum	pyramidatum (Lam.) Urb.		San Ramón
1381	7	Blechum	pyramidatum (Lam.) Urb.		Oreja de cuy
1382	7	Thunbergia	alata Bojer ex Sims		Ojos de Susana
1383	7	Thunbergia	alata Bojer ex Sims		
3716	7	Thunbergia	alata Bojer ex Sims		Ojos de Susana
5056	7				
5575	7	Thunbergia	alata Bojer ex Sims		Ojos negros
6752	7	Aphelandra	sp.		
6902	7				

Grafico N° 64 Pantalla reporte de muestras por familia

#### 4.12.2 Muestras por Cantones

Este reporte muestra un listado de muestras encontradas según el Cantón escogido

Reporte de Muestras					
Canton al que pertenecen: Gualaceo					
total de muestras encontradas: 286					
CODIGO	GRUPO	GENERO	ESPECIE	SSP	
2	7	Bidens	andicola Kunth		
3	7	Otholobium	mexicanum (L.f.) J.W. Grimes		
4	7				
5	7	Chuquiraga	jussieui J.F. Gmel.		
6	7	Fuchsia	sp.		
7	7	Pisum	sativum L.		
8	7	Stachys	elliptica Kunth		
9	7	Calceolaria	sp.		
10	7	Solanum	nigrum L.		
11	7	Cestrum	peruvianum Willd. ex Roem. & Schult.		
12	7	Phoradendron	jenmmanii Trel.		
13	7				
14	4	Equisetum	bogotense Kunth		
15	7	Solanum	nigrum L.		

Grafico N° 65 Pantalla reporte de muestras por cantón

### 4.12.3 Muestras por Bosques

Este reporte muestra un listado de muestras encontradas según el bosque escogido

## Reporte de Muestras

Bosque al que pertenecen: El Chorro

total de muestras encontradas: 41

CODIGO	GRUPO	GENERO	ESPECIE
206	7	Piper	asperiusculum Kunth
207	7	Liabum	floribudum Less.
208	7	Solanum	asperolanatum Ruiz & Pav.
209	7	Solanum	nutans Ruiz & Pav.
210	7	Oreopanax	eriocephalus Harms.
211	7	Paullinia	lachnocarpa Benth. ex Radlk.
212	7	Clethra	fimbriata Kunth
213	7	Phyllanthus	salviifolius Kunth
214	7	Sessea	sp.
215	7	Clusia	flaviflora Engl.
216	7	Piper	ecuadorenses Sodiro
217	6	Anthurium	incurvatum Engl.
218	7	Siparuna	muricata (Ruiz & Pav.) A. DC.

Gráfico N° 66 Pantalla reporte de muestras por bosque

### 4.13 Conclusiones

Se ha desarrollado una aplicación que nos servirá para el ingreso dinámico de los datos que existan para el futuro en el Herbario Azuay, cabe recordar que al ser herramientas gratuitas, no representan un costo adicional por licenciamiento de software.

# CAPITULO V

## UTILIZACION DE LA GEODATABASE

### Introducción

Para el análisis espacial de los datos del herbario, se ha terminado de conformar una Base de Datos de código abierto consistente; que es parte fundamental para georeferenciar la base de datos y representarlos en un sistema de información geográfica.

En este capítulo describiremos consultas y uso del sistema de información geográfica (ArcGIS 9.2) sobre la Base de Datos.

### 5.1 Cronología de los registros del Herbario Azuay

En Mayo de 2006 existían 5179 registros de muestras encontradas en 422 lugares; a la fecha de junio de 2009 se cuenta con 7060 registros importados a MySQL con 511 diferentes lugares de recolección de muestras.

Estos lugares de recolección se almacenaron en la Base de Datos del Herbario en una tabla denominada *coorde*, que contiene las coordenadas en el eje de las X y las Y respectivamente transformadas en coordenadas geográficas latitud y longitud.

Luego de realizar la conexión de ODBC y extraer los datos desde la Base de datos hasta ArcMap utilizando la tabla denominada *coorde* tenemos los datos con los que necesitamos trabajar para el análisis espacial.

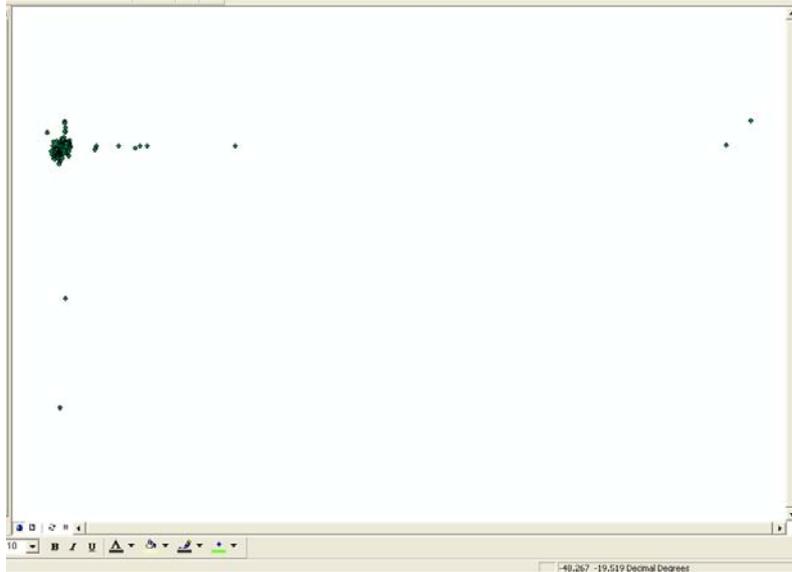
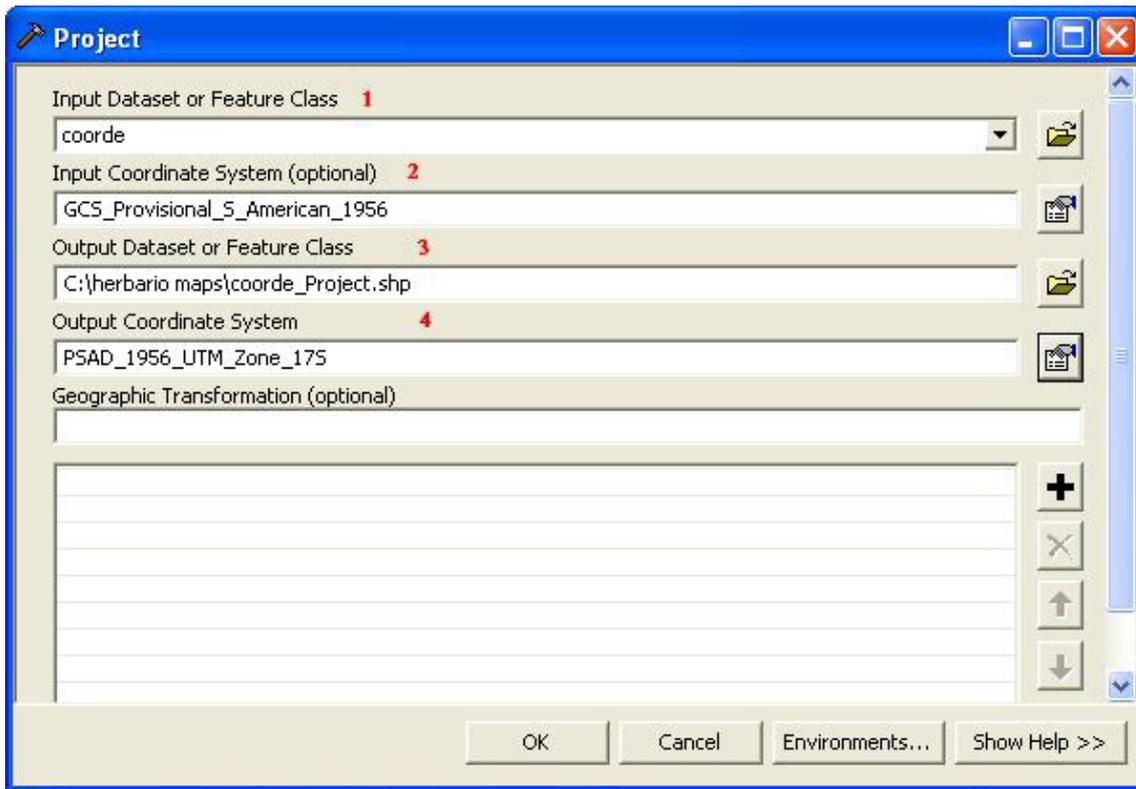


Grafico N° 67 Datos extraídos de la Base de datos hasta ArcMap

ArcMap en primera instancia desconoce el sistema de coordenadas en que los Datos se encuentran. Ingresando en la opción de ArcToolbox/Data Management Tools/Projections and Transformations/Feature/Project la cual nos abrirá una pantalla en la que especificaremos los siguientes campos:



1. Escogemos el layer que contiene los datos (coorde.shp)
2. Escogemos el sistema de coordenadas de entrada del archivo, en este caso es el Sistema de coordenadas Esféricas; en el Datum PSAD56 que es el provisional para América del Sur en el año de 1956
3. Escogemos el directorio de salida y el nombre de nuestro archivo proyectado(c:\herbario maps\coorde\_Project.shp)
4. Escogemos el Sistema de Coordenadas Proyectadas UTM en las que se encuentran nuestros mapas de referencia en este caso el Provisional Para América del Sur en el año de 1956 para la zona 17 Sur

Con este procedimiento tenemos los datos del herbario Georeferenciados y mostrados con un mapa base.

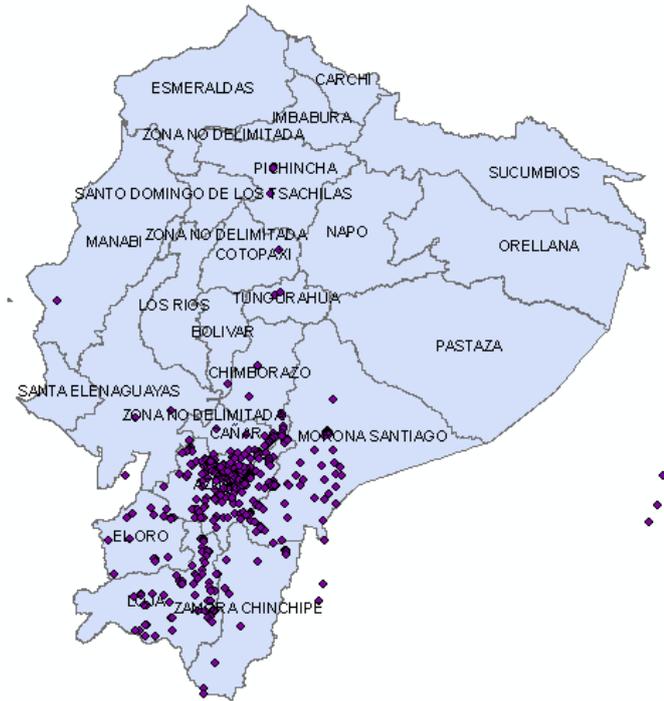


Grafico N° 68 Proyección de los sitios de recolección en el mapa  
 INEC\_Nacional\_por\_Provincias en coordenadas UTM

Existen unos puntos que representan a los sitios de recolección que se encuentran fuera del mapa, pues estos hacen referencia a datos mal ingresados en el herbario, convirtiendo el primer mapa en una verificación de que los puntos de recolección sean correctos. Estos datos deberán ser corregidos por el encargado del herbario.

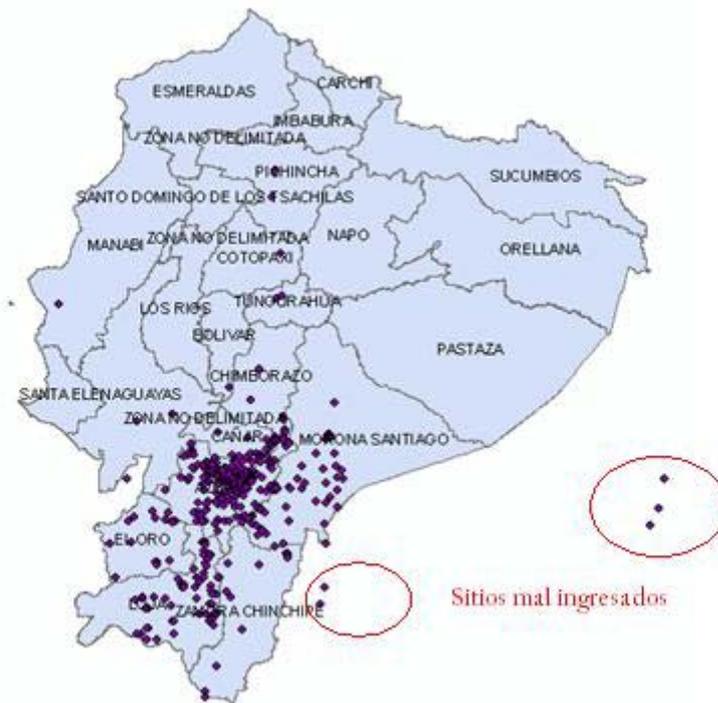


Gráfico N° 69 Sitios de recolección mal ingresados

## 5.2 Análisis Espacial

Una de las herramientas que aporta con mayor sentido al análisis de los datos en un sistema de información geográfica es el análisis espacial. El mismo que permite tomar en cuenta consideraciones topológicas (relaciones espaciales entre elementos) que involucran, continuidad, vecindad e inclusión entre las entidades geográficas.

Por ejemplo, nos interesaría conocer cuáles son los puntos de recolección, que pertenecen a la provincia de Loja, para lo cual utilizaremos el archivo de provincias denominado INEC\_Nacional\_por\_Provincias.shp.

Seleccionaremos primero la entidad gráfica correspondiente a la provincia de Loja utilizando la herramienta Select Features  la cual nos permitirá seleccionar la provincia de Loja la cual quedara marcada con un contorno de color celeste.

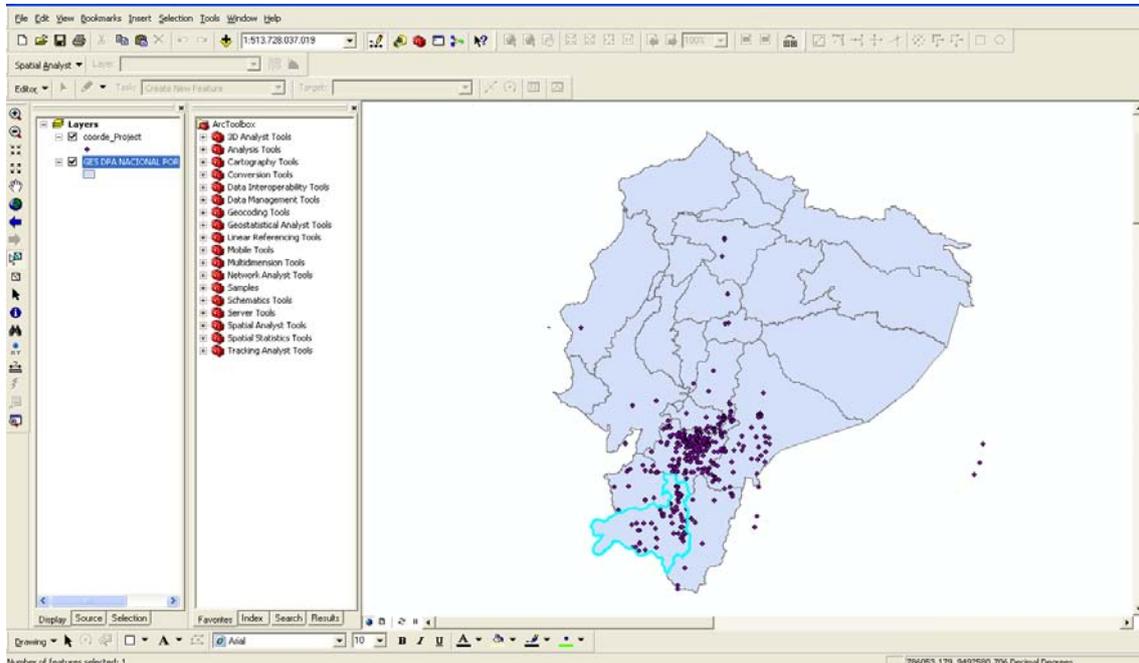


Grafico N° 70 Selección de provincia Loja

Una vez activada la entidad gráfica correspondiente a la provincia de Loja, realizaremos una consulta espacial de tipo inclusión, escogiendo: Selection>Select by Location..., y usando las opciones mostradas en el grafico N° 71.

El resultado se desplegará en la vista y también podríamos observarlo en la tabla de atributos, abriéndola desde el menú contextual del tema GES DPA NACIONAL POR PROVINCIAS 2008.shp y escogiendo la opción “Open Attribute Table”.

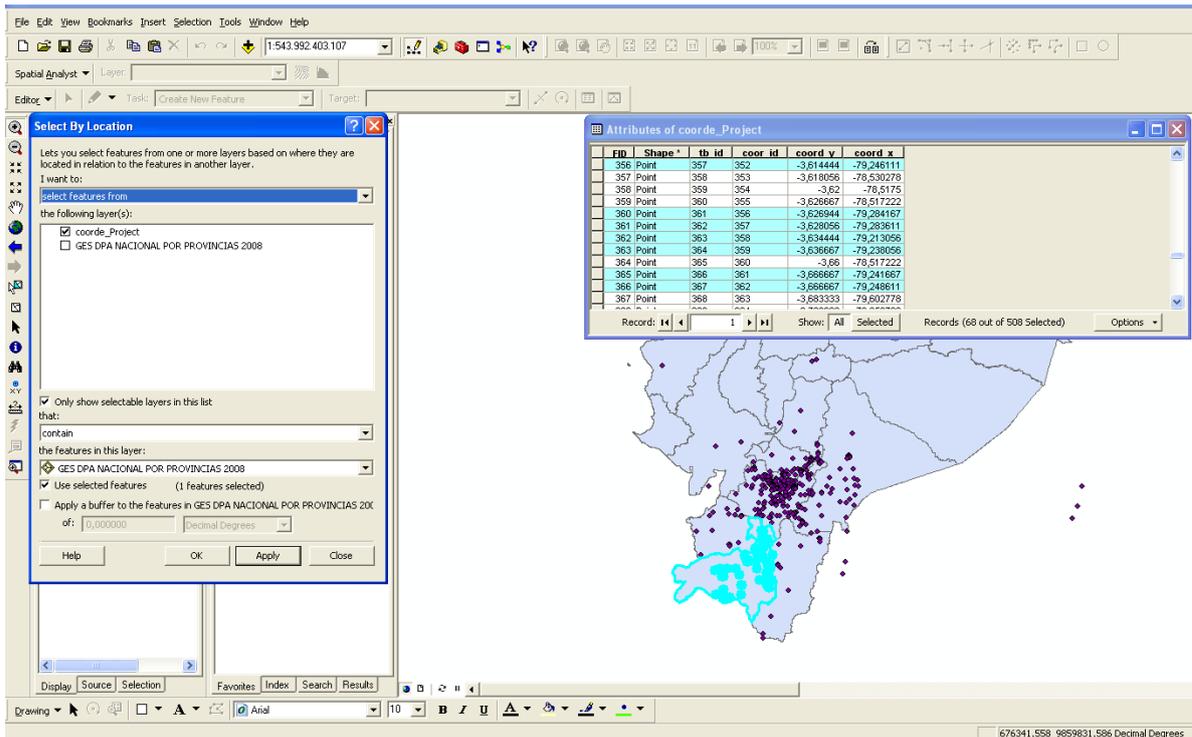


Grafico N° 71 Analisis espacial por medio de consultas

En la tabla de atributos se encuentran seleccionados solo los puntos de recolección que corresponden a la provincia de Loja, teniendo en la parte inferior el número de sitios de recolección que coinciden con la consulta.

The screenshot shows the 'Attributes of coorde\_Project' window with a table of selected records. The table has the following columns: FID, Shape, tb id, coor id, coord y, and coord x. The records are as follows:

FID	Shape	tb id	coor id	coord y	coord x
356	Point	357	352	-3,614444	-79,246111
357	Point	358	353	-3,618056	-78,530278
358	Point	359	354	-3,62	-78,5175
359	Point	360	355	-3,626667	-78,517222
360	Point	361	356	-3,626944	-79,284167
361	Point	362	357	-3,628056	-79,283611
362	Point	363	358	-3,634444	-79,213056
363	Point	364	359	-3,636667	-79,238056
364	Point	365	360	-3,66	-78,517222
365	Point	366	361	-3,666667	-79,241667
366	Point	367	362	-3,666667	-79,248611
367	Point	368	363	-3,683333	-79,602778

Grafico N° 72 Tabla de atributos de coorde\_Project.shp

### 5.3 Enlace con Tablas Externas

En cada sitio de muestreo se recolectan y registran plantas que luego son clasificadas por familia, género y especie. El objetivo de enlazar una entidad grafica con una tabla externa nos permite consultar en que sitios se localiza una determinada planta.

Para este ejercicio utilizamos la tabla de muestras de la Base de datos del Herbario más el archivo Shape de los sitios de recolección.

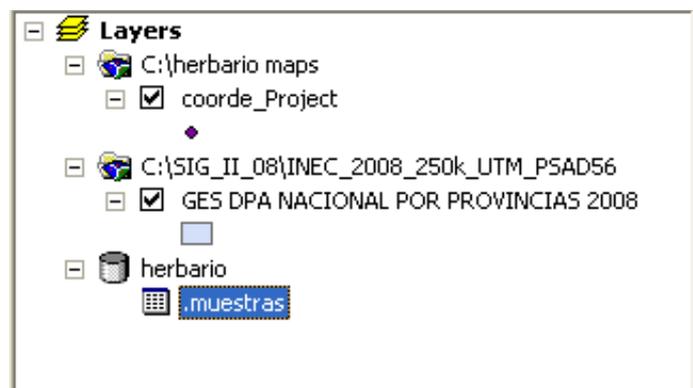


Grafico N° 73 Archivos utilizados para enlace

Desde la tabla de datos *muestras*, realizamos un enlace *Relate* al archivo shape *coorde\_Project* y damos un nombre al enlace en este caso “*Herbario*”

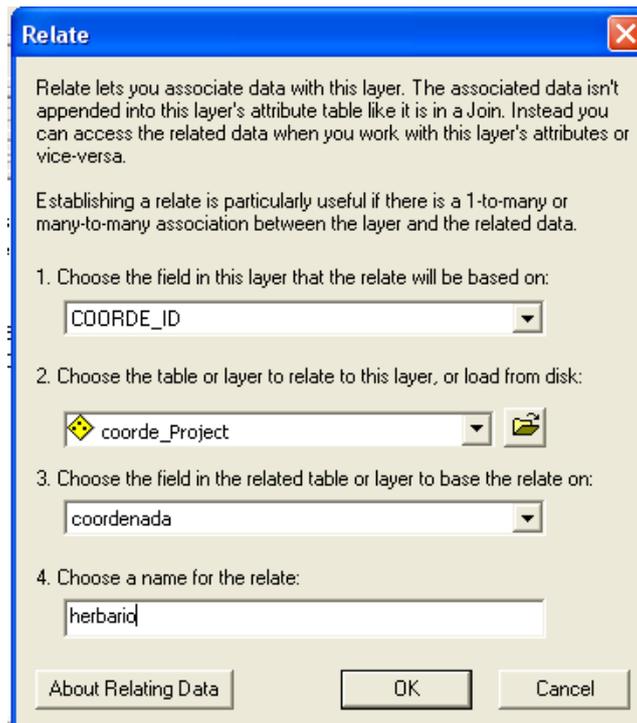


Grafico N° 74 Opciones Relate

Abrimos la tabla de datos externa y realizamos una consulta por atributos, en este caso FAMILIA = ASTERACEAE.

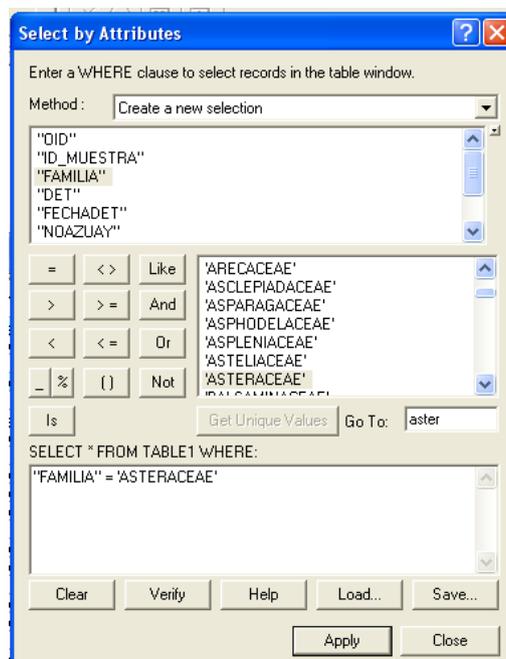


Grafico N° 75 Selección por Atributos tabla muestras

Al haber realizado todos estos pasos podemos reflejar en el mapa lo lugares de recolección que contienen la selección de atributos. Para eso, vamos al casillero Options>Related\_Tablas>Herbario y automáticamente se abrirá la tabla de sitios de muestreo en la que están seleccionadas los sitios donde están localizados la familia ASTERACEAE.

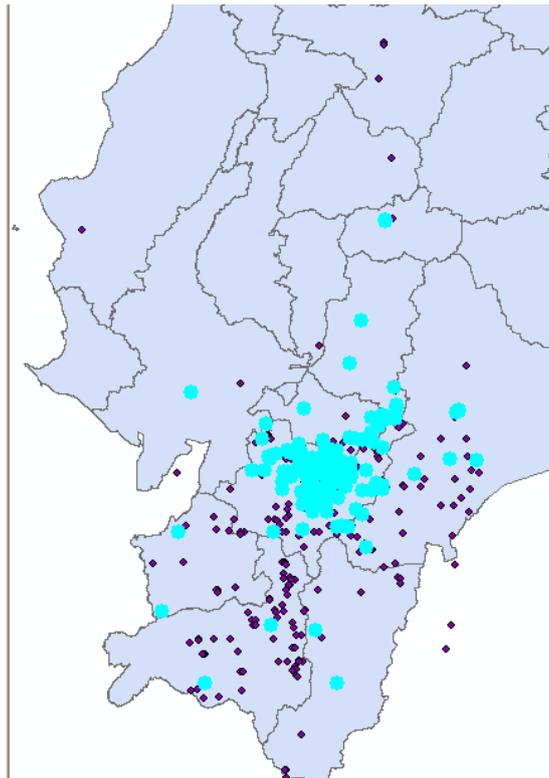


Grafico N° 76 Resultado de sitios que contienen muestra ASTERACEAE

#### **5.4 Enlace a Google Earth**

Google Earth es un programa informático similar a un Sistema de Información Geográfica (SIG), creado por la empresa Keyhole Inc., que permite visualizar imágenes en 3D del planeta, combinando imágenes de satélite, mapas y el motor de búsqueda de Google que permite ver imágenes a escala de un lugar específico del planeta.

Google Earth permite introducir el nombre de un hotel, colegio o calle y obtener la dirección exacta, un plano o vista del lugar. También se puede visualizar imágenes vía

satélite del planeta. También ofrece características 3D como dar volumen a valles y montañas, y en algunas ciudades incluso se han modelado los edificios. La forma de moverse en la pantalla es fácil e intuitiva, con cuadros de mando sencillos y manejables.

Además, es posible compartir con otros usuarios enlaces, medir distancias geográficas, ver la altura de las montañas, ver fallas o volcanes y cambiar la vista tanto en horizontal como en vertical.

Google Earth también dispone de conexión con GPS (Sistema de Posicionamiento Global), alimentación de datos desde fichero y base de datos en sus versiones de pago.

Podemos representar los sitios de recolección del herbario en Google Earth con una opción de ArcGIS que permite transformar los puntos en un archivo con extensión kml.

Para esto usamos la opción layer to Kml en la caja de herramientas de ArcGIS en el cual escogemos el archivo que vamos a exportar, el nombre de archivo de salida y la escala a la que deseamos mostrar.

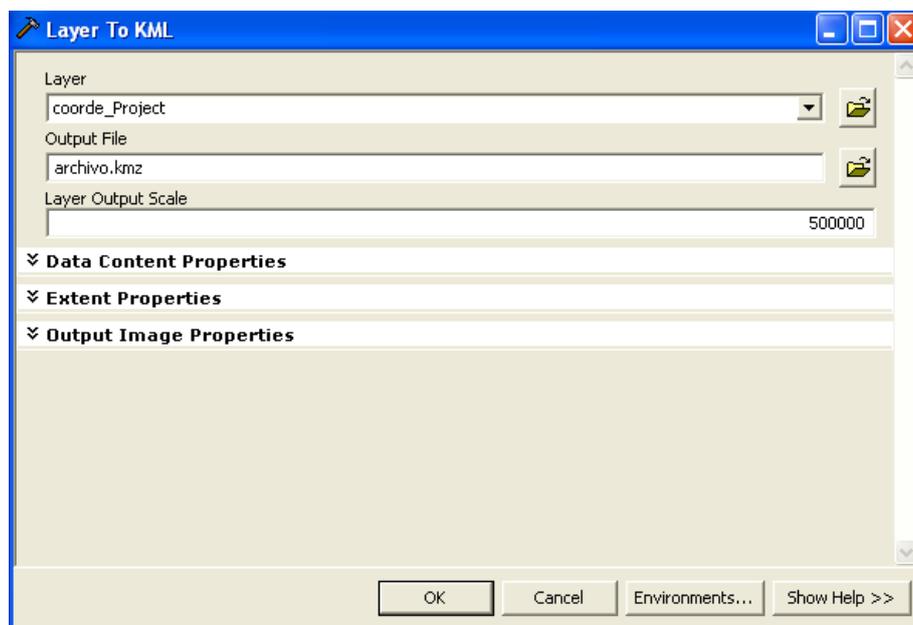


Grafico N° 77 Conversión de Layer a KML

Con esto hemos generado el archivo que al hacer doble click, nos llevara a Google Earth y se mostraran nuestros sitios de recolección.

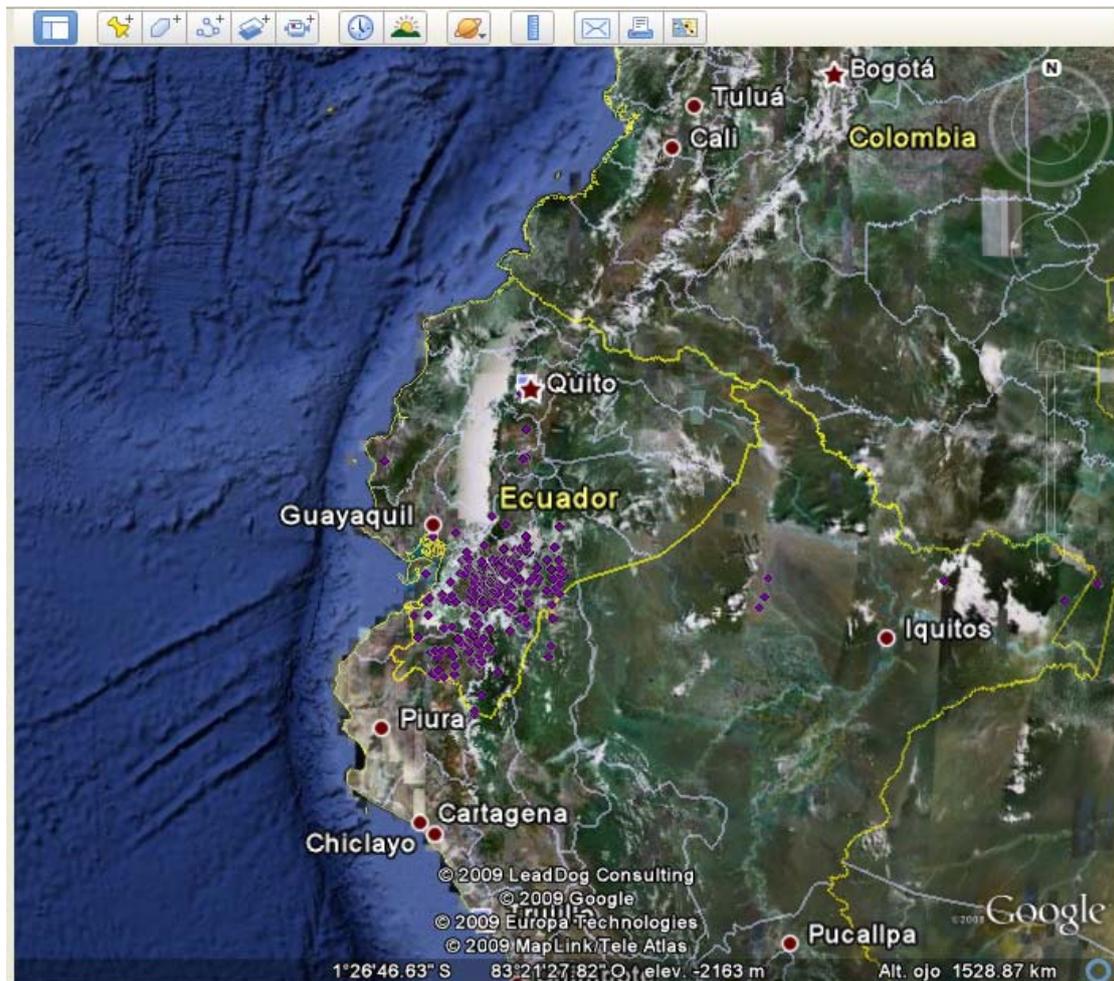


Grafico N° 78 Sitios de recolección en Google Earth

## 5.5 Conclusiones

Al realizar cada uno de los pasos descritos en el presente capítulo, se ha llegado a obtener muchos usos que se le pueden dar a una Base de Datos Georeferenciada; logrando así una Integración total del Sistema y cumpliendo con las expectativas planteadas.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- ✓ Se desarrollo una aplicación Web que nos permite ingresar y mantener los datos de una mejor manera e integrar a Sistemas de Información Geográfica (SIG), por medio de herramientas informáticas.
- ✓ Para el desarrollo del software se utilizó la Base de datos MySQL y lenguajes de programación como PHP y JavaScript debido a su potencialidad, flexibilidad y rapidez al trabajar sobre sistemas con ambiente web, cabe recalcar que las tres herramientas son de código abierto, por lo que no representa costo alguno tanto al usuario como al desarrollador.
- ✓ En la elaboración de los mapas se utilizó la herramienta ArcGIS por sus avanzadas capacidades de visualización, consulta y análisis espacial de la información geográfica.
- ✓ Se diseñó una base de datos funcional y de rápido acceso que asegura la integridad referencial de la información en su totalidad, garantizando la calidad del sistema y la consecución de los resultados deseados.
- ✓ Al georeferenciar la base de datos y juntarlo al G.I.S. se procedió a depurar la información, obteniendo como resultado, mapas temáticos con los sitios de recolección y realizando a cabalidad el análisis espacial de los datos
- ✓ Las pruebas al Sistema se realizaron con datos reales obtenidos por los integrantes del Herbario Azuay.

- ✓ Por lo anteriormente indicado podríamos decir que se conseguido integrar una base de datos por medio de pertinentes herramientas basadas en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) de manera que consideramos que se ha cumplido con los objetivos propuestos para el trabajo.

### **Recomendaciones**

1. Se considera como un dato fundamental las coordenadas tomadas en campo para la correcta georeferenciación de la información, por lo que se recomienda tener especial cuidado al ingresarla.
2. Con la correcta utilización de las herramientas como MySQL Query Browser para la Base de Datos y Microsoft Access combinado con Microsoft Exel, podemos obtener una Base de Datos simplificada (Con ciertos campos), que se podrían utilizar para la publicación de la Base de Datos vía WEB.
3. Es muy importante realizar las correcciones encontradas en los sitios de recolección del Herbario para poder tener una base de datos consistente y valida.
4. Se recomienda terminar con la última parte de este proyecto poniéndolo a funcionar en el portal web como un Herbario Digital.

## **BIBLIOGRAFIA**

- GONZALES ESTRADA Joel. Desarrollo Web con PHP y MySQL. [s.a.].
- MACROMEDIA INC. Manual de Dreamweaver MX 2004. Primera Edición. 2003.
- OCHOA ARIAS Paúl. Tutorial de Prácticas ArcGIS. 2008.
- Guarino L, A. Jarvis, R.J. Hijmans y N. Maxted. 2002. Geographic Information Systems (GIS) and the conservation and use of plant genetic resources. In: J. Engels (ed.) Managing Plant Genetic Diversity. CAB International. Wallingford, UK. pp. 387-404.
- DUBOIS Paul, MySQL, 2da. Edición.
- Balslev H. Preparación de muestras botánicas. En: Manual de Museos. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. 1984

## **SITIOS WEB**

- <http://www.mysql.com/>
- <http://www.mysql-hispano.org/>
- <http://www.mysql.org>
- <http://www.maestrosdelweb.com>
- <http://www.w3c.org>
- <http://www.mysql.com/>
- <http://www.arcgis.com/>
- [http://www.puc.cl/sw\\_educ/agronomia/herbario](http://www.puc.cl/sw_educ/agronomia/herbario) (Sitio web del Herbario UC)
- [http:// www.puc.cl/sw\\_educ/agronomia/herbario](http://www.puc.cl/sw_educ/agronomia/herbario)
- <http://www.florachilena.cl>