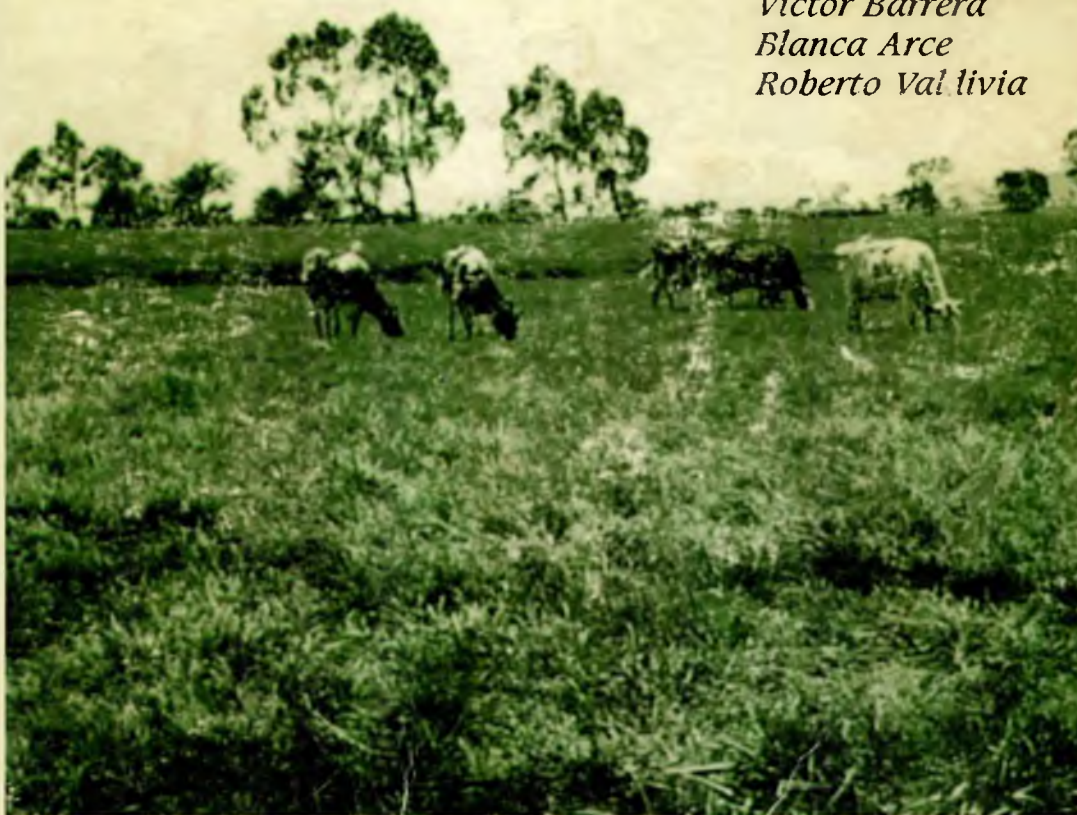


INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
(INIAP)

FUNDACION PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO  
(FUNDAGRO)

**MANUAL DE UTILIZACION  
DEL SPSS/PC+ PARA ANALIZAR  
INFORMACION OBTENIDA  
EN LA INVESTIGACION DE SISTEMAS  
AGROPECUARIOS**

*Alberto Reinosc  
V́ctor Barrera  
Blanca Arce  
Roberto Val livia*



**MANUAL DE UTILIZACION  
DEL SPSS/PC+ PARA ANALIZAR  
INFORMACION OBTENIDA  
EN LA INVESTIGACION DE SISTEMAS  
AGROPECUARIOS**

*Alberto Reinoso  
V́ctor Barrera  
Blanca Arce  
Roberto Valdivia*

---

INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
(INIAP)

FUNDACION PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO  
(FUNDAGRO)

PROYECTO DE FOMENTO GANADERO  
(PROFOGAN)

Quito - Ecuador  
1993

MANUAL DE UTILIZACION  
DEL SPSS/PC+ PARA ANALIZAR  
INFORMACION OBTENIDA  
EN LA INVESTIGACION DE SISTEMAS  
AGROPECUARIOS

Ediciones PROFOGAN  
MAG/GTZ  
Apartado 17-21-614  
Quito - Ecuador

Diseño:

Equipo técnico:  
Alberto Reinoso  
Victor Barrera  
Blanca Arce  
Roberto Valdivia

Levantamiento de texto y cuadros:  
Portada:

Sra. Leonor Barberán  
Roberto Ortega O.

Impresión:

FEPP - Quito  
1000 ejemplares  
Octubre de 1993

Tiraje:

Fecha:

Quito -Ecuador

## PRESENTACION

El desconocimiento de las características que predominan en los sistemas agropecuarios vigentes y las limitaciones para implementar alternativas de manejo y uso sostenible, no son características de nuestro país, a pesar de ser parte de la gran cadena montañosa de los Andes que abarca a varios países latinoamericanos, marcados ecológica y socialmente por realidades comunes.

Muchos programas de desarrollo han fracasado, parcialmente o por completo, debido a la falta de información básica sobre los recursos que están disponibles para el área por desarrollar. Las encuestas tomadas, sin analizarse, han dificultado el proceso, encareciéndolo por la considerable inversión en tiempo, recursos humanos y recursos económicos.

La variedad de ecosistemas, poblaciones y recursos, también nos presentan una diversidad de problemas y retos, cuyas soluciones requieren ser asumidas considerando esas realidades específicas.

El objetivo fundamental de esta publicación es el de proporcionar una guía para el uso del programa SPSS/PC+, explicar como se trabaja con base de datos e instruir acerca de las funciones y ventajas del SPSS/PC+.

El presente trabajo es fruto de un grupo de técnicos que laboran en la Unidad de Análisis de Sistemas de Producción Agropecuaria, INIAP - FUNDAGRO, quienes buscan la manera de apoyar los procesos de Investigación, Extensión, Educación, en que nos hallamos empeñados, con la finalidad de encontrar, soluciones a la problemática agropecuaria en base a una acción participativa.

Esperamos que este manual se transforme en la herramienta que permita agilizar la caracterización de sistemas agropecuarios, minimizando el esfuerzo personal y el desembolso económico. La intención es perseguir que a través de este manual, se lleguen a comprender las aplicaciones que ofrece el SPSS/PC+.

Dr. Héctor Ballesteros  
Coordinador Programa  
Ganadería de Leche.  
FUNDAGRO

### **AGRADECIMIENTO**

A INIAP y FUNDAGRO, por las facilidades dadas al equipo técnico de los programas de Ganadería de Leche, para desarrollar trabajos en forma interinstitucional.

Los autores desean expresar su reconocimiento al Dr. Miguel Holle, quien alentó las primeras ideas acerca de la utilidad de este tipo de manuales y dio las pautas para concretarlo. Al Dr. Héctor Ballesteros cuyo respaldo inicial y durante todo el proceso de elaboración, fue determinante en la conclusión del documento. Al Dr. Victor Mares por las sugerencias y orientaciones técnicas, efectuadas en diferentes etapas de elaboración del manual y con especial agradecimiento a la Sra. Leonor Barberán, cuya excelente capacidad de trabajo y dedicación hizo posible, en un tiempo muy corto, tener la última edición.

## CONTENIDO

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCION</b> . . . . .	<b>4</b>
<b>II.</b>	<b>CARACTERISTICAS DEL SPSS/PC+</b> . . . . .	<b>5</b>
2.1	Cómo trabajar con el SPSS/PC+ . . . . .	5
2.2	Aspectos importantes para trabajar con menús del SPSS/PC+ . . . . .	7
2.3	Elaboración de base de datos . . . . .	8
2.3.1	Uso de una encuesta como modelo . . . . .	9
2.3.2	Pasos previos a la creación de una base de datos computarizada . . . . .	10
a.	Consistenciar y/o depurar información. . . . .	10
b.	Codificación de variables . . . . .	11
2.3.3	Creación de la estructura de una base de datos computarizada . . . . .	11
a.	Definición de una base de datos . . . . .	11
b.	Definición de un campo . . . . .	13
c.	Cómo crear una base de datos . . . . .	13
2.3.4	Ingreso de registros a partir de la encuesta . . . . .	16
a.	Definición de un registro . . . . .	16
b.	Acceso y manejo de la información . . . . .	17
c.	Impresión de la base de datos . . . . .	21
2.3.5	Modificar una estructura de base de datos . . . . .	24
2.3.6	Creación de una sub-base con variables seleccionadas . . . . .	25
2.3.7	Borrar una base de datos . . . . .	26
<b>III.</b>	<b>APLICACION PRACTICA DEL SPSS/PC+</b> . . . . .	<b>27</b>
3.1	Introducción a la aplicación del SPSS/PC+ en el análisis de encuestas (Pasos) . . . . .	27
3.2	Análisis básicos a realizar en una encuesta, usando el SPSS/PC+ . . . . .	34
3.2.1	Estadísticas descriptivas . . . . .	34
a.	Media de la muestra . . . . .	35
b.	Desviación estándar de la muestra . . . . .	36
c.	Desviación estándar de la media de la muestra . . . . .	36
3.2.2	Comparación de medias (Prueba de "t" de student) con observaciones no apareadas . . . . .	36
3.2.3	Correlación . . . . .	38
3.2.4	Regresión . . . . .	40
3.2.5	Análisis de varianza . . . . .	45
3.3	Procesamiento de la información usando el SPSS/PC+ . . . . .	49
3.3.1	Pasos secuenciales por estadísticas . . . . .	49

3.3.2	Análisis Multivariado	54
a.	Cálculo de estadísticas descriptivas para cada variable	54
b.	Cálculo de factores para agrupar variables	56
c.	Eliminación de variables	58
3.3.3	Forma de recuperar archivos de salida	65
3.3.4	Forma de grabar archivos en SPSS/PC+	66
3.3.5	Forma de grabar un programa de análisis en el SPSS/PC+	66
<b>IV.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>67</b>
	ANEXO 1. Conceptos	68
4.1	Muestreo	68
4.1.1	Determinación del tamaño de la muestra	68
4.1.2	Tipos de muestras probabilísticas	69
4.2	Estadísticas Descriptivas	69
4.2.1	Media aritmética	69
4.2.2	Desviación estándar de la muestra	70
4.2.3	Desviación estándar de la media de la muestra	70
4.2.4	Coeficiente de variación	70
4.2.5	Valores máximos y mínimos	70
4.3	Comparaciones de Medias	71
4.3.1	Observaciones apareadas	71
4.3.2	Observaciones no apareadas	71
4.3.3	Limitaciones de los métodos "t" para comparar promedios	71
4.4	Correlación	72
4.5	Regresión	72
4.5.1	Regresiones de tipo polinómico	72
4.5.2	Bondad de ajuste de los modelos de regresión	73
4.6	Análisis de varianza	73
4.7	Algunas definiciones útiles	73
	ANEXO 2. Resultado del análisis multivariado en el SPSS/PC+	75
<b>V.</b>	<b>LITERATURA CITADA Y REFERENCIAS ADICIONALES</b>	<b>80</b>

RELACION DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Resumen de comandos principales del SPSS/PC+ . . . . .	7
Cuadro 2. Variables originales tomadas en la encuesta y su correspondiente codificación para estructurar la base de datos de la provincia del Carchi-Ecuador, 1991. . . . .	12
Cuadro 3. Base de datos estructurada en el Programa dBase, de la encuesta realizada en la provincia del Carchi-Ecuador, abril, 1991. . . . .	22
Cuadro 4. Producción de leche por vaca día de tres cantones de la provincia del Carchi-Ecuador, abril, 1991. . . . .	35
Cuadro 5. Producción de leche por vaca por día de dos cantones de la provincia del Carchi-Ecuador, abril, 1991. . . . .	37
Cuadro 6. Producción de leche en función de la mezcla forrajera 1 del cantón Espejo de la provincia del Carchi, abril, 1991. . . . .	39
Cuadro 7. Número de animales en función del número total de hectárea de pasto del cantón Tulcán de la provincia del Carchi-Ecuador, abril, 1991. . . .	41
Cuadro 8. Análisis de varianza de la regresión. . . . .	44
Cuadro 9. Duración de la lactancia de los animales de tres cantones de la provincia del Carchi-Ecuador, abril, 1991. . . . .	46
Cuadro 10. Análisis de varianza para la duración de la lactancia de los animales de tres cantones de la provincia del Carchi-Ecuador, abril, 1991. . . . .	48
Cuadro 11. Prueba de Turkey al 5% para la duración de la lactancia de los animales de tres cantones de la provincia del Carchi-Ecuador, abril, 1991. . . . .	48
Cuadro 12. Distribución de los productores en cada uno de los grupos a los que corresponden después de realizada la tipificación de productores. . . . .	64



## I. INTRODUCCION

Largas y complejas encuestas han dificultado el proceso de análisis de la información en los proyectos, que trabajan con la metodología de investigación basada en el enfoque de sistemas. En la elaboración, aplicación y análisis de las encuestas, se ha invertido, recursos humanos, económicos y tiempo. A partir de esas experiencias, diversas instituciones están tratando de sentar las bases de una caracterización **rápida** y efectiva, para minimizar el esfuerzo personal y el desembolso económico.

La caracterización usa como una de sus herramientas, las encuestas, las cuales deben ser sencillas de analizar a través de instrumentos o herramientas de análisis estadísticos ampliamente usados y fáciles de interpretar. En la actualidad existen diversos programas computacionales para agilizar el proceso; sin embargo el problema es la falta de conocimiento del paquete computacional y su aplicación según el objetivo de estudio. Debido a esto, existe la necesidad de elaborar manuales que describan el uso y manejo de un programa computacional, aplicable al tipo de información generada por la investigación en sistemas de producción agropecuaria.

El objetivo de esta publicación es el de proporcionar a usuarios con diversos niveles de experiencia, en especial a los investigadores, una guía primaria para el uso del SPSS/PC+, a fin de concretar soluciones prácticas a problemas manejables. Explicar como trabajar con bases de datos e instruir al lector acerca de las funciones y ventajas del SPSS/PC+, con el que puede no haber trabajado nunca, es otro de los propósitos. La intención, por tanto, es conseguir que a través de este manual se llegue a comprender las aplicaciones ofrecidas por el SPSS/PC+, sin pretender con ello restar importancia al manual del propio programa.

Los ejemplos de aplicación han sido tomados de estudios realizados por el programa de Ganadería de Leche, INIAP-FUNDAGRO habiéndose adaptado, los nombres de variables y campos. A partir de ello, el manual contiene explicaciones detalladas y ejemplos prácticos en función a información de encuestas estáticas, incluyendo el respectivo concepto y análisis, pudiendo usarse como una guía para resolver problemas relacionados con la metodología del enfoque/análisis de sistemas aplicada al campo agropecuario.

Las instrucciones están diseñadas para ser introducidas exactamente como aparecen en el texto. Sin embargo, se tiene cuidado de proporcionar ejemplos fáciles de modificar por el usuario y ser ajustados a sus propias circunstancias. Este manual ayudará a los usuarios a resolver problemas que puedan encontrar al trabajar con el SPSS/PC+, y también ayudará a que los investigadores puedan analizar la información obtenida en campo.

## II. CARACTERISTICAS DEL SPSS/PC+.

El SPSS/PC+ es un sistema de programas integrados, diseñado para el análisis de la información relacionada con las Ciencias Sociales y Biológicas. Este paquete satisface las necesidades de los investigadores al ser muy confiable, pues produce resultados matemáticos y estadísticos correctamente estructurados; el diseño de los programas y sus instrucciones son, computacionalmente, eficientes; la lógica y la sintaxis, del SPSS/PC+, son coherentes con la forma en que se hacen los análisis estadísticos; permite un manejo de datos y procedimientos de acuerdo a las necesidades de los investigadores y al ser orientado a ellos, puede ser utilizado sin la ayuda de un programador.

El SPSS/PC+ se aplica en el área social y biológica, pudiendo realizar los siguientes análisis estadísticos, entre otros:

- Estadísticas Descriptivas: media, desviación estándar de la muestra, desviación estándar de la media de la muestra, coeficiente de variación, mínimo y máximo.
- Distribución de frecuencias
- Correlación y Regresión
- Análisis de varianza
- Chi Cuadrado
- Análisis multivariado
- Series de tiempo

### 2.1 Cómo trabajar en el SPSS/PC+

El SPSS/PC+ es un sistema que accesa y analiza datos. La forma de comunicarse con el SPSS/PC+ es a través del lenguaje de comandos. Los comandos son palabras en inglés; como por ejemplo **LIST** y pueden contener especificaciones tales como: **LIST CASES FROM 1 to 100 by 5**. O comandos que pueden contener combinaciones complejas de subcomandos tales como: **FRECUENCIAS VARIABLES = SEX JOBCAT /BARCHART / STATISTICS ALL**.

El lenguaje de comandos, es fácil de reconocer y el SPSS/PC+, da una gran ayuda. Usted puede usar los comandos en el siguiente orden:

1. Modificar datos a una forma que puede ser usada por el computador e incorporar los datos dentro del SPSS/PC+. Sus datos pueden existir en un documento o ellos pueden estar en alguna forma electrónica o dada por otro software. Los comandos de definición de **DATA** son: **DATA LIST**, **TRANSLATE** y **GET** entre otros.
2. Convertir datos: Una vez que sus datos están en el SPSS/PC+ es posible transformar la información original; así por ejemplo, usted puede convertir la medida de precipitación en cm a medida de precipitación en pulgadas. Para ello deberá usar comandos de manipulación de datos tales como:

**COMPUTE PRECIP = PRECIP/2.54.** (PRECIP, es el nombre de la variable precipitación del ejemplo).

3. Procesamiento de datos: Cuando los datos están en la forma que usted desea; los comandos de procedimientos como **FREQUENCIES, MEANS, REGRESSION,** ordenan al SPSS/PC+ ejecutar algún análisis estadístico, producir un reporte, listado, ploteo u ordenar sus casos en diferente arreglo o también grabar sus datos en un archivo.

Durante el desarrollo de una sesión de SPSS/PC+ usted puede repetir cualquiera de los tres pasos anteriores usando diferentes datos, arreglando los datos en forma diferente o correr diferentes análisis con ellos.

Por ejemplo, una serie típica de comandos podría resumirse en lo siguiente:

```
GET FILE 'carchi.sys'.  
COMPUTE PRECIP = PRECIP/2.54.  
MEANS PRECIP BY MES REGION.
```

- El comando **GET FILE** carga un sistema de archivo de nombre **carchi.sys**, el cual es un archivo especial de tipo SPSS/PC+ que contiene datos e información que describe los datos.
- El comando **COMPUTE** convierte la precipitación en cm a precipitación en pulgadas.
- El comando **MEANS** calcula el promedio de precipitación para cada mes y para cada región dentro de la provincia del Carchi.

El SPSS/PC+ puede ejecutar estos comandos uno a la vez o en grupo. En el Cuadro 1, se presenta los principales comandos y la función que desarrollan.

Cuadro 1. Resumen de comandos principales del SPSS/PC

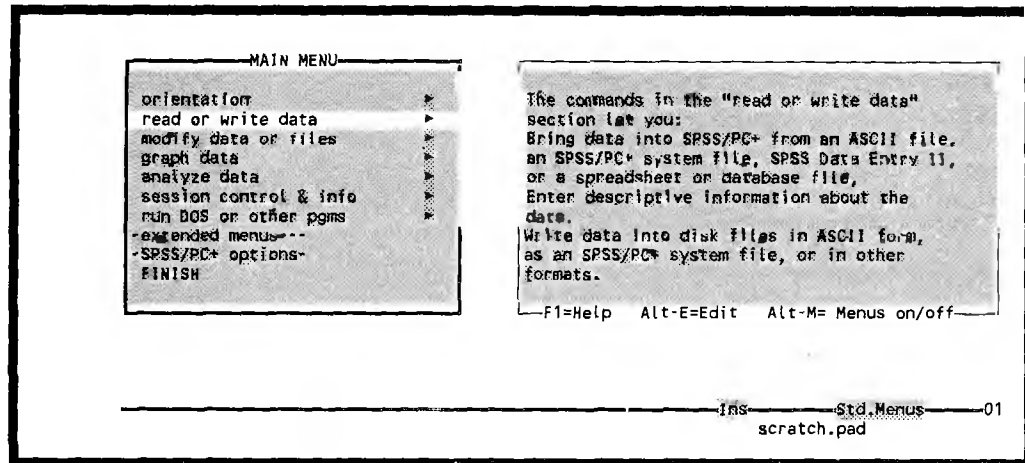
FUNCIONES	COMANDOS
<b>FUNCIONES PARA COMANDOS DE OPERACION:</b>	
- Provee asistencia	SHOW, DISPLAY
- Especifica opciones para operaciones y salidas	SET
- Resume los comandos del SPSS/PC+ de un archivo	INCLUDE
- Editar un archivo	REVIEW
- Accesar al DOS u otras facilidades	DOS, EXECUTE
<b>DEFINICION DE DATOS Y COMANDOS DE MANIPULACION:</b>	
- Leer datos	DATA LIST, BEGIN DATA, END, DATA, IMPORT, GET, TRANSLATE
- Transformación de datos	RECODE, COMPUTE, IF, COUNT
- Definición de datos perdidos	MISSING VALUE
- Seleccionar datos	SELECT IF, PROCESS IF, N, SAMPLE, WEIGHT
- Proveer etiquetas	TITLE, SUBTITLE, *, VARIABLE LABELS, VALUE LABELS, FORMAT
<b>COMANDOS DE PROCEDIMIENTOS:</b>	
- Ver datos	LIST, PLOT, REPORT, TABLES
- Estadísticas descriptivas	DESCRIPTIVES, FREQUENCIES
- Comparaciones de grupo	T-TEST, ONEWAY, MEANS, ANOVA
- Estadísticas multivariadas	CORRELATION, REGRESSION, CLUSTER, QUICK CLUSTER, FACTOR, DSCRIMINANT, MANOVA, RELIABILITY
- Estadísticas no paramétricas	NPAR TESTS
- Análisis de series de tiempo	ACF, AREG, ARIMA, CASEPLOT, CCF, CURVEFIT, EXSMOOTH, FIT, NPLOT, PACF, RMV, SPECTRA
- Utilitarios	WRITE, AGGREGATE, SORT CASE, JOIN, EXPORT, SAVE
- Graficadores	GRAPH, MAP, FASTGRAF

Fuente: Norusis (1990) SPSS/PC+ 4.0. Base Manual

## 2.2 Aspectos importantes para trabajar con menús del SPSS/PC+

Otra de las formas de trabajar con el SPSS/PC+, es mediante el " MENU " que el programa va mostrando en la pantalla. El sistema menú contiene todos los comandos del SPSS/PC+ y sus respectivas teclas . Un sistema de ayuda describe la función en la construcción de los comandos. Use el menú y el sistema de ayuda junto con el editor de textos para producir sus propios comandos. Cuando usted ingresa al SPSS/PC+ automáticamente aparece el sistema de menú y ayuda. En su pantalla aparecerá lo siguiente:

### Características del SPSS/PC+



En la figura anterior note los siguientes aspectos importantes:

1. La mitad de la parte inferior de la pantalla es la denominada "pantalla de edición", donde usted puede escribir todos los pasos para realizar los análisis, así como las correcciones necesarias. A ella se puede ingresar si usted presiona simultáneamente **ALT + E**.
2. En la parte superior izquierda de la pantalla, se encuentran las opciones del menú; conforme se avanza con las teclas del cursor  $\uparrow \downarrow \rightarrow \leftarrow$ , cada opción se va resaltando.
3. En el extremo superior derecho de la pantalla, se pueden leer las características de cada uno de los comandos.
4. Al elegir un comando, presionando la tecla **ENTER**, se obtendrá un "SUB MENU", con lo cual podremos continuar estructurando nuestro programa a desarrollar.

Debe resaltarse que el trabajo con "MENUS" así como la estructuración del programa mediante la "PANTALLA DE EDICION" serán presentados en capítulos posteriores, conforme se desarrollen los ejemplos del manual.

### 2.3 Elaboración de base de datos

Una de las formas de tomar contacto con los sistemas prevalentes en una zona determinada, es el levantamiento de información de base que permita visualizar los niveles productivos, tipo de tecnología y aspectos socioeconómicos más relevantes. Esta labor se realiza mediante encuestas de tipo estático, rápido y/o dinámicas, las cuales son una herramienta de ayuda en el paso macrometodológico de la caracterización del enfoque/análisis de sistemas.

Para hacer una labor eficiente con la información registrada en las encuestas, es necesario dar una adecuada estructura a ésta herramienta ubicando las preguntas (variables a tomar) en función a lo que realmente se desea conocer (objetivos del estudio). Ello permitirá tener un ordenado procesamiento de la información, facilitando el análisis respectivo.

### 2.3.1 Uso de una encuesta como modelo

En el presente manual, se ha considerado un resumen de la Encuesta Agrosocioeconómica, efectuada en los cantones Tulcán, Montúfar y Espejo de la provincia del Carchi (Ecuador), durante 15 días en marzo de 1991, por los Programas de Ganadería de Leche INIAP-FUNDAGRO. Las variables tomadas en cuenta para ser analizadas, son consideradas en el formato estructurado, tal como se presenta a continuación:

**INIAP-FUNDAGRO PROGRAMA DE GANADERIA DE LECHE**

**ENCUESTA PARA TIPIFICACION DE PRODUCTORES DE LECHE DE LA PROVINCIA DEL CARCHI - ECUADOR.**

**ABRIL, 1991**

1. Nombre del productor \_\_\_\_\_ Código \_\_\_\_\_
2. Cantón \_\_\_\_\_ Recinto \_\_\_\_\_ Parroquia \_\_\_\_\_
3. Entrevistador: \_\_\_\_\_
4. Altitud de la Finca: \_\_\_\_\_
5. Area total y distribución de superficies (ha).

Superf. total	Area pastos	Area cultivo	Mezcla forraj.1	Mezcla forraj.2	Superf. Descanso

6. Información referente al hato.

Clasificación	Alta cruza	Mestizos	Total por clasific.
Terneros			
Vacas en produc.			
Vacas secas			
Otros			
Total por raza			

Total animales en el hato: \_\_\_\_\_

*Características del SPSS/PC+*

7. Manejo de terneros:

7.1 Edad del manejo de terneros: (días) \_\_\_\_\_

7.2 Días de suministro de calostro al ternero: \_\_\_\_\_

7.3 Días de suministro de leche: \_\_\_\_\_

7.4 Litros de suministro de leche al ternero: \_\_\_\_\_

7.5 Frecuencia diaria de suministro de leche al ternero: \_\_\_\_\_

7.6 Cantidad de concentrado como suministro diario (kg): \_\_\_\_\_

8. Suplementación Animal a Vacas en Producción

8.1 Cantidad de concentrado suministrado \_\_\_\_\_

9. Producción.

Rubros	Cantidad diaria	Cantidad por Lactancia
Producción hato		
Produc. mejor vaca		
Produc. peor vaca		
Produc. prom/vaca		

10. Parámetros productivos y reproductivos.

10.1 Días de lactancia: \_\_\_\_\_

10.2 Días de período seco: \_\_\_\_\_

10.3 Días abiertos: \_\_\_\_\_

10.4 Intervalo entre partos: \_\_\_\_\_

**2.3.2 Pasos previos a la creación de una base de datos computarizada**

Antes de iniciar el proceso de incorporar la información obtenida mediante una encuesta, a una base de datos computacional, es conveniente tener algunos criterios como: verificar la finalidad de la encuesta para la cual fue creada; si está estructurada adecuadamente y revisar las preguntas, de la encuesta, si tienen repeticiones. Los pasos previos a la digitación serán:

**a. Depurar información**

Toda la información obtenida en una encuesta, debe ser sometida a un proceso de depuración, para eliminar posibles errores. Lo anterior puede realizarse teniendo en cuenta criterios como rangos de productividad de la zona, niveles de producción, etc, que aseguren o den confiabilidad a los datos.

**b. Codificación de variables**

Es el proceso de asignar códigos a las variables originales. El código no debe exceder de 8 caracteres, puesto que el SPSS/PC+, acepta como máximo 8 caracteres en el campo de definición de variables (Cuadro 2).

Para disminuir las probabilidades de error, al digitar, también es conveniente asignar códigos a diferentes datos. Un dato es un valor numérico o alfanumérico que representa un estado, ejemplo: 1, 2, mujer u hombre. Esta información, al ser codificada tendrá una representación numérica (1=hombre, 2=mujer). Puede ser cualitativa o cuantitativa. La primera describe un estado y se representa como en el ejemplo anterior. La segunda es la que por sí misma lo describe. Así, los valores de edad son cuantitativos pues 10, 20, 23, ..., representan por sí solos el valor de edad.

**2.3.3 Creación de la estructura de una base de datos computarizada**

Con la información codificada y consistenciada, es posible iniciar su acceso a un sistema computarizado. En el presente caso, se usará el DBASE para crear una estructura de base de datos e ingresar nuestra información (puede usarse también FOXBASE hojas de cálculo como el Lotus, Supercal entre otros).

**a. Definición de una base de datos**

Es un archivo donde hemos ordenado nuestros datos tomados en campo, de tal manera que resulte fácil manipularlos. También se define como un conjunto de información organizada y relacionada, con una estructura definida. Su tipo está en función a la forma de manipular y almacenar datos.

Al ordenar datos para obtener información rápida y útil, estamos creando una base de datos. Un modelo de base de datos, se organiza como una tabla de 2 dimensiones que consiste en filas y columnas. Cada fila es una entrada de datos y estos a la vez se dividen en varios elementos (columnas), constituyendo a su vez los campos.

El archivo, es el conjunto de registros que forman una muestra en estudio. En el presente manual, crearemos el archivo **CARCHI.DBF**, el cual contendrá toda la información que hemos levantado mediante la encuesta.

**b. Definición de un campo.**

Un campo es una unidad de almacenamiento para guardar información. A cada campo se le asigna un nombre para identificarlo en la base de datos con el correspondiente código de las variables definidas en el Cuadro 2. El campo contiene un número fijo de caracteres que puede ser la combinación de letras, números y ciertos símbolos.



**Cuadro 2. Variables originales tomadas en la encuesta y su correspondiente codificación para estructurar la base de datos de la provincia del Carchi - Ecuador, 1991.**

NOMBRE DE LA VARIABLE ORIGINAL	CODIGO
Superficie total (ha)	V1
Altitud (msnm)	V2
Número de animales Holstein Freisian alta cruce	V3
Número de animales Mestizos	V4
Número total de bovinos	V5
Carga animal (U.B.A./ha)	V6
Superficie de pastos (ha)	V7
Superficie de cultivos (ha)	V8
Superficie de Mezcla Forrajera 1 (ha)	V9
- Pasto azul	
- Rye grass inglés	
- Rye grass italiano	
- Trébol blanco	
- Trébol rojo	
Superficie de Mezcla Forrajera 2 (ha)	V10
- Holco	
- Kikuyo	
- Trébol blanco	
- Pajilla	
- Pasto oloroso	
Número total de terneros	V11
Edad de manejo de los terneros (meses)	V12
Días de suministro de calostro a los terneros	V13
Suministro de leche a los terneros (l/d)	V14
Frecuencia de suministro de leche a los terneros	V15
Días de suministro de leche a los terneros	V16
Concentrado suministrado al ternero (kg/d)	V17
Número de vacas en producción	V18
Concentrado suministrado a vacas en producción (kg/d)	V19
Producción de leche (l/hato/d)	V20
Producción de leche de la mejor vaca (l/d)	V21
Producción de leche de la peor vaca (l/d)	V22
Producción de leche (l/vaca/d)	V23
Duración de la lactancia (días)	V24
Duración del período seco (días)	V25
Duración del período abierto (días)	V26
Intervalo entre partos (meses)	V27
Cantón	V28

c. **Cómo crear una base de datos**

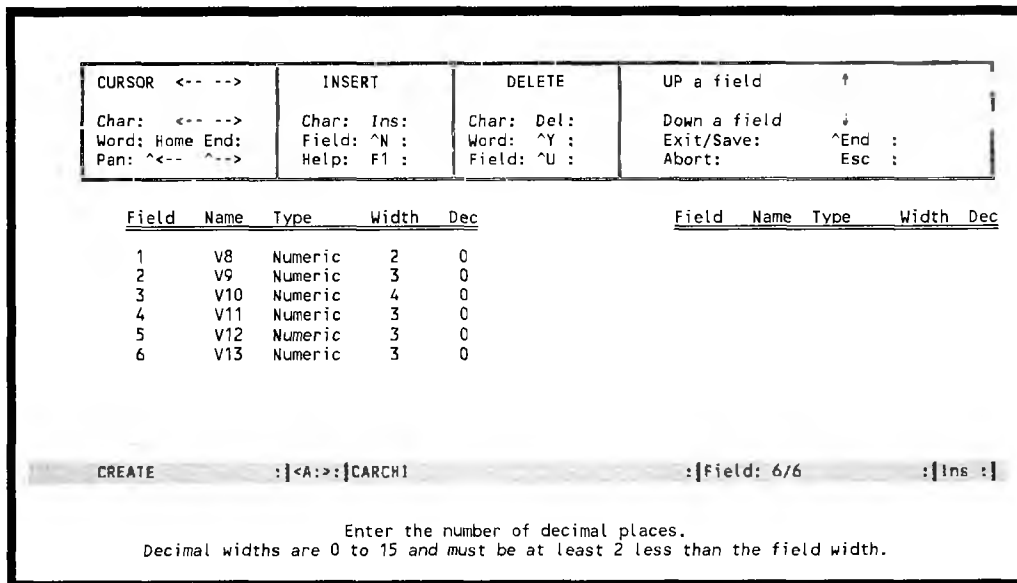
**Comando CREATE**

Para crear una base de datos, en DBASE o FOXBASE, se debe seleccionar un nombre. En este caso le llamaremos **CARCHI.DBF**, ya que la encuesta a digitar, fue tomada en la provincia del Carchi. Para ello debemos digitar:

**. Create CARCHI <Presionar Enter>**

El nombre del archivo no debe exceder más de ocho dígitos, sin espacios, ni dos puntos (:). Así, el archivo es creado con la extensión **.DBF** (Data Base File). Una vez presionando la tecla **<Enter>**, inmediatamente aparece una pantalla en donde se comenzará a definir los campos para crear la estructura del archivo.

La **estructura** de una base de datos está constituida por las descripciones detalladas de cada campo. Algunos de estos detalles son: Nombre del Campo, Tipo de Campo y Longitud del Campo.



Luego procedemos a nombrar los campos. DBASE, acepta definir hasta 128 campos. Para nuestro ejemplo, la base de datos ha sido estructurada con los siguientes campos:

**CAMPOS = V0, V1, V2, V3, V4, V5, ... V28**

### **Características del SPSS/PC+**

Es decir los campos son ocupados por los códigos de las variables del Cuadro 2. Conviene resaltar algunas características del nombre y tipo de campo:

- Nombre del campo (FIELD NAME). No admitirá mas de 10 caracteres alfanuméricos de los cuales el primero debe, necesariamente ser una letra.
- Tipo de campo (TYPE). Se tiene 5 tipos. Basta con digitar la primer letra del tipo de campo.
  - \* Campo Carácter (C). Para almacenar información tipo texto, permite hasta 254 caracteres. Con este tipo de campo, no se puede realizar operaciones matemáticas.
  - \* Campo Numérico (N). Para información numérica, con la cual podrá efectuarse operaciones aritméticas. Admite solo dígitos, punto decimal y signo (+ o -), permite hasta 19 dígitos incluyendo punto y signo.
  - \* Campo Fecha (D). Puede colocarse fechas tipo americano (mm/dd/yy).
  - \* Campo Lógico (L). Solo admite (Y o T), que representan verdadero, y (N o F), que representan falso.
  - \* Campo Memo (M). Para información tipo texto, generalmente para hacer comentarios extensos. Permite hasta 4096 caracteres de cualquier tipo.

### **Grabar estructura de la base de datos**

Cuando se termina de nominar los campos (última variable de la encuesta), se presionará simultáneamente las teclas [Ctrl]+ [W], seguido de la tecla <Enter>, con lo cual se le indica al programa la terminación de la creación de campos y el programa preguntará si se inicia o no la digitación de la información (REGISTROS).

**Input data records now? (Y/N)\_**

Bytes remaining: 3940

CURSOR <-- -->	INSERT	DELETE	UP a field ↑
Char: <-- -->	Char: Ins:	Char: Del:	Down a field ↓
Word: Home End:	Field: ^N :	Word: ^Y :	Exit/Save: ^End :
Pan: ^<-- ^-->	Help: F1 :	Field: ^U :	Abort: Esc :

Field	Name	Type	Width	Dec	Field	Name	Type	Width	Dec
9	V8	Numeric	3	0	17	V16	Numeric	1	0
10	V9	Numeric	3	0	18	V17	Numeric	1	0
11	V10	Numeric	3	0	19	V18	Numeric	3	0
12	V11	Numeric	3	0	20	V19	Numeric	4	0
13	V12	Numeric	3	0	21	V20	Numeric	4	0
14	V13	Numeric	2	0	22	V21	Numeric	2	0
15	V14	Numeric	1	0	23	V22	Numeric	2	0
16	V15	Numeric	1	0	24	V23	Numeric	3	0

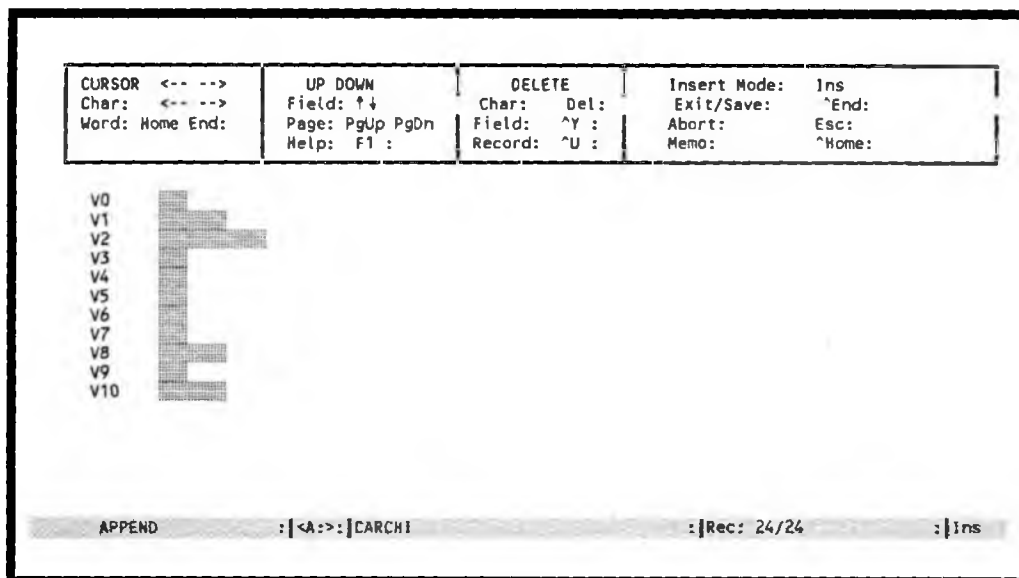
CREATE :|<A>:|CARCHI :|Field: 24/24 :|Ins

Input data records now? (Y/N)

En esta condición usted puede optar por:

- (i) Si presiona la tecla Y (si), inmediatamente aparecerá una pantalla con los nombres de los campos en columna para digitar los registros, en el lado derecho de cada uno de ellos.

Luego posicione el cursor en el primer campo e inicie la introducción de datos. Cuando complete un campo, el cursor se desplazará al siguiente campo. Si el dato introducido no llena completamente el campo, presione <Enter>, para pasar al siguiente campo. Introducida la información del primer registro de la base de datos **CARCHI.DBF**, seguirán apareciendo pantallas reiterativas para acceder los demás registros o fichas, tal como aparece en la siguiente figura:



Cuando acabe de llenar el último registro de la última ficha o encuesta, se dará por finalizada la introducción y podemos salir del proceso. Para ello, se deberá presionar la tecla <Enter>, cuando el cursor se encuentre en el primer campo del formato en blanco (sin información), y el programa volverá al modo punto (.). También se puede utilizar las teclas [Ctrl] + [W] simultáneamente, para finalizar la introducción de datos.

(ii) Si se presiona la tecla N (no), el programa vuelve al modo punto (.) y espera recibir nuevas instrucciones.

**- Comando APPEND.**

En el modo indicador de punto (.), el mandato para añadir datos a un archivo (base de datos) previamente creado, es APPEND. Con esta opción aparecerá el formato de introducción de datos, igual como si se contestara (S), a la pregunta de **Input data records now? (Y/N)**.

**2.3.4 Ingreso de registros a partir de la encuesta.**

Es el proceso de transferir toda la información de las encuestas a un sistema computacional, por medio de la digitación. Después de haber definido la estructura de la base de datos.

**a. Definición de un registro.**

Un registro de datos (o registro), guarda los datos de una entrada simple. Los registros de una base de datos se ordenan, automáticamente, conforme van siendo introducidos

### *Manual de Utilización del SPSS/PC+*

asignándoles un número. De esta forma el dBASE permite una fácil identificación del registro por el número asignado. El registro es el conjunto de variables que conforman una unidad de análisis. Por ejemplo: registro de la información proporcionada por el productor No. 1 del cantón Tulcán (provincia del Carchi), el cual contendrá la información de las 27 variables del Cuadro 2, para el productor N°1. Se almacenará como V0, N°1 (ver cuadro 3). Nótese que el ejemplo a desarrollar tiene un total de 58 registros correspondientes a 58 encuestas ó 58 productores.

#### **b. Acceso y manejo de la información**

Para acceder a la base de datos, realizar correcciones o verificar la información ingresada, existen algunos comandos como:

##### **. BROWSE**

Este comando permite, visualizar toda la base de datos en pantalla. La pantalla de un ordenador solo permite líneas de 80 caracteres. Si hay más campos, estos quedarán fuera de nuestra visibilidad. Para acceder a estos campos, presione simultáneamente las teclas **[Ctrl] + Flecha a la derecha (→)**. Con ello verá que la pantalla se desplaza hacia los campos del lado derecho. Presione esta combinación de teclas las veces que sea necesaria e inversamente si desea ingresar el primer campo. El ejemplo de nuestra base de datos CARCHI.DBF, será útil para demostrar esta cualidad del dBASE, ya que sus campos sobrepasan de 80 caracteres. Para hojear nuestro archivo escribir:

##### **. BROW <Presionar Enter>**

Esta opción nos muestra 17 registros en una pantalla, el primer registro que resalta en video inverso, es el registro activo al acceder a la operación de hojear. Para movernos dentro del archivo podemos usar las teclas de flecha arriba (↑), y abajo (↓); las teclas de flecha derecha (→), e izquierda (←), sirven para posicionarnos en los diferentes campos de cada registro.

Para corregir registros con **BROWSE**, nos situamos en el campo deseado, moviéndonos con las teclas de flechas, reemplazamos el contenido del campo y presionando **<Enter>** nos movemos hacia los campos a corregir. Para añadir un registro con **BROWSE**, nos situamos al final de la base de datos y presionado la tecla de flecha abajo (↓), aparecerá el mensaje:

**=== > Add new records? (Y/N).**

Si presionamos **S** aparecerá una nueva línea de campos en blanco para añadir un nuevo registro. Este comando también permite marcar registros, para ser posteriormente borrados. Para ello, tenemos dos opciones: la primera es marcar el registro presionando simultáneamente las teclas **[Ctrl] + [U]** en cada registro que se desea borrar, luego se graba la base de datos presionando simultáneamente las teclas **[Ctrl] + [W]**, con la cual salimos al modo punto (.). La segunda opción es el borrado definitivo del registro, en este caso cuando estamos en el modo punto (.) escribimos la siguiente orden:

### *Características del SPSS/PC+*

#### **PACK <Presionar Enter>**

Esta orden borra todos los registros marcados. También se puede eliminar marcas, nuevamente presionamos simultáneamente las teclas [Ctrl] + [U], en cada registro marcado. De esta forma van eliminándose marcas de registros a ser borrados. Otra forma de eliminar marcas de borrado es usando el comando **RECALL**, de la siguiente manera:

#### **. RECALL RECORD 10 <Presionar Enter>**

Esta opción elimina la marca de borrado del registro número 10.

#### **. RECALL ALL <Presionar Enter>**

Esta opción elimina las marcas de borrado a todos los registros seleccionados para ser borrados.

Otra opción que nos brinda el comando **BROWSE**, es el de especificar solamente los campos que deseamos mirar y /o editar, para ello, el formato es:

#### **. BROWSE FIELDS V1, V10, V28 <Presionar Enter>**

En el modo punto podemos marcar los registros por medio del comando **DELETE**.

#### **. DELETE RECORD 15 <Presionar Enter>**

Esta opción marca un solo registro

#### **. DELETE ALL <Presionar Enter>**

Esta opción marca todos los registros existentes en la base de datos.

### **- Opciones de posición**

Cuando activamos una base de datos (con la opción **USE**), el primer registro de la base de datos, se considera activo. Si queremos ver el contenido de otro registro (por ejemplo el registro número 10), nos podemos mover a ese registro, aún sin ver el contenido de éste. Luego seleccionamos la opción de **DISPLAY** (se verá mas adelante) y el registro 10 aparecerá en pantalla. Esto, se realiza de la siguiente manera:

#### **. GOTO 10**

Con esta orden nos posicionamos en el registro número 10, el cual pasará ser nuestro registro activo.

De igual forma nos podemos situar en el primer o último registro de la base por medio de la siguiente secuencia de opciones:

**. GO TOP**

**. GO BOTTOM**

La primera orden nos llevará al inicio de la base de datos (primer registro) y la segunda orden, nos lleva al final de la base de datos (último registro). Existe otra opción de saltar a un registro especificando el número de registros que desea saltar, por ejemplo, si nos encontramos en el primer registro podemos saltar al registro N° 50. Para ello, escribiremos:

**. SKIP 50 <Presionar Enter>**

Esta opción nos llevará 50 registros más adelante, de la posición del registro actual.

**. SKIP -50 <Presionar Enter>**

Esta opción nos llevará 50 registros atrás de la posición del registro activo.

#### **- Editar registros**

Podemos editar, cambiar o sustituir el contenido de un registro por medio del comando **EDIT**. Este comando permite modificar registros. Al escribir el comando **EDIT**, aparecerá en la pantalla el registro activo con los datos introducidos en sus campos. Por ejemplo, si queremos editar el contenido del registro número 10 de la base de datos **CARCHI.DBF**, nos posicionamos en el registro, por medio de las opciones de posición. Para ello, se escribe:

**. GOTO 10 <Presionar Enter>**

**. EDIT <Presionar Enter>**

En la pantalla se verá el registro número 10, utilice las teclas de flecha para posicionar el cursor sobre el campo que desea corregir. Si trata de mover el cursor de flecha (↓), más abajo del último campo, la pantalla mostrará el siguiente registro, y si mueve el cursor de flecha (↑), más arriba del primer campo, la pantalla mostrará, el registro anterior. También podemos movernos de un registro a otro, utilizando las teclas de **PgUp**, para movernos a registros anteriores de la posición en donde nos encontramos y la tecla **PgDn**, para movernos a registros más adelante, de la posición en donde nos encontramos.

Para salir de la edición de registros grabando la modificación realizada, presionamos simultáneamente las teclas **[Ctrl] + [W]**, y regresamos al modo punto (.). Si no se desea grabar la modificación, presionamos la tecla **Esc**.

Otra forma de editar un registro sin usar las opciones de posición, es escribiendo la opción del comando **EDIT** de la siguiente manera:

**. EDIT RECORD 15**



### *Características del SPSS/PC+*

Esta orden nos lleva al registro N°15, e inmediatamente, se muestra en pantalla el formato y el contenido del registro N°15.

#### **- Listar y visualizar registros**

Los registros existentes en una base de datos pueden visualizarse de diferentes formas. Podemos visualizar algunos o todos los campos del registro activo, en todos los registros o en ciertos registros seleccionados. Para mostrar el contenido del registro activo de nuestra base de datos, debemos escribir lo siguiente:

**. DISPLAY < Presionar Enter >**

Con este comando podemos visualizar únicamente, el registro en el cual nos encontramos posicionados.

#### **- Opciones del comando DISPLAY**

Para visualizar todos los registros existentes en la base de datos, se escribirá lo siguiente:

**. DISPLAY ALL < Presionar Enter >**

Con esta opción del comando **DISPLAY**, visualizamos todos los registros existentes en la base de datos, cada 20 registros.

**. DISPLAY NEXT # < Presionar Enter >**

Permite mostrar n registros desde la posición del registro activo. Por ejemplo:

**. GOTO 5 < Presionar Enter >**

**. DISPLAY NEXT 15 < Presionar Enter >**

Muestra 15 registros hacia adelante a partir del registro N° 5.

**. DISPLAY RECORD # < Presionar Enter >**

Muestra el número de registros que se indica (#). Por ejemplo:

**. DISPLAY RECORD 10 < Presionar Enter >**

Muestra 10 registros a partir del registro activo (registro que marca el puntero).

**. DISPLAY REST < Presionar Enter >**

Muestra todos los registros siguientes a partir del registro activo.

Si en los comandos **DISPLAY** y **LIST**, los datos contenidos en un registro ocupan más de 80 caracteres, los datos se visualizarán en la siguiente línea. Con estos comandos también podemos visualizar registros que cumplan ciertas condiciones, como por ejemplo, si queremos mostrar únicamente las fincas del cantón 1 (Espejo), se debe de usar las siguientes opciones:

**. DISPLAY FOR V28 = 1 <Presionar Enter>**

**. DISPLAY FOR V28 = 1 .AND. V11 > 13 <Enter>**

Con la segunda opción, podemos ver todos los registros que se encuentran en la variable **V28**, que contengan el valor de 1 y en la variable **V11**, que contengan valores mayores de 13.

Con el comando **LIST**, podemos listar el contenido de los registros seleccionados, escribiendo el comando **LIST**, de la misma forma que se hizo con el comando **DISPLAY**. Las funciones de ambos comandos son similares, pero existen dos importantes diferencias, la primera, el comando **DISPLAY**, solo toma el registro activo y lo muestra o visualiza en pantalla. El comando **LIST**, muestra todos los registros a partir del registro N° 1, sin importar el número de registro en que se encuentra el puntero. La otra gran diferencia es, que el comando **DISPLAY** muestra los registros de 20 en 20 en la pantalla, cada vez que se presione cualquier tecla. El comando **LIST**, muestra todos los registros sin interrupción, si se desea hacer una pausa en el listado de pantalla, presione simultáneamente las teclas **[Ctrl] + [S]**, o la tecla **PAUSE**.

### **c. Impresión de la base de datos**

Los comandos, **DISPLAY** y **LIST**, pueden utilizarse para imprimir el contenido de una base de datos, por impresora. Realice los siguientes pasos:

**. DISPLAY ALL TO PRINT**

**. DISPLAY ALL V1, V2, V10, V15 TO PRINT**

**. DISPLAY ALL FOR V28=1 TO PRINT**

**. LIST ALL TO PRINT**

**. LIST ALL V1, V2, V5, V20 TO PRINT**

Una vez finalizada una sesión de trabajo, se deberá grabar nuestra base de datos, presionando simultáneamente las teclas **[Ctrl] + [W]**. Una vez grabada la base de datos debemos cerrar ésta, para ello, se debe escribir la instrucción **CLOSE DATA**, y luego, para salir del **dBASE** al sistema operativo, escribiremos la instrucción **QUIT**.

**Características del SPSS/PC+**

**Reactivar una base de datos**

Quando nos encontramos en el modo punto (.) del dBASE y queremos trabajar con una determinada base de datos, la manera de recuperar este archivo es escribiendo la instrucción USE seguido del nombre del archivo, por ejemplo:

**. USE CARCHI <Presionar Enter>**

Esta instrucción indica al computador que recupere la información, y aparecerá de nuevo el modo punto (.). Una vez que la base de datos está abierta, y nos encontramos en el modo punto (.), el programa esta listo para recibir nuevas intrucciones.

**Cuadro 3. Base de datos estructurada en el programa DBASE, de la encuesta realizada en la provincia del Carchi - Ecuador, Abril, 1991.**

V0	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14
1	48	3250	33	0	33	0.9	30	15	25	15	5	6	4	4
2	47	3280	0	33	33	0.7	35	3	2	32	6	6	2	2
3	48	3140	0	18	18	1.4	10	38	0	10	7	9	3	2
4	150	3000	110	0	150	0.9	136	10	10	126	20	5	5	4
5	15	3030	0	10	10	0.5	15	0	0	15	4	7	2	2
6	70	3240	0	60	60	0.9	50	10	0	50	12	8	5	2
7	70	2980	67	0	67	0.8	68	0	0	68	16	8	4	2
8	15	2940	0	12	12	0.7	13	1	4	9	3	12	4	6
9	60	2980	0	35	35	0.9	30	18	3	27	15	9	3	2
10	17	2980	0	18	18	0.8	17	0	0	17	5	8	3	4
11	300	2960	170	0	205	1.0	150	20	100	50	50	9	4	4
12	42	2990	75	0	84	2.0	33	8	15	18	15	7	4	4
13	200	2960	0	200	200	1.1	140	8	10	130	18	6	4	4
14	25	2910	0	26	26	1.2	16	3	4	12	6	20	3	2
15	24	3000	0	30	30	1.0	22	2	22	0	8	12	3	4
16	100	3080	37	90	127	1.0	98	0	33	65	9	5	5	4
17	64	3000	0	54	54	0.7	56	4	6	50	10	8	6	4
18	40	2990	0	57	57	1.2	35	0	10	25	18	7	3	4
19	17	2940	0	14	14	0.7	16	1	2	14	2	12	3	2
20	100	2840	225	0	225	2.2	80	15	60	0	70	4	3	4
21	180	2780	499	0	499	2.3	165	15	145	0	61	6	5	5
22	123	2860	92	0	104	0.9	90	18	80	0	19	12	3	4
23	60	3250	0	30	30	2.0	15	10	14	0	12	12	8	4
24	200	2900	0	55	55	0.4	150	36	0	150	12	8	3	2
25	250	3100	60	0	60	0.6	100	15	80	20	1	9	4	3
26	40	2800	24	0	24	1.3	15	10	6	9	7	6	3	4
27	6	3060	0	6	6	1.5	3	3	3	0	2	12	5	2
28	36	3100	0	67	67	3.1	17	6	15	2	14	6	4	4
29	12	3060	0	22	22	1.5	11	1	11	0	7	6	2	2
30	40	2970	35	0	36	1.0	28	0	3	13	7	7	5	4
31	15	3150	0	19	19	1.5	10	5	3	7	7	6	5	2
32	15	3200	0	22	22	1.2	14	1	7	7	4	12	5	2
33	16	3010	0	24	26	1.8	11	5	4	7	9	8	5	2
34	420	3035	0	200	430	1.3	300	10	270	0	45	12	2	4
35	100	3200	86	0	290	3.3	65	25	65	0	15	12	5	6
36	52	2850	0	32	32	1.0	25	15	25	0	16	10	5	4
37	60	2950	70	0	70	1.8	30	30	30	0	10	8	3	4
38	220	3125	117	0	307	2.2	120	10	120	0	21	5	4	4
39	170	3000	70	0	90	0.6	110	10	40	70	30	12	5	4
40	350	3200	150	0	150	0.7	170	20	170	0	20	6	5	4
41	30	3250	0	60	60	2.3	20	10	4	16	8	12	4	2
42	280	3050	90	0	270	2.0	120	30	120	0	30	5	4	3
43	14	2800	1	29	30	1.6	14	0	0	14	8	7	4	4
44	14	2930	0	30	30	2.1	11	3	0	11	6	12	3	4

Continuación cuadro 3

V0	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25	V26	V27	V28
1	2	120	0	15	0.00	130	19	8	11.00	330	90	150	13	1
2	1	90	0	9	0.00	42	10	5	5.00	330	50	150	20	1
3	1	270	0	4	0.00	30	7	4	7.00	360	120	60	15	1
4	2	150	1	48	1.00	450	18	8	10.00	200	130	45	13	1
5	1	210	0	4	0.00	16	7	3	5.00	165	140	75	13	1
6	0	240	0	7	0.00	70	18	10	7.00	300	90	105	15	1
7	0	240	0	16	0.00	65	14	3	5.00	240	90	90	15	1
8	2	210	1	6	1.50	26	19	10	5.00	270	60	75	12	1
9	1	180	1	13	1.00	50	8	4	5.00	210	90	90	14	1
10	2	180	0	10	0.00	60	8	3	5.00	330	35	105	14	1
11	2	180	2	90	1.00	1000	40	8	12.00	270	75	90	13	1
12	2	240	1	29	1.00	250	20	1	9.00	340	60	60	15	1
13	2	180	0	66	3.00	680	18	8	11.00	315	60	60	13	1
14	1	180	1	16	1.50	70	12	6	6.00	210	130	140	18	1
15	2	360	0	11	0.00	75	12	7	8.00	210	60	150	15	1
16	2	150	1	60	2.00	300	30	15	7.00	245	60	45	12	1
17	2	240	0	44	0.00	350	14	6	8.00	300	60	60	12	1
18	2	30	1	29	1.00	300	15	8	10.00	180	75	65	12	1
19	1	360	2	8	2.00	34	7	3	5.00	360	100	120	13	1
20	2	8	2	80	8.00	1100	43	10	15.00	270	60	60	12	1
21	2	90	1	170	3.00	1800	30	5	13.00	230	75	80	14	2
22	2	180	2	33	7.00	360	35	10	15.00	300	60	80	12	2
23	2	240	0	12	2.00	125	16	4	10.00	240	60	60	12	2
24	1	240	0	20	2.00	125	12	5	7.00	240	45	60	15	2
25	2	270	3	20	0.50	220	22	8	11.00	270	90	60	12	2
26	2	120	1	10	0.00	90	15	10	9.00	280	75	90	14	2
27	0	270	0	4	0.00	11	5	3	4.00	330	30	90	15	2
28	2	60	1	11	2.00	125	18	7	11.00	210	75	40	12	2
29	1	180	1	8	3.50	55	15	6	7.00	210	90	75	12	2
30	2	210	0	20	2.00	150	18	10	14.00	240	15	45	12	2
31	0	240	0	7	0.25	40	12	8	10.00	345	19	75	14	2
32	0	270	0	7	0.00	52	14	3	8.00	360	30	75	15	2
33	1	90	0	4	0.00	38	12	7	10.00	210	60	90	12	2
34	2	210	1	13	0.00	1200	24	8	17.00	360	60	90	14	2
35	2	90	3	32	5.00	800	45	18	25.00	291	106	136	14	2
36	2	240	0	70	2.00	80	13	4	7.00	210	105	90	12	2
37	2	90	1	30	0.50	290	28	10	9.60	300	120	90	15	2
38	2	90	3	41	2.00	700	30	12	17.10	295	55	128	12	2
39	2	60	2	45	1.00	550	28	10	12.20	325	110	90	15	2
40	2	120	2	40	0.00	650	32	12	16.30	280	60	75	12	2
41	1	150	1	20	0.00	165	15	8	8.30	240	75	75	12	2
42	2	150	2	40	4.00	600	30	15	15.00	285	75	75	12	2
43	2	210	0	8	3.00	91	16	9	11.30	240	60	60	13	3
44	2	360	0	12	2.00	160	28	15	13.30	210	80	90	13	3

**Características del SPSS/PC+**

Continuación cuadro 3

V0	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14
45	76	2760	120	0	120	1.6	56	17	48	0	15	8	2	4
46	95	2850	130	0	130	1.1	89	5	16	73	30	10	5	4
47	50	2900	0	57	57	3.0	15	35	4	11	5	9	5	3
48	250	2800	125	0	500	2.0	190	45	160	0	96	9	5	5
49	37	2900	70	0	70	1.6	34	2	8	18	12	6	5	4
50	21	2820	0	26	26	1.3	15	5	4	11	6	6	4	4
51	90	2800	98	0	98	1.1	67	13	8	50	48	6	3	4
52	60	2780	60	0	60	0.8	56	3	0	54	15	2	3	4
53	50	3030	30	0	30	1.6	34	12	34	0	11	6	4	4
54	70	2800	0	90	90	1.0	66	4	4	58	12	4	5	4
55	260	2900	0	180	205	1.3	120	45	25	38	40	6	5	4
56	145	2970	136	0	136	1.5	70	16	70	0	30	12	3	4
57	460	2800	950	0	950	1.8	400	30	100	280	180	10	4	4
58	150	2820	78	0	78	1.0	70	46	3	67	4	5	3	4

V0	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25	V26	V27	V28
45	2	240	1	50	5.00	900	34	18	18.00	260	60	75	12	3
46	2	90	0	30	2.00	410	20	7	13.60	150	65	75	12	3
47	2	180	0	17	1.00	150	20	5	8.80	180	60	60	15	3
48	2	120	0	160	5.00	3500	48	10	18.00	200	75	85	13	3
49	2	90	2	24	2.00	270	30	12	11.00	210	60	60	12	3
50	2	150	0	13	0.00	125	17	11	14.00	210	60	60	12	3
51	2	180	1	35	2.00	300	25	15	8.60	210	60	60	12	3
52	2	90	1	40	1.00	325	20	10	8.10	300	60	70	12	3
53	2	180	1	40	2.00	500	25	15	12.50	210	75	75	12	3
54	2	60	0	50	1.50	360	30	3	8.10	240	75	60	14	3
55	2	60	1	58	1.50	1000	25	6	17.20	210	90	75	14	3
56	2	180	0	48	3.00	500	36	3	14.80	270	90	75	12	3
57	1	30	1	350	2.50	4700	40	14	13.40	340	60	75	13	3
58	2	90	0	30	0.50	405	26	5	13.50	240	80	45	12	3

Fuente: Adaptado de Valenzuela, 1992. Diagnóstico nutricional de las ganaderías de leche representativas en la provincia del Carchi.

**2.3.5 Modificar una estructura de base de datos**

Los campos pueden redefinirse, cambiarse o borrarse por medio del comando

**MODIFY STRUCTURE.**

Si queremos modificar la estructura de nuestra base de datos **CARCHI.DBF**, debemos escribir el comando de la siguiente manera:

**. MODI STRUC CARCHI <Presionar Enter>**

En este momento la estructura aparecerá en la pantalla, y con las teclas de flecha arriba (↑), abajo (↓), nos podemos desplazar para modificar el nombre, el tipo y la longitud de campo. Si lo que queremos es insertar un campo, nos posicionamos con las teclas de flecha en el lugar deseado y presionamos simultáneamente las teclas **[Ctrl] + [N]**, aparecerá un campo en blanco en el que se podrá introducir los datos de definición. Para borrar un campo, situé el cursor sobre el campo deseado y presione simultáneamente las teclas **[Ctrl] + [U]**. Para terminar el proceso de modificar la estructura y grabar los cambios, presione simultáneamente **[Ctrl] + [W]**. Cuando se realiza una modificación de la estructura, **DBASE**

crea automáticamente otro archivo con el mismo nombre, y con la extensión **.BAK**, este archivo es un duplicado o respaldo del archivo **.DBF**.

Se debe tener precaución al utilizar el comando **MODIFY STRUCTURE**, para ello las reglas son: No cambiar a la vez los nombres y longitudes de los campos, no cambiar los tipos de campo (podemos perder datos), si esto sucede, no olvide que tiene un archivo de seguridad o respaldo con la extensión **.BAK**.

Una vez modificada la estructura de nuestra base de datos, y encontrándonos en el modo punto (.) del dBASE, listaremos la estructura para ver si lo que se modificó se encuentra grabado, para ello, se realizarán los siguientes pasos:

**. LIST STRUC <Presionar Enter>**

Esta opción nos muestra la nueva estructura de la base.

**PRINT <Presionar Enter>**

Esta opción envía la salida de la estructura, a la impresora. En ocasiones queremos hacer otra base de datos con la misma estructura de una ya existente. Para obtener esta estructura y no empezar a crear una nueva, se debe realizar los siguientes pasos:

**. USE CARCHI <Presionar Enter>**

**. COPY STRUC TO SALCEDO.DBF <Presionar Enter>**

Esta acción crea un nuevo archivo **SALCEDO.DBF** con similar estructura de la base de datos **CARCHI.DBF**, en la que se podría ingresar, por ejemplo, información obtenida con la misma encuesta tomada en Salcedo.

### 2.3.6 Creación de una sub-base con variables seleccionadas.

El comando **COPY**, se usa para copiar todo o parte del contenido de una base de datos a otra. Por ejemplo, para copiar **CARCHI.DBF**, a otra base que denominaremos **SALCEDO.DBF**, se realiza los siguientes pasos:

**. CLOSE DATA <Presionar Enter>**

**. COPY FILE CARCHI.DBF TO SALCEDO.DBF <Presionar Enter>**

Esta orden copia el contenido de toda la base de datos **CARCHI.DBF**, a otra llamada **SALCEDO.DBF**. Si antes no se ha creado este archivo, con esta orden se crea, y si ya fue creado, aparecerá en la pantalla el siguiente mensaje de confirmación:

**SALCEDO.DBF ya existe desea escribir sobre él? (S/N)**

Si la respuesta es S el contenido es sustituido.

### *Características del SPSS/PC+*

Para copiar o crear una sub-base de la base de datos **CARCHI.DBF**, a otra llamada **CARCHI1.DBF**. La base de datos **CARCHI.DBF**, debe estar activa, para así poder seleccionar los campos que pasarán a formar parte de la sub-base. Para esta orden escribiremos:

**COPY FIELDS V1, V3, V10, V16, V20 TO CARCHI1.DBF**

Con esta opción creamos una sub-base llamado **CARCHI1.DBF**, con los campos **V1, V3, V10, V16 y V20**.

Esta opción copia determinados campos de una base de datos en otra base destino.

### **2.3.7 Borrar una base de datos**

Para borrar una base de datos, se debe tener en cuenta que antes de proceder a esta acción, el archivo debe estar cerrado. Para ello escribiremos de la siguiente manera:

**. CLOSE DATA <Presionar Enter>**  
**. ERASE SALCEDO.DBF <Presionar Enter>**

Inmediatamente el programa muestra un mensaje que el archivo ha sido borrado o eliminado.

### III. APLICACION PRACTICA DEL SPSS/PC+

#### 3.1 Introducción a la aplicación del SPSS/PC+ en el análisis de encuestas. (PASOS)

1. Para iniciar la sesión de trabajo, encienda la máquina y verifique problemas de virus.
2. Ingrese al subdirectorio del SPSS/PC+, de la siguiente manera:

**C:\>cd SPSS <Presionar Enter>**

Esta orden nos lleva al subdirectorio del SPSS/PC+, y en la pantalla se observará:

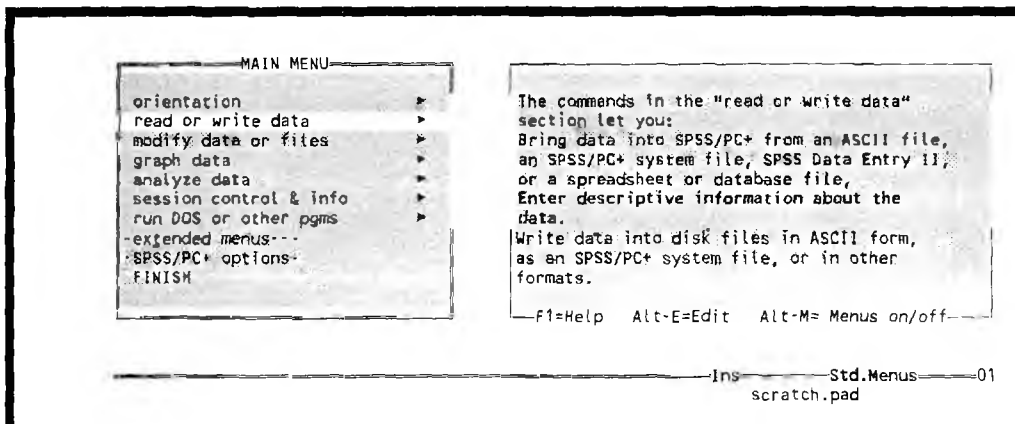
```
C:\>SPSS\>
```

En este caso, nos encontramos dentro del subdirectorio del SPSS/PC+.

3. Para ingresar y trabajar con el programa SPSS/PC+, escriba:

**C:\>SPSS\>SPSSPC <Presionar Enter>**

4. Inmediatamente se visualizará la pantalla de presentación del programa, y seguidamente se presenta el menú principal de trabajo.

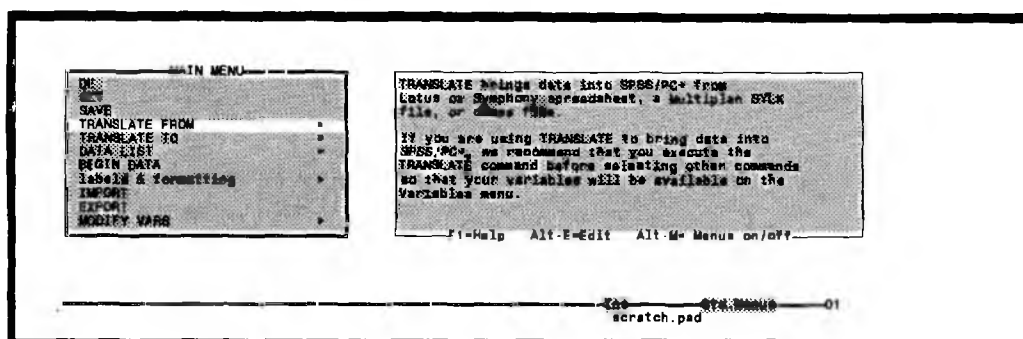


5. Para iniciar el trabajo con la base de datos de la encuesta digitada en DBASE o FOXBASE, será necesario trasladarla del DBASE al SPSS/PC+, de la siguiente manera:
  - a. Con las teclas de dirección, ubicar el cursor en la segunda opción de la pantalla del menú principal.

**Read or Write data <Presionar Enter>**

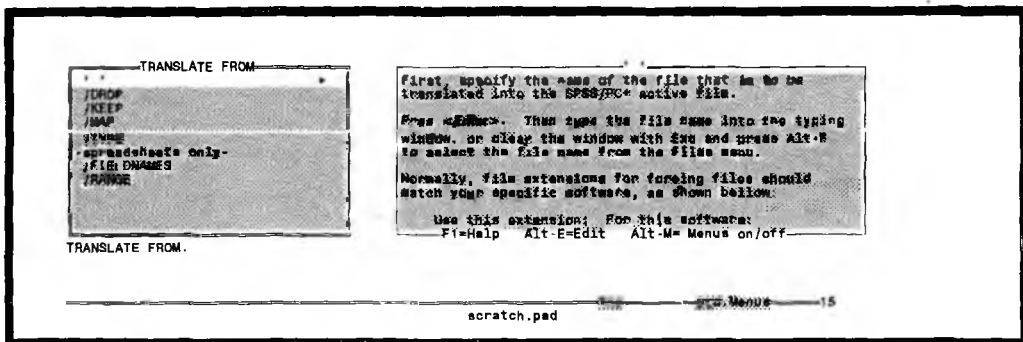


*Aplicación Práctica del SPSS/PC+*



- b. Esta acción nos lleva a un submenú, en donde debemos seleccionar la opción número cuatro.

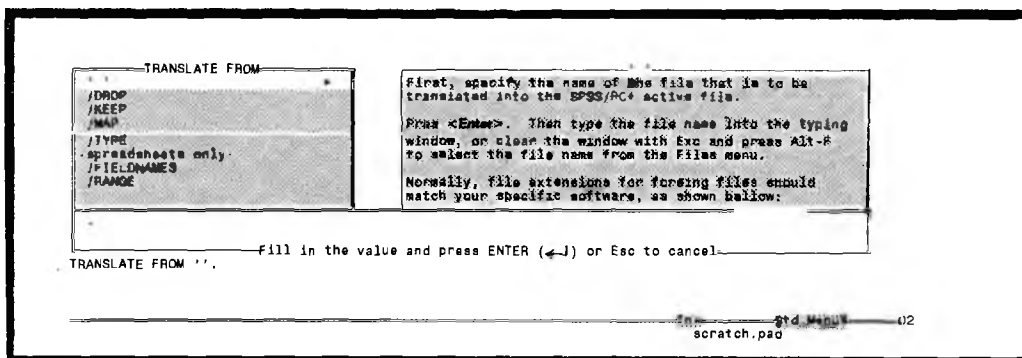
**TRANSLATE FROM <Presionar Enter >**



c. El programa ingresará a otro submenú, en éste, seleccionamos la opción número uno.

! ' ' < Presionar Enter >

## Aplicación Práctica del SPSS/PC+

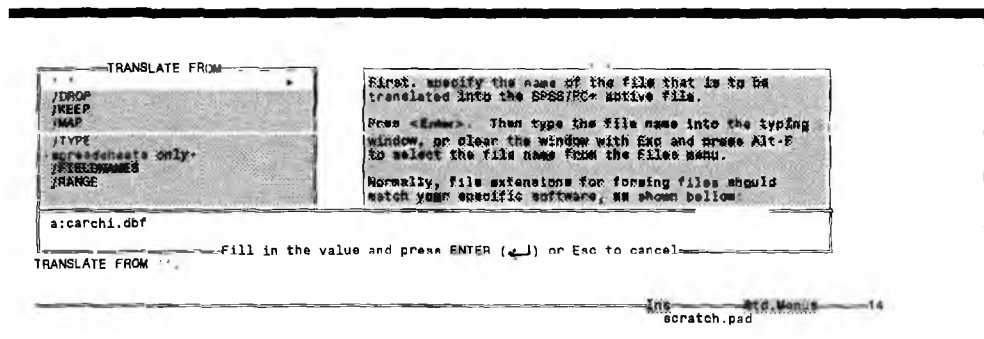


- d. El cursor se ubica en un recuadro por debajo de todas las opciones, sin cambiar de pantalla. En este recuadro debemos escribir el camino o dirección donde se encuentra el archivo con el que se desea trabajar. Por ejemplo:

**A:carchi.dbf <Enter>**

Nota: La anterior frase (sentencia\*), indica que el archivo donde se encuentra la base de datos a trabajar, se llama (carchi.dbf) y se encuentra en la unidad o drive A.

\*En computación se utiliza este símbolo



Inmediatamente aparecerá en pantalla y debajo del recuadro del menú el siguiente comando :

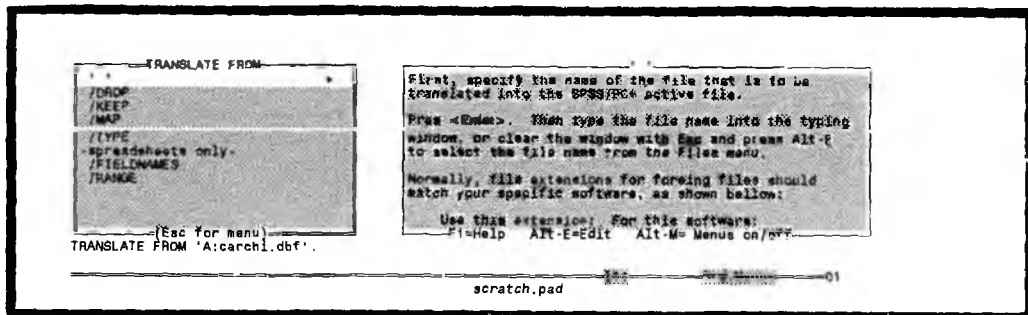
**TRANSLATE FROM 'A:carchi.dbf'.**

Esta opción indica todo el camino que hemos seguido. Esto quiere decir, que ya estamos listos para trasladar el archivo.

Para que la sentencia anterior se ejecute, debemos ubicarnos en la pantalla de edición, para lo cual presionamos simultáneamente las teclas :

**[Alt] + [E]**

**Aplicación Práctica del SPSS/PC+**



Estas teclas nos permiten situarnos dentro de la pantalla de edición (parte inferior). Si quisiéramos hacer alguna corrección o ejecutar la orden. Si se vuelve a repetir la acción, regresamos al menú principal.

6. Para continuar existen dos caminos. El primer caso es incorporar el archivo **carchi.dbf** dentro del SPSS/PC+ ó el segundo caso es, ubicarnos debajo de la opción del comando, dado en los puntos 5 e., 5 f. y continuar escribiendo los comandos o subcomandos para pedir que ejecute estadísticas y otros pasos, como por ejemplo un listado de variables. A continuación aplicaremos el primer caso:

- a. Sitúe el cursor al inicio de la sentencia **TRANSLATE FROM**, y luego presione la tecla de función **F10**. En el inferior de la pantalla se resalta en video inverso:

**run from cursor** ; a ello deberá presionarse **<Enter>** y esperar.

- b. En la pantalla aparecerá:

**TRANSLATE FROM 'A:carchi.dbf'.  
58 cases written to the uncompressed active file.**

Este mensaje indica que el archivo ha sido reconocido e incorporado dentro del SPSS/PC+. En el ejemplo existen 58 registros en la base de datos.

Presione cualquier tecla para continuar y luego aparecerá en pantalla el mensaje sobre la hora en la cual el trabajo ha sido ejecutado. Inmediatamente presione **<Enter>** para regresar al menú principal.

Si se desea comprobar que la información ha sido transferida, realice los siguientes pasos:

Presione simultáneamente las teclas **Alt + E** para situarnos en la pantalla de edición.

Escriba debajo de la sentencia **TRANSLATE FROM** la orden **LIST**

Antes de ejecutar la orden, ubique el cursor al inicio de la opción **LIST** y luego presione en forma secuencial las teclas **F10** y **<Enter>**.

Conforme va apareciendo en el extremo superior derecho el mensaje **MORE**, presione cualquier tecla para continuar visualizando la información. En este paso, no se puede realizar modificaciones en los datos.

Si se desea observar en pantalla una o más variables, adicione al comando **LIST**, lo siguiente:

**LIST V1 V2 V3.**

No olvidar dejar espacios después de cada variable y colocar el punto final.

Si se desea visualizar un grupo de variables, por ejemplo de la variable V4 hasta la V10, escriba:

**LIST V4 to V10.**

y proceda como se indicó anteriormente.

Antes de empezar a diseñar el programa para el análisis estadístico respectivo, usted puede hacer diferentes modificaciones a su archivo original. Dentro de ellas se tiene:

Modificación de nombres de variables. Presione simultáneamente las teclas **ALT + E**, para ubicarnos en la pantalla de edición y escriba:

**MODIFY VARS/RENAME (Variables viejas = Variables nuevas).**

Ejemplo:

**MODIFY VARS/RENAME (V1 V2 V3 = V111 V222 V333).**

Esto quiere decir que en su archivo, ya no existirán variables con nombres V1, V2 y V3; estas se reemplazaron por las variables V111, V222 y V333. Si usted desea

### ***Aplicación Práctica del SPSS/PC+***

verificar el cambio que ha realizado, escriba a continuación /MAP, de la siguiente forma:

**MODIFY VARS/RENAME (V1 TO V3 = V111 V222 V333)/MAP.**

El programa, después de realizar los cambios de nombres a las variables, colocará en pantalla dos columnas. En la primera se ubican los nuevos nombres de las variables y en la segunda los nombres antiguos. No olvide colocar el cursor al inicio de la sentencia a ejecutar + F10 + <Enter>.

## **3.2 Análisis básicos a realizar en una encuesta, usando el SPSS/PC+.**

### **3.2.1 Estadísticas descriptivas**

Una de las primeras medidas a estimar, para analizar la información obtenida en la zona del Carchi, son las estadísticas descriptivas de variables con mayor grado de interés. Para ello, se ha tomado la variable "Producción promedio de leche/vaca/día", codificada como V23 de los tres cantones (Cuadro 4) y se realizan los cálculos desarrollando las fórmulas convencionales por estadística para, posteriormente presentar su correspondiente cálculo con el SPSS/PC+. Por otra parte, en el anexo, se presentan breves definiciones de cada una de las estadísticas determinadas.

**Cuadro 4. Producción de leche por vaca día de tres Cantones de la Provincia del Carchi - Ecuador, Abril, 1991.**

No. PRODUCTOR	TULCAN (l/d)	No. PRODUCTOR	ESPEJO (l/d)	No. PRODUCTOR	MONTUFAR (l/d)
1	11.00	23	10.00	43	11.30
2	5.00	24	7.00	44	13.30
3	7.00	25	11.00	45	18.00
4	10.00	26	9.00	46	13.60
5	5.00	27	4.00	47	8.80
6	7.00	28	11.00	48	18.00
7	5.00	29	7.00	49	11.00
8	5.00	30	14.00	50	14.00
9	5.00	31	10.00	51	8.60
10	5.00	32	8.00	52	8.10
11	12.00	33	10.00	53	12.50
12	9.00	34	17.00	54	8.10
13	11.00	35	25.00	55	17.20
14	6.00	36	7.00	56	14.80
15	8.00	37	9.60	57	13.40
16	7.00	38	17.10	58	13.50
17	8.00	39	12.20		
18	10.00	40	16.30		
19	5.00	41	8.30		
20	15.00	42	15.00		
21	13.00				
22	15.00				

Fuente: Encuesta de base Programa Ganadería de Leche INIAP-FUNDAGRO (Ver Cuadro 3)

a. Media de la Muestra ( $\bar{x}$ )

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{58} x_i}{58} = \frac{11 + 5 + 7 + 10 + 5 + \dots + 13}{58}$$

$$\bar{x} = \frac{616.70}{58}$$

$$\bar{x} = 10.63 \text{ l/d}$$



### Aplicación Práctica del SPSS/PC+

El valor promedio de 10.63 l/d encontrado para la producción de leche en los tres Cantones de la Provincia del Carchi, nos da un resumen parcial de los datos recolectados. Pero a pesar de que esta medida de tendencia central es útil, no da información alguna sobre la variación de los datos. (n=número de muestra).

#### b. Desviación Estándar de la Muestra (s)

$$s^2 = \frac{\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2/n}{n - 1}$$
$$s^2 = \frac{(11^2+5^2+7^2+10^2+5^2+\dots+13^2) - (616.54)^2/58}{58 - 1}$$
$$s^2 = \frac{(7595.09) - (380121.57)/58}{57}$$
$$s = \sqrt{18.27}$$
$$s = 4.27 \text{ l/d}$$

El valor encontrado indica que los datos sometidos al análisis presentan una variación de 4.27 l/d con respecto a la media.

#### c. Desviación Estándar de la Media de la Muestra ( $S_x$ )

$$S_x = \frac{s}{\sqrt{n}}$$
$$S_x = \frac{4.27}{\sqrt{58}} = \frac{4.27}{7.60}$$
$$S_x = 0.56 \text{ l/d}$$

Este resultado demuestra la existencia de una baja variación, originada entre los valores posibles de las medias muestrales.

### 3.2.2 Comparación de Medias (Prueba de "t" de Student) con observaciones no apareadas

En el Cuadro 5, se presenta la misma información del Cuadro 4, para realizar la comparación entre medias de cada cantón.

**Cuadro 5. Producción de leche por vaca por día de dos cantones de la provincia del Carchi - Ecuador, Abril, 1991.**

A TULCAN (l/d)	B ESPEJO (l/d)	A <sup>2</sup>	B <sup>2</sup>
11.00	10.00	121.00	100.00
5.00	7.00	25.00	49.00
7.00	11.00	49.00	121.00
10.00	9.00	100.00	81.00
5.00	4.00	25.00	16.00
7.00	11.00	49.00	121.00
5.00	7.00	25.00	49.00
5.00	14.00	25.00	196.00
5.00	10.00	25.00	100.00
5.00	8.00	25.00	64.00
12.00	10.00	144.00	100.00
9.00	17.00	81.00	289.00
11.00	25.00	121.00	625.00
6.00	7.00	36.00	49.00
8.00	9.60	64.00	92.16
7.00	17.10	49.00	292.41
8.00	12.20	64.00	148.84
10.00	16.30	100.00	265.69
5.00	8.30	25.00	68.89
15.00	15.00	225.00	225.00
13.00		169.00	
15.00		225.00	
$\Sigma x_i = 184.00$	228.50	$\Sigma x_i^2 = 1772.00$	$\Sigma x_i^2 = 3052.99$
$\bar{x} = 8.36$	11.43		

Fuente: Encuesta de base Programa Ganadería de Leche INIAP-FUNDAGRO (Ver Cuadro 3)

**- Suma de Cuadrados**

$$\begin{aligned}
 SC(A) &= \Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2/n_A & SC(B) &= \Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2/n_B \\
 SC(A) &= 1772 - (184)^2/22 & SC(B) &= 3052.99 - (228.50)^2/20 \\
 SC(A) &= 1772 - 1538.91 & SC(B) &= 3052.99 - 2610.61 \\
 SC(A) &= 233.09 & SC(B) &= 442.38
 \end{aligned}$$

**- Varianza Estimada para los dos grupos**

$$s^2 = \frac{SC(A) + SC(B)}{(n_A - 1) + (n_B - 1)} = \frac{233.09 + 442.38}{(22 - 1) + (20 - 1)}$$

**Aplicación Práctica del SPSS/PC+**

$$S^2 = \frac{675.47}{(21)+(19)} = \frac{675.47}{40}$$

$$S^2 = 16.89$$

**- Desviación Estándar de la Diferencia**

$$S_d^{-2} = S^2 \left( \frac{n_A + n_B}{n_A \times n_B} \right)$$

$$S_d^{-2} = 16.89 \left( \frac{22 + 20}{22 \times 20} \right) = 16.89 \times 0.10$$

$$S_d^{-} = \sqrt{1.61}$$

$$S_d^{-} = 1.27 \text{ l/d}$$

**- Prueba de "t" de Student**

$$t = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{S_d^{-}}$$

$$t_c = \frac{8.36 - 11.43}{1.27} = \frac{- 3.07}{1.27}$$

$$t_c = - 2.42 * \quad \begin{array}{l} t_t \text{ (G.L. = 40) (0.05) = 2.021} \\ t_t \text{ (G.L. = 40) (0.01) = 2.704} \end{array}$$

Al comparar la producción de leche entre los cantones Tulcán y Espejo, se observa un valor de  $t = -2.42$ , el mismo que es significativo ( $P < 0.05$ ), determinando diferencias entre los promedios de producción presentado por los animales de cada uno de los cantones en estudio. Es decir, la producción de 8.36 l/d registrada en el cantón Tulcán es inferior, estadísticamente, a la producción de 11.43 l/d observada en el cantón Espejo.

**3.2.3 Correlación**

Tomando como referencia las variables V9 (Mezcla Forrajera 1) y V23 (Producción Vaca/día), para el cantón Espejo, se analizará el grado de asociación entre ellas (Cuadro 6).

Cuadro 6. Producción de leche en función de la mezcla forrajera 1 del cantón Espejo de la provincia del Carchi - Ecuador, Abril, 1991.

X	MEZCLA 1 (ha)	Y PRODUCCION (l/d)	PRODUCTO XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
	14.00	10.00	140.00	196.00	100.00
	0.00	7.00	0.00	0.00	49.00
	80.00	11.00	880.00	6400.00	121.00
	6.00	9.00	54.00	36.00	81.00
	3.00	4.00	12.00	9.00	16.00
	15.00	11.00	165.00	225.00	121.00
	11.00	7.00	77.00	121.00	49.00
	3.00	14.00	42.00	9.00	196.00
	3.00	10.00	30.00	9.00	100.00
	7.00	8.00	56.00	49.00	64.00
	4.00	10.00	40.00	16.00	100.00
	270.00	17.00	4590.00	72900.00	289.00
	65.00	25.00	1625.00	4225.00	625.00
	25.00	7.00	175.00	625.00	49.00
	30.00	9.60	288.00	900.00	92.16
	120.00	17.10	2052.70	14400.00	292.41
	40.00	12.20	488.00	1600.00	148.84
	170.00	16.30	2771.00	28900.00	265.69
	4.00	8.30	33.20	16.00	68.89
	120.00	15.00	1800.00	14400.00	225.00
Σ=	990.00	228.50	15318.20	145036.00	3052.99
$\bar{x}$ =	49.50	11.43	765.91	7251.80	152.65

Fuente: Encuesta de base Programa Ganadería de Leche INIAP-FUNDAGRO (Ver cuadro 3)

- Cálculo del coeficiente de correlación:

$$r^2 = \frac{(\Sigma xy - ((\Sigma x)(\Sigma y))/n)^2}{(\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n) (\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2/n)}$$

$$r^2 = \frac{(15318.20 - (990)(228.50)/20)^2}{(145036 - (990)^2/20) (3052.99 - (228.50)^2/20)}$$

$$r^2 = \frac{(15318.20 - 11310.75)^2}{(145036 - 49005) (3052.99 - 2610.61)}$$

$$r^2 = \frac{(4007.45)^2}{(96031.00) (442.38)}$$

$$r = \sqrt{0.38}$$

$$r = 0.61 **$$

$$r_t (g.l.= 18) (0.05) = 0.444$$

$$r_t (g.l.= 18) (0.01) = 0.561$$

#### *Aplicación Práctica del SPSS/PC+*

El resultado demuestra un coeficiente de correlación altamente significativo ( $P < 0.01$ ), determinando que las dos variables se encuentran estrechamente relacionadas.

#### **3.2.4 Regresión**

Esta ha sido calculada con base en las variables V1 y V3 (Cuadro 7).

#### **Cálculo de coeficientes de la regresión lineal (estimadores)**

$Y = b_0 + b_1X$ ; donde:

$b_0$  = estimador del parámetro desconocido  $\beta_0$

$b_1$  = estimador del parámetro desconocido  $\beta_1$

$Y$  = ordenada sobre la línea de regresión para cierto valor de  $X$

**Cuadro 7. Número de animales en función del número total de hectáreas de pasto del cantón Tulcán de la provincia del Carchi - Ecuador, Abril, 1991.**

Modelo:  $Y = b_0 + b_1X + \epsilon$

donde:

Y = Número de animales

X = Pasto (ha)

$\epsilon$  = error

X	PASTO (ha)	Y ANIMALES (Número)	PRODUCTO XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
	30.00	33.00	990.00	900.00	1089.00
	35.00	33.00	1155.00	1225.00	1089.00
	10.00	18.00	180.00	100.00	324.00
	136.00	150.00	20400.00	18496.00	22500.00
	15.00	10.00	150.00	225.00	100.00
	50.00	60.00	3000.00	2500.00	3600.00
	68.00	67.00	4556.00	4624.00	4489.00
	13.00	12.00	156.00	196.00	144.00
	30.00	35.00	1050.00	900.00	1225.00
	17.00	18.00	306.00	289.00	324.00
	150.00	205.00	30750.00	22500.00	42025.00
	33.00	84.00	2772.00	1089.00	7056.00
	140.00	200.00	28000.00	19600.00	40000.00
	16.00	26.00	416.00	256.00	676.00
	22.00	30.00	660.00	484.00	900.00
	98.00	127.00	12446.00	9604.00	16129.00
	56.00	54.00	3024.00	3136.00	2916.00
	35.00	57.00	1995.00	1225.00	3249.00
	16.00	14.00	224.00	256.00	196.00
	80.00	225.00	18000.00	6400.00	50625.00
	165.00	499.00	82335.00	27225.00	249001.00
	90.00	104.00	9360.00	8100.00	10816.00
$\Sigma$ =	1305.00	2061.00	221925.00	129303.00	458473.00
$\bar{x}$ =	59.31	93.68	10087.50	5877.41	20839.68

Fuente: Encuesta de base Programa Ganadería de Leche INIAP-FUNDAGRO (Ver Cuadro 3)

- Estimación del parámetro  $\beta_1$

$$b_1 = \frac{(\Sigma XY - ((\Sigma X)(\Sigma Y)) / n)}{(\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 / n)}$$

$$b_1 = \frac{(221925 - (1305)(2061) / 22)}{(129303 - (1305)^2 / 22)}$$

$$b_1 = \frac{(221925 - 122254.77)}{(129303 - 77410.23)}$$

*Aplicación Práctica del SPSS/PC+*

$$b_1 = \frac{99670.23}{51892.77}$$

$$b_1 = 1.92$$

**- Estimación del parámetro  $\beta_0$**

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 X$$

$$b_0 = 93.68 - (1.92)(59.31)$$

$$b_0 = -20.25$$

**- Ecuación de la Regresión**

$$Y = b_0 + b_1 X$$

$$\hat{Y} = -20.25 + 1.92(X)$$

La ecuación de regresión, entre las variables número de ha de pastos versus el número total de animales existentes en las fincas lecheras del cantón Tulcán de la provincia del Carchi, determina que por cada hectárea que los productores puedan incorporar a su finca, es posible tener 1.92 vacas más (2 vacas). Como explicación biológica, el intercepto ( $B_0$ ), en este ejemplo, no debe interpretarse.

**- Análisis de varianza de la regresión**

**Grados de Libertad:**

donde:  $n$  = número de observaciones  
 $p$  = número de parámetros estimados

$$\text{G.L. Total} = n - 1$$

$$\text{G.L. Total} = 22 - 1$$

$$\text{G.L. Total} = 21$$

$$\text{G.L. Regresión} = p - 1$$

$$\text{G.L. Regresión} = 2 - 1$$

$$\text{G.L. Regresión} = 1$$

$$\text{G.L. Residual} = n - p$$

$$\text{G.L. Residual} = 22 - 2$$

$$\text{G.L. Residual} = 20$$

**Suma de Cuadrados:**

$$\begin{aligned} \text{S.C. Total} &= \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2/n \\ \text{S.C. Total} &= 458473 - (2061)^2/22 \\ \text{S.C. Total} &= 458473 - 193078.22 \\ \text{S.C. Total} &= \mathbf{265394.77} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. Regresión} &= b_1 (\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)/n) \\ \text{S.C. Regresión} &= 1.92 (221925 - (1305)(2061)/22) \\ \text{S.C. Regresión} &= 1.92 (221925 - 122254.77) \\ \text{S.C. Regresión} &= 1.92 (99670.23) \\ \text{S.C. Regresión} &= \mathbf{191436.18} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. Residual} &= \text{S.C. Total} - \text{S.C. Regresión} \\ \text{S.C. Residual} &= 265394.77 - 191436.18 \\ \text{S.C. Residual} &= \mathbf{73958.59} \end{aligned}$$

**Cuadrados Medios:**

$$\text{C.M. Regresión} = \frac{\text{S.C. Regresión}}{\text{G.L. Regresión}}$$

$$\text{C.M. Regresión} = \frac{191436.18}{1}$$

$$\text{C.M. Regresión} = \mathbf{191436.18}$$

$$\text{C.M. Residual} = \frac{\text{S.C. Residual}}{\text{G.L. Residual}}$$

$$\text{C.M. Residual} = \frac{73958.59}{20}$$

$$\text{C.M. Residual} = \mathbf{3697.93}$$

**F Calculado:**

$$\text{F calculado} = \frac{\text{C.M. Regresión}}{\text{C.M. Residual}}$$

$$\text{F calculado} = \frac{191436.18}{3697.93}$$

$$\text{F calculado} = \mathbf{51.77}$$



**Cuadro 8. Análisis de varianza de la regresión**

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADO
Total	21	265394.77	—————	
Regresión	1	191436.18	191436.18	51.77**
Residual	20	73958.59	3697.93	

El análisis de varianza para la regresión determina una diferencia altamente significativa para la fuente de variación de regresión ( $P < 0.01$ ). Esto permite señalar que el número de animales del cantón Tulcán es función del número de ha de pastos.

**- Coeficiente de determinación (bondad de ajuste)**

$$R^2 = \frac{\text{S.C. Regresión}}{\text{S.C. Total}} \times 100$$

$$R^2 = \frac{191436.18}{265394.77} \times 100$$

$$R^2 = 72.13 \%$$

El  $R^2$  obtenido indica que el 72.13 % de la variación existente entre los datos reales, es efectivamente explicado por el modelo. Matemáticamente el  $R^2$ , es el cuadrado del coeficiente de correlación, lo cual ilustra la relación que existe entre la regresión y la correlación.

**- Error estándar del coeficiente  $b_1$**

$$S_{b_1}^2 = \frac{\text{C.M. Residual}}{\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2/n}$$

$$S_{b_1}^2 = \frac{3697.93}{(129303 - (1305)^2/22)}$$

$$S_{b_1}^2 = \frac{3697.93}{51892.77}$$

$$S_{b_1} = \sqrt{0.00016}$$

$$S_{b_1} = 0.27$$

- Prueba de hipótesis del coeficiente  $b_1$

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

$$H_a : \beta_1 \neq 0$$

Prueba de "t" de Student

$$t = \frac{b_1}{S_{b_1}}$$

$$t_c = \frac{1.92}{0.27}$$

$$t_c = 7.195 **$$

$$t_t (G.L. = 19) (0.05) = 2.093$$

$$t_t (G.L. = 19) (0.01) = 2.861$$

Este resultado es altamente significativo pues supera la "t" en tablas e induce a rechazar la hipótesis nula. Como es de esperar, se cumple:  $t^2 = F$  calculado; es decir, los valores de F calculado con 1 grado de libertad siempre son iguales al correspondiente "t" al cuadrado, así:

$$t^2 = F \text{ calculado}$$

$$(7.195)^2 = 51.77$$

$$51.77 = 51.77$$

3.2.5 Análisis de varianza

Se usa la variable V24 (duración de la lactancia), para compararlas y evaluar sus diferencias entre cantones (Cuadro 9).

*Aplicación Práctica del SPSS/PC+*

**Cuadro 9. Duración de la lactancia de los animales de tres cantones de la provincia del Carchi - Ecuador, Abril, 1991.**

No. PRODUCTOR	TULCAN (días) $X_1$	No. PRODUCTOR	ESPEJO (días) $X_2$	No. PRODUCTOR	MONTUFAR (días) $X_3$
1	330.00	23	240.00	43	240.00
2	330.00	24	240.00	44	210.00
3	360.00	25	270.00	45	260.00
4	200.00	26	280.00	46	150.00
5	165.00	27	330.00	47	180.00
6	300.00	28	210.00	48	200.00
7	240.00	29	210.00	49	210.00
8	270.00	30	240.00	50	210.00
9	210.00	31	345.00	51	210.00
10	330.00	32	360.00	52	300.00
11	270.00	33	210.00	53	210.00
12	340.00	34	360.00	54	240.00
13	315.00	35	291.00	55	210.00
14	210.00	36	210.00	56	270.00
15	210.00	37	300.00	57	340.00
16	245.00	38	295.00	58	240.00
17	300.00	39	325.00		
18	180.00	40	280.00		
19	360.00	41	240.00		
20	270.00	42	285.00		
21	230.00				
22	300.00				
$\Sigma X_i =$	5965.00		5521.00		3680.00
Promedio=	271.14		276.05		230.00

Fuente: Encuesta de base Programa Ganadería de Leche INIAP-FUNDAGRO (Ver Cuadro 3)

$H^0$ : Tulcán = Espejo = Montúfar

$H_a$ : Tulcán <> Espejo <> Montúfar

**- Factor de Corrección**

$$F.C. = \frac{(\Sigma X_i)^2}{n_i}$$

$$F.C. = \frac{(15166)^2}{58}$$

$$F.C. = 3965647.51$$

**- Grados de Libertad**

$$G.L. Total = \Sigma n_i - 1$$

$$G.L. Total = 58 - 1$$

$$G.L. Total = 57$$

$$G.L. Tratamientos = \Sigma t_i - 1$$

$$G.L. Tratamientos = 3 - 1$$

$$G.L. Tratamientos = 2$$

$$G.L. Error = \Sigma n_i - \Sigma t_i$$

$$G.L. Error = 58 - 3$$

$$G.L. Error = 55$$

- **Suma de Cuadrados**

$$\text{S.C. Total} = \sum X_1^2 - \text{F.C.}$$

$$\text{S.C. Total} = 330^2 + 330^2 + 360^2 + \dots + 240^2 - 3965647.51$$

$$\text{S.C. Total} = 176808.48$$

$$\text{S.C. Tratamientos} = \frac{\sum X_1^2}{n_1} + \frac{\sum X_2^2}{n_2} + \frac{\sum X_3^2}{n_3} - \text{F.C.}$$

$$\text{S.C. Tratamientos} = \frac{5965^2}{22} + \frac{5521^2}{20} + \frac{3680^2}{16} - 3965647.51$$

$$\text{S.C. Tratamientos} = 22152.94$$

$$\text{S.C. Error} = \text{S.C. Total} - \text{S.C. Tratamientos}$$

$$\text{S.C. Error} = 176808.48 - 22152.94$$

$$\text{S.C. Error} = 154655.54$$

- **Cuadrados Medios**

$$\text{C.M. Tratamientos} = \frac{\text{S.C. Tratamientos}}{\text{G.L. Tratamientos}}$$

$$\text{C.M. Tratamientos} = \frac{22152.94}{2}$$

$$\text{C.M. Tratamientos} = 11076.47$$

$$\text{C.M. Error} = \frac{\text{S.C. Error}}{\text{G.L. Error}}$$

$$\text{C.M. Error} = \frac{154655.54}{55}$$

$$\text{C.M. Error} = 2811.92$$

- **F Calculado**

$$\text{F. Calculado} = \frac{\text{C.M. Tratamientos}}{\text{C.M. Error}}$$

$$\text{F. Calculado} = \frac{11076.47}{2811.92}$$

$$\text{F. Calculado} = 3.94 *$$

**Cuadro 10. Análisis de varianza para la duración de la lactancia de los animales de tres cantones de la provincia del Carchi - Ecuador, Abril, 1991.**

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADO
Total	57	176808.48	-----	
cantones	2	22152.94	11076.47	3.94 *
Error	55	154655.54	2811.92	
Promedio (días)		259.06		
C.V. (%)		20.28		

El análisis de varianza anterior resalta que la probabilidad de obtener un resultado F tabular  $> 3.94$  es baja, se encuentra en la cola derecha de la distribución ( $P < 0.05$ ), consecuentemente se declara a este resultado significativo, que induce a rechazar la hipótesis nula planteada en la investigación. Se concluye afirmando que, por lo menos, existe una diferencia significativa entre 2 promedios, atribuible al efecto de los tratamientos, en nuestro caso los cantones en estudio.

El coeficiente de variación de 20.28% presentado en esta variable al comparar los tres cantones en estudio, determina que la información proporcionada por los productores fue bastante aceptable.

**Cuadro 11. Prueba de Tukey al 5% para la duración de la lactancia de los animales de tres cantones de la provincia del Carchi - Ecuador, Abril, 1991.**

CANTON	PROMEDIO (días)	RANGOS
TULCAN	271.14	a
ESPEJO	276.05	a
MONTUFAR	230.00	b

La prueba de significancia de Tukey al 5% para tratamientos (cantones), determina que el cantón Montúfar presenta una duración de la lactancia de sus animales de 230.00 días, el mismo que es menor estadísticamente y diferente de los promedios alcanzados en los otros dos cantones en estudio.

### 3.3 Procesamiento de la Información usando el SPSS/PC+

#### 3.3.1 Pasos secuenciales por estadísticas.

a. Usando el ejemplo del capítulo III (3.2.1), donde se desarrolló la fórmula para encontrar la media, desviación estándar de la variable **V23** (producción de leche vaca/d), a continuación se presenta el modo de hacerlo en el SPSS/PC+:

- Ubicarse después de la sentencia **TRANSLATE FROM 'A:carchi.dbf'**

- Escribir:

**DESCRIPTIVES V23.**

- Presionar **F10** y luego **<Presionar Enter>**

A continuación el computador presentará en pantalla lo siguiente:

Number of Valid Observations (Listwise) = 58.00						
Variable	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum	N	Label
V23	10.63	4.27	4.00	25.00	58	

Lo anterior implica que el promedio de producción de leche vaca/d a nivel de toda la muestra es de 10.6 l/d con una desviación estándar de  $\pm 4.27$ ; existiendo vacas con una producción de 4 litros y otras de 25 litros, un rango amplio en el total de 58 casos muestreados.

b. Como opción a lo anterior y para tener una información más completa, se solicitará al programa lo siguiente:

**DESCRIPTIVES V23/STATISTICS = 1 2 5 9 10 11 12.**

Estas opciones calcularán, de la variable **V23**, los estadísticos: promedio, error estándar de la media, desviación estándar, rango, mínima, máxima y sumatoria total, tal como se muestra en la pantalla, de la siguiente forma:

Number of Valid Observations (Listwise) = 58.00			
Variable V23			
Mean	10.633	S.E. Mean	.560
Std Dev	4.267	Range	21.000
Minimum	4.000	Maximum	25.000
Sum	616.700		
Valid Observations - 58		Missing Observations - 0	

c. Para calcular las estadísticas descriptivas por grupo, se escribirá de la siguiente manera:

**MEANS TABLES = V23 BY V28**

La sentencia anterior producirá los promedios y la desviación estándar, de la variable **V23** (producción de leche promedio vaca/d), agrupados de acuerdo a los cantones de **TULCAN (1)**, **ESPEJO (2)** y **MONTUFAR (3)**, así como el promedio y desviación estándar de la misma variable a nivel de toda la muestra, como aparece en la pantalla:

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			10.6328	4.2671	58
V28	1		8.3636	3.3316	22
V28	2		11.4250	4.8252	20
V28	3		12.7625	3.3065	16
Total Cases =					58

Los resultados presentados, muestran similitud con la resolución de las fórmulas del capítulo III (3.2.1).

#### **d. Comparación de medias**

Con datos no pareados, escribir la sentencia:

**T-TEST/GROUPS V28 (1,2)/VARIABLES V23.**

Inmediatamente presione **F10** y **<Enter>**, luego el resultado se mostrará en la pantalla de la siguiente forma:

*Manual de Utilización del SPSS/PC+*

Independent samples of V28							
Group 1: V28 EQ 1				Group 2: V28 EQ 2			
T-test for: V23							
		Number of Cases	Mean	Standard Deviation	Standard Error		
	Group 1	22	8.3636	3.332	.710		
	Group 2	20	11.4250	4.825	1.079		
		Pooled Variance Estimate			Separate Variance Estimate		
F Value	2-Tail Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.
2.10	.102	-2.41	40	.021	-2.37	33.37	.024

Además de la media, desviación estándar y error estándar del error, para Tulcán (Grupo 1) y Espejo (Grupo 2), se observa la "t" calculada (-2.41) cuyo valor absoluto es mayor que el valor de "t" tabular a una probabilidad del 95% (2.02), similar a lo encontrado en el punto 3.2.2.

**e. Correlación y regresión**

**- Correlación**

A continuación se muestra el procedimiento en el SPSS/PC+, sobre la forma de obtener la correlación entre dos variables. Se desarrolla el mismo ejemplo del Capítulo III (3.2.3), con las variables mezcla 1 (V9), como variable independiente (X), y la producción de leche promedio vaca/l/d, (V23), como variable dependiente (Y). Para ello, se deberá escribir la siguiente instrucción:

**SELECT IF (V28=2).**

**CORRELATION VARIABLES = V9 V23/OPTIONS = 4 5.**

Dado que el ejemplo fue elaborado solo con datos del cantón ESPEJO (código en la V28 = 2), se deberá incluir, antes de procesar la correlación, que seleccione solo los registros del cantón ESPEJO. Por ello se colocó la sentencia: **SELECT IF (V28=2)**.

Con el ejemplo anterior se encuentra el grado de asociación entre las variables V9 y V23, incluyendo además del número de datos comparados, la matriz de correlación y la probabilidad (OPTIONS 4 5). El resultado se presenta en la pantalla de la siguiente forma:



**Aplicación Práctica del SPSS/PC+**

Correlations:		V9	V23
V9	1.0000	.6148	
	( 20)	( 20)	
	P= .	P= .002	
V23	.6148	1.0000	
	( 20)	( 20)	
	P= .002	P= .	
(Coefficient / (Cases) / 1-tailed Significance)			
" . " is printed if a coefficient cannot be computed			

Note que el coeficiente de correlación es similar al encontrado por el desarrollo de la fórmula en el Capítulo III.

$$(3.2.3), r = 0.61 = 0.61$$

Cuando se usa el subcomando **STATISTICS**, se puede encontrar un resultado más completo de la siguiente manera:

**CORRELATION VARIABLES = V9 V23/STATISTICS = 1.**

Variable	Cases	Mean	Std Dev
V9	20	49.5000	71.0933
V23	20	11.4250	4.8252
Correlations:		V9	V23
V9	1.0000	.6148*	
V23	.6148*	1.0000	
N of cases: 20 1-tailed signif: * - .01 ** - .001			
" . " is printed if a coefficient cannot be computed			

**- Regresión**

Como el ejemplo ha sido desarrollado agrupando las observaciones por cada cantón, es necesario darle esta instrucción al computador, para que realice los cálculos de regresión en el siguiente orden:

**SELECT IF (V28=1).**

**REGRESSION VARIABLES = V5 V7/DEPENDENT = V5/METHOD ENTER.**

Con lo anterior se seleccionan solo los registros cuya condición es que la variable cantón (**V28**) sea igual a 1. Los demás registros no se calcularán. Luego, las variables definidas para regresionar son: superficie total en hectáreas (**V7**), como variable independiente y el número total de animales (**V5**), como variable dependiente. El programa, además solicita el método de cálculo, para lo cual se seleccionó el método **ENTER**.

*Manual de Utilización del SPSS/PC+*

Los resultados muestran similitud con lo desarrollado por las fórmulas del capítulo III (3.2.3), observándose en la pantalla de la siguiente forma:

```

* * * * * M U L T I P L E   R E G R E S S I O N   * * * * *
Equation Number 1   Dependent Variable..   V5
Beginning Block Number 1. Method: Enter
Variable(s) Entered on Step Number
1..      V7
Multiple R          .84931
R Square           .72133
Adjusted R Square  .70739
Standard Error     60.81060

Analysis of Variance
                DF      Sum of Squares      Mean Square
Regression      1      191436.18046      191436.18046
Residual        20      73958.59226      3697.92961
F =             51.76848      Signif F = .0000

* * * * * M U L T I P L E   R E G R E S S I O N   * * * * *
Equation Number 1   Dependent Variable..   V5

----- Variables in the Equation -----
Variable          B          SE B      Beta      T      Sig T
V7                1.92070    .26695    .84931    7.195    .0000
(Constant)       -20.25036  20.46533          -.989    .3342

```

**f. Análisis de varianza**

Este procedimiento se ha seguido con la variable "días de lactancia" (V24), comparando entre cantones tomados como tratamientos (V28). Además se incluye la correspondiente prueba de TUKEY, con una probabilidad del 0.05, de acuerdo a las siguientes instrucciones:

**ONEWAY VARIABLES = V24 BY V28 (1,3)/RANGES = TUKEY (0.05)**

En la pantalla se muestra de la siguiente forma:

*Aplicación Práctica del SPSS/PC+*

```

----- O N E W A Y -----
Variable V24
By Variable V28
Analysis of Variance

Source          D.F.      Sum of      Mean      F          F
                Squares   Squares    Ratio     Prob.
Between Groups   2         22152.9418 11076.4709 3.9391    .0252
Within Groups   55        154655.5409 2811.9189
Total           57        176808.4828

----- O N E W A Y -----
Variable V24
By Variable V28
Multiple Range Test
Tukey-HSD Procedure
Ranges for the .050 level -
          3.40   3.40
The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..
          37.4961 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))
(*) Denotes pairs of groups significantly different
    at the .050 level

----- O N E W A Y -----
Variable V24
(Continued)
                G G G
                r r r
                P P P
          Mean   Group   3 1 2
          230.0000 Grp 3
          271.1364 Grp 1
          276.0500 Grp 2  *
    
```

**3.3.2 Análisis multivariado**

El análisis de Componentes Principales (ACP), es un procedimiento de estadística multivariada, perteneciente a la familia de los análisis factoriales. Su utilidad radica en que permite reducir la dimensión (número de variables) de un problema, a fin de facilitar la interpretación, visualización y la comprensión de las relaciones entre variables o entre observaciones.

El agrupamiento de los productores se puede lograr mediante métodos multivariados, como lo es el análisis de conglomerados o "cluster". Este tipo de análisis nos permitirá agrupar productores (tipología) a partir de las variables tomadas en la muestra y nos dará mayores criterios para diferenciar la generación de alternativas por grupos de productores. Se realiza, siguiendo estos pasos:

- a. **Cálculo de estadísticas descriptivas para cada variable**

**DESCRIPTIVES V1 TO V27/OPTIONS 3.**

*Manual de Utilización del SPSS/PC+*

El comando **DESCRIPTIVES**, dará las estadísticas descriptivas de las variables enumeradas y el subcomando **OPTIONS 3**, ordena la generación de nuevas variables transformadas (z-score), donde se estandariza las variables, asignándoles media = 0 y varianza = 1 y eliminando efectos de escala y de unidades de medición.

Number of Valid Observations (Listwise) = 58.00					
Variable	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum	N Label
V1	102.91	106.19	6	460	58
V2	2983.62	141.63	2760	3280	58
V3	65.66	143.36	0	950	58
V4	27.69	45.79	0	200	58
V5	116.16	159.57	6	950	58
V6	1.37	.65	.4	3.3	58
V7	68.03	73.48	3	400	58
V8	12.45	12.60	0	46	58
V9	34.57	53.73	0	270	58
V10	29.64	47.74	0	280	58
V11	20.24	27.94	1	180	58
V12	8.24	3.08	2	20	58
V13	3.97	1.15	2	8	58
V14	3.53	1.03	2	6	58
V15	1.64	.64	0	2	58
V16	168.76	82.85	8	360	58
V17	.78	.88	0	3	58
V18	37.71	52.91	4	350	58
V19	1.62	1.76	0.0	8.0	58
V20	465.86	788.39	11	4700	58
V21	21.52	10.35	5	48	58
V22	8.12	4.10	1	18	58
V23	10.63	4.27	4.0	25.0	58
V24	261.48	55.69	150	360	58
V25	73.02	26.01	15	140	58
V26	80.41	26.65	40	150	58
V27	13.29	1.61	12	20	58

The following z-score variables have been saved on your active file:

*Aplicación Práctica del SPSS/PC+*

From Variable	To Z-score	Weighted Valid N
V1	ZV1	58
V2	ZV2	58
V3	ZV3	58
V4	ZV4	58
V5	ZV5	58
V6	ZV6	58
V7	ZV7	58
V8	ZV8	58
V9	ZV9	58
V10	ZV10	58
V11	ZV11	58
V12	ZV12	58
V13	ZV13	58
V14	ZV14	58
V15	ZV15	58
V16	ZV16	58
V17	ZV17	58
V18	ZV18	58
V19	ZV19	58
V20	ZV20	58
V21	ZV21	58
V22	ZV22	58
V23	ZV23	58
V24	ZV24	58
V25	ZV25	58
V26	ZV26	58
V27	ZV27	58

b. Cálculo de factores para agrupar variables

**FACTOR/VARIABLES ZV1 TO ZV27/FORMAT SORT BLANK (0.5)/SAVE REGRESSION (ALL EJE).**

El comando **FACTOR**, nos da el número de factores en los cuales se agruparán las variables autogeneradas como ZV1 ... ZV27, a partir de las variables originales V1... V27.

El comando **FORMAT**, **SORT** y **BLANK** indica que formatea los datos ordenándolos por arriba de 0.5.

El comando **SAVE REGRESSION (ALL EJE)** guarda por regresión todos los datos con el nombre de EJE.

Manual de Utilización del SPSS/PC+

```

- - - - FACTOR ANALYSIS - - - -

Extraction 1 for Analysis 1, Principal-Components Analysis
(PC)

Variable  Communality *  Factor  Eigenvalue  Pct of Var  Cum Pct
          *
ZV1       1.00000 *    1      8.94983    33.1      33.1
ZV2       1.00000 *    2      3.36753    12.5      45.6
ZV3       1.00000 *    3      2.34239     8.7      54.3
ZV4       1.00000 *    4      1.66254     6.2      60.5
ZV5       1.00000 *    5      1.48240     5.5      65.9
ZV6       1.00000 *    6      1.33837     5.0      70.9
ZV7       1.00000 *    7      1.17600     4.4      75.3
ZV8       1.00000 *    8      1.02304     3.8      79.0
ZV9       1.00000 *    9      .98028      3.6      82.7
ZV10      1.00000 *   10      .79801      3.0      85.6
ZV11      1.00000 *   11      .71609      2.7      88.3
ZV12      1.00000 *   12      .62112      2.3      90.6
ZV13      1.00000 *   13      .49566      1.8      92.4
ZV14      1.00000 *   14      .41001      1.5      93.9
ZV15      1.00000 *   15      .31752      1.2      95.1
ZV16      1.00000 *   16      .28819      1.1      96.2
ZV17      1.00000 *   17      .26482      1.0      97.2
ZV18      1.00000 *   18      .22098      .8      98.0
ZV19      1.00000 *   19      .13570      .5      98.5
ZV20      1.00000 *   20      .10916      .4      98.9
ZV21      1.00000 *   21      .10360      .4      99.3
ZV22      1.00000 *   22      .09234      .3      99.6
ZV23      1.00000 *   23      .05798      .2      99.8
ZV24      1.00000 *   24      .02046      .1      99.9
ZV25      1.00000 *   25      .01433      .1      100.0
ZV26      1.00000 *   26      .01032      .0      100.0
ZV27      1.00000 *   27      .00130      .0      100.0

PC Extracted  8 factors.
    
```

En esta corrida, el programa ya extrae 8 grupos del conjunto de variables a analizar. Sin embargo es necesario realizar más operaciones para concluir el trabajo.

*Aplicación Práctica del SPSS/PC+*

```

- - - - F A C T O R   A N A L Y S I S   - - - -
Final Statistics:
Variable  Communality *  Factor Eigenvalue  Pct of Var  Cum Pct
ZV1      .93880 *      1      8.94983      33.1      33.1
ZV2      .83130 *      2      3.36753      12.5      45.6
ZV3      .91461 *      3      2.34239      8.7       54.3
ZV4      .74334 *      4      1.66254      6.2       60.5
ZV5      .95168 *      5      1.48240      5.5       65.9
ZV6      .81349 *      6      1.33837      5.0       70.9
ZV7      .96970 *      7      1.17600      4.4       75.3
ZV8      .55916 *      8      1.02304      3.8       79.0
ZV9      .81468 *
ZV10     .76166 *
ZV11     .92510 *
ZV12     .82738 *
ZV13     .86201 *
ZV14     .69137 *
ZV15     .76912 *
ZV16     .69200 *
ZV17     .73719 *
ZV18     .93812 *
ZV19     .64651 *
ZV20     .93309 *
ZV21     .83384 *
ZV22     .55683 *
ZV23     .81462 *
ZV24     .64787 *
ZV25     .84851 *
ZV26     .63946 *
ZV27     .68068 *

Varimax      Rotation  1,  Extraction  1,  Analysis  1 - Kaiser
Normalization.

Varimax converged in  11 iterations.

```

Para el análisis factorial de componentes principales, se ha utilizado las 27 variables en su versión de Z-scores. De los resultados obtenidos, el FACTOR determina el número del factor o componente principal. EIGENVALUE determina la varianza multivariada, que es el peso de cada factor. El PCT OF VAR, indica el % de varianza total que es explicado por cada factor en forma individual y el CUM PCT, representa el % acumulado de la varianza total.

**c. Eliminación de variables**

Una vez obtenidos los valores correspondientes a la varianza de cada una de las variables y luego de haber encontrado la COMMUNALITY (determina el % de varianza de cada variable que está contenida en los factores que el programa extrajo), se procede a eliminar las variables, con base en su coeficiente de variabilidad tomando como criterio eliminarlas si presentaban un coeficiente de variación (C.V) muy bajo, lo cual implica información homogénea; y, también por baja COMMUNALITY.

Es así que por un bajo coeficiente de variación y una baja COMMUNALITY, fueron eliminadas las variables V2 V12 V13 V14 V15 V16 V21 y V22. Con las variables que no fueron eliminadas, se procede a correr nuevamente todo el programa elaborado, inclusive desde el TRANSLATE FROM, ya que esto permitirá obtener valores de Z-score igual a ZV, lo referente a estadísticas descriptivas (DESCRIPTIVES) y el análisis de componentes principales (FACTOR), con el propósito de determinar los valores de EIGENVALUE, con los cuales se generarán 6 variables, de la siguiente forma:

**TRANSLATE FROM 'A:CARCHI.DBF'.  
 DESCRIPTIVES V1 V3 V4 V5 V6 V7 V8 V9 V10 V11  
 V17 V18 V19 V20 V23 V24 V25 V26 V27/OPTIONS 3.  
 FACTOR /VARIABLES ZV1 ZV3 ZV4 ZV5 ZV6 ZV7 ZV8 ZV9 ZV10 ZV11 ZV17  
 ZV18 ZV19 ZV20 ZV23 ZV24 ZV25 ZV26 ZV27 /FORMAT SORT BLANK(0.5) /SAVE  
 REGRESSION (ALL EJE).**

Variable	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum	N	Label
V1	102.91	106.19	6	460	58	58
V3	65.66	143.36	0	950	58	58
V4	27.69	45.79	0	200	58	58
V5	116.16	159.57	6	950	58	58
V6	1.37	.65	.4	3.3	58	58
V7	68.03	73.48	3	400	58	58
V8	12.45	12.60	0	46	58	58
V9	34.57	53.73	0	270	58	58
V10	29.64	47.74	0	280	58	58
V11	20.24	27.94	1	180	58	58
V17	.78	.88	0	3	58	58
V18	37.71	52.91	4	350	58	58
V19	1.62	1.76	.00	8.00	58	58
V20	465.86	788.39	.11	4700	58	58
V23	10.63	4.27	4.00	25.00	58	58
V24	261.48	55.69	150	360	58	58
V25	73.02	26.01	15	140	58	58
V26	80.41	26.65	40	150	58	58
V27	13.29	1.61	12	20	58	58

The following z-score variables have been saved on your active file:

From Variable	To Z-score	Weighted Valid N
V1	ZV1	58
V3	ZV3	58
V4	ZV4	58
V5	ZV5	58
V6	ZV6	58
V7	ZV7	58
V8	ZV8	58
V9	ZV9	58
V10	ZV10	58
V11	ZV11	58
V17	ZV17	58
V18	ZV18	58
V19	ZV19	58
V20	ZV20	58
V23	ZV23	58
V24	ZV24	58
V25	ZV25	58
V26	ZV26	58
V27	ZV27	58



Note que los resultados son los mismos que los encontrados en la página 52 y 53, pero con un menor número de variables. Las diferencias, con respecto a la página 55, se observan a partir de la siguiente secuencia.

```

FACTOR /VARIABLES ZV1 ZV3 ZV4 ZV5 ZV6 ZV7 ZV8 ZV9 ZV10 ZV11 ZV17
ZV18 ZV19 ZV20 ZV23 ZV24 ZV25 ZV26 ZV27 /FORMAT SORT BLANK(0.5)
/SAVE REGRESSION (ALL EJE).

```

- - - - F A C T O R   A N A L Y S I S   - - - -

Variable	Communality *	Factor	Eigenvalue	Pct of Var	Cum Pct
ZV1	1.00000	* 1	7.49359	39.4	39.4
ZV3	1.00000	* 2	2.34918	12.4	51.8
ZV4	1.00000	* 3	1.82471	9.6	61.4
ZV5	1.00000	* 4	1.48837	7.8	69.2
ZV6	1.00000	* 5	1.27384	6.7	75.9
ZV7	1.00000	* 6	1.16262	6.1	82.1
ZV8	1.00000	* 7	.76460	4.0	86.1
ZV9	1.00000	* 8	.66869	3.5	89.6
ZV10	1.00000	* 9	.56296	3.0	92.6
ZV11	1.00000	* 10	.41453	2.2	94.8
ZV17	1.00000	* 11	.36437	1.9	96.7
ZV18	1.00000	* 12	.25245	1.3	98.0
ZV19	1.00000	* 13	.14290	.8	98.8
ZV20	1.00000	* 14	.10135	.5	99.3
ZV23	1.00000	* 15	.06771	.4	99.6
ZV24	1.00000	* 16	.03568	.2	99.8
ZV25	1.00000	* 17	.01722	.1	99.9
ZV26	1.00000	* 18	.01362	.1	100.0
ZV27	1.00000	* 19	.00161	.0	100.0

PC Extracted 6 factors.

- - - - F A C T O R   A N A L Y S I S   - - - -

Final Statistics:

Variable	Communality *	Factor	Eigenvalue	Pct of Var	Cum Pct
ZV1	.95293	* 1	7.49359	39.4	39.4
ZV3	.92641	* 2	2.34918	12.4	51.8
ZV4	.78099	* 3	1.82471	9.6	61.4
ZV5	.95893	* 4	1.48837	7.8	69.2
ZV6	.78367	* 5	1.27384	6.7	75.9
ZV7	.97179	* 6	1.16262	6.1	82.1
ZV8	.57514	*			
ZV9	.84242	*			
ZV27	.82292	*			

La estadística COMMUNALITY determina el % de varianza de cada variable que está contenida en los 6 factores que el programa extrajo. Por ejemplo el 95.29 % de la varianza de ZV1 está explicada por los 6 primeros factores. En conjunto, los 6 factores explican el 82.10 % de la varianza total original. Al pasar de 27 variables a 6 factores, hemos perdido el 17.90 % de la información original.

Con lo encontrado anteriormente, se procede a correr definitivamente el CLUSTER, anotando que lo referente a los Comandos DESCRIPTIVES y FACTOR mencionados anteriormente, son similares para la corrida del análisis definitivo, por lo que se presenta a continuación las instrucciones que serán utilizadas para encontrar el respectivo DENDOGRAM, Así:

```
COMPUTE F1=EJE1/7.49359.  
COMPUTE F2=EJE2/2.34918.  
COMPUTE F3=EJE3/1.82471.  
COMPUTE F4=EJE4/1.48837.  
COMPUTE F5=EJE5/1.27384.  
COMPUTE F6=EJE6/1.16262.
```

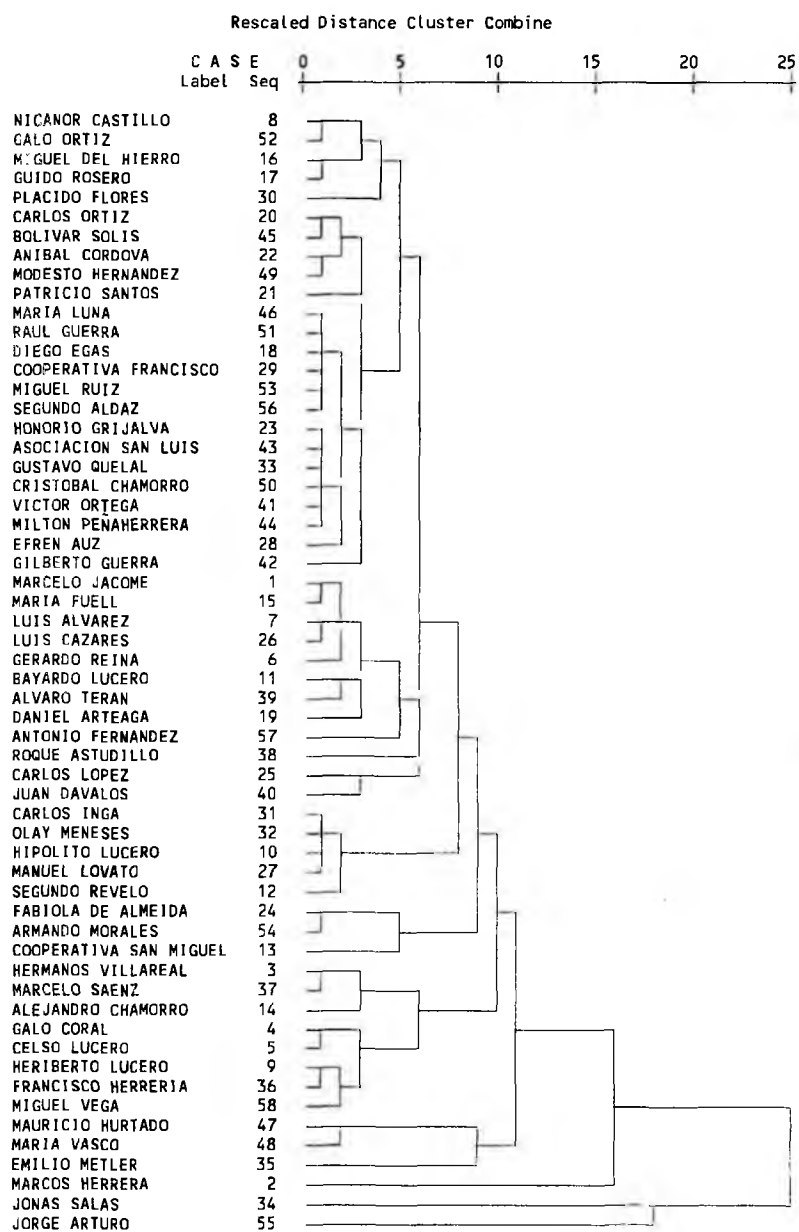
```
CLUSTER F1 TO F6/PRINT SCHEDULE/PLOT DENDOGRAM/PRINT CLUSTER  
(1,8)/SAVE CLUSTER (8) /METHOD BAVERAGE (GR).
```

Con el comando **COMPUTE**, se generan 6 variables, dividiendo cada factor original por su respectivo EIGENVALUE.

El comando **CLUSTER**, permiten realizar el análisis de Conglomerados, utilizando las 6 últimas variables generadas, con las cuales se procedió a la clasificación.

El comando **DENDOGRAM**, realiza un dendograma o diagrama de árbol.

El comando **PRINT CLUSTER (1,8)**, realiza un listado con todos los casos estudiados, incluyendo los 8 grupos o cluster a los cuales pertenece cada caso o productor.



En el Cuadro 12 se presenta los productores asignados a cada uno de los grupos encontrados en el análisis, con lo cual es posible diferenciar sus características y orientar el trabajo con cada grupo o tipo de productor. (Los nombres de los productores han sido agregados manualmente).

Cluster Membership of Cases using Average Linkage (Between Groups)

Label	Case	Number of Clusters						
		8	7	6	5	4	3	2
	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	1	1
	3	3	3	3	1	1	1	1
	4	3	3	3	1	1	1	1
	5	3	3	3	1	1	1	1
	6	1	1	1	1	1	1	1
	7	1	1	1	1	1	1	1
	8	1	1	1	1	1	1	1
	9	3	3	3	1	1	1	1
	10	1	1	1	1	1	1	1
	11	1	1	1	1	1	1	1
	12	1	1	1	1	1	1	1
	13	4	4	1	1	1	1	1
	14	3	3	3	1	1	1	1
	15	1	1	1	1	1	1	1
	16	1	1	1	1	1	1	1
	17	1	1	1	1	1	1	1
	18	1	1	1	1	1	1	1
	19	1	1	1	1	1	1	1
	20	1	1	1	1	1	1	1
	21	1	1	1	1	1	1	1
	22	1	1	1	1	1	1	1
	23	1	1	1	1	1	1	1
	24	4	4	1	1	1	1	1
	25	1	1	1	1	1	1	1
	26	1	1	1	1	1	1	1
	27	1	1	1	1	1	1	1
	28	1	1	1	1	1	1	1
	29	1	1	1	1	1	1	1
	30	1	1	1	1	1	1	1
	31	1	1	1	1	1	1	1
	32	1	1	1	1	1	1	1
	33	1	1	1	1	1	1	1
	34	5	5	4	3	3	2	2
	35	6	6	5	4	1	1	1
	36	3	3	3	1	1	1	1
	37	3	3	3	1	1	1	1
	38	1	1	1	1	1	1	1
	39	1	1	1	1	1	1	1
	40	1	1	1	1	1	1	1
	41	1	1	1	1	1	1	1
	42	1	1	1	1	1	1	1
	43	1	1	1	1	1	1	1
	44	1	1	1	1	1	1	1
	45	1	1	1	1	1	1	1
	46	1	1	1	1	1	1	1
	47	7	6	5	4	1	1	1
	48	7	6	5	4	1	1	1
	49	1	1	1	1	1	1	1
	50	1	1	1	1	1	1	1
	51	1	1	1	1	1	1	1
	52	1	1	1	1	1	1	1
	53	1	1	1	1	1	1	1
	54	4	4	1	1	1	1	1
	55	8	7	6	5	4	3	2
	56	1	1	1	1	1	1	1
	57	1	1	1	1	1	1	1
	58	3	3	3	1	1	1	1

Con base en los resultados del cuadro anterior los productores son agrupados de acuerdo a su tipificación, lo cual se muestra en el Cuadro 12.

*Aplicación Práctica del SPSS/PC+*

**Cuadro 12. Distribución de los productores en cada uno de los grupos a los que corresponden después de realizada la tipificación de productores.**

<b>GRUPO No. 1</b>		<b>GRUPO No. 2</b>	
NICANOR CASTILLO	8	MARCOS HERRERA	2
GALO ORTIZ	52	<b>GRUPO No. 3</b>	
MIGUEL DEL HIERRO	16	HERMANOS VILLAREAL	3
GUIDO ROSERO	17	MARCELO SAENZ	37
PLACIDO FLORES	30	ALEJANDRO CHAMORRO	14
CARLOS ORTIZ	20	GALO CORAL	4
BOLIVAR SOLIS	45	CELSO LUCERO	5
ANIBAL CORDOVA	22	HERIBERTO LUCERO	9
MODESTO HERNANDEZ	49	FRANCISCO HERRERIA	36
PATRICIO SANTOS	21	MIGUEL VEGA	58
MARIÁ LUNA	46	<b>GRUPO No. 4</b>	
RAUL GUERRA	51	FABIOLA DE ALMEIDA	24
DIEGO EGAS	18	ARMANDO MORALES	54
COOPERATIVA FRANCISCO	29	COOPERATIVA SAN MIGUEL	13
MIGUEL RUIZ	53	<b>GRUPO No. 5</b>	
SEGUNDO ALDAZ	56	JONAS SALAS	34
HONORIO GRIJALVA	23	<b>GRUPO No. 6</b>	
ASOCIACION SAN LUIS	43	EMILIO METLER	35
GUSTAVO QUELAL	33	<b>GRUPO No. 7</b>	
CRISTOBAL CHAMORRO	50	MAURICIO HURTADO	47
VICTOR ORTEGA	41	MARIA VASCO	
MILTON PEÑAHERRERA	44	<b>GRUPO No. 8</b>	
EFREN AUZ	28	JORGE ARTURO	55
GILBERTO GUERRA	42		
MARCELO JACOME	1		
MARIA FUELL	15		
LUIS ALVAREZ	7		
LUIS CAZARES	26		
GERARDO REINA	6		
BAYARDO LUCERO	11		
ALVARO TERAN	39		
DANIEL ARTEAGA	19		
ANTONIO FERNANDEZ	57		
ROQUE ASTUDILLO	38		
CARLOS LOPEZ	25		
JUAN DAVALOS	40		
CARLOS INGA	31		
OLAY MENESES	32		
HIPOLITO LUCERO	10		
MANUEL LOVATO	27		
SEGUNDO REVELO	12		

Una vez realizado el análisis de CLUSTER y el respectivo DENDOGRAM se llegó a determinar 8 agrupaciones de productores de leche. Las características de cada grupo por cada variable en estudio, se determinan con lo siguiente:

**MEANS/TABLES V1 V3 V4 V5 V6 V7 V8 V9 V10 V11 V17 V18 V19 V20 V23 V24 V25 V26 V27 BY GR8.**

(Estas instrucciones deberán ser escritas inmediatamente después de las instrucciones dadas en la página 58).

El comando MEANS entrega estadísticas descriptivas, por cada variable y por cada uno de los 8 grupos. A continuación se presentan los resultados para las variables V1 y V27. La información completa se presenta en el Anexo 2.

Manual de Utilización del SPSS/PC+

Summaries of V1

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			102.9138	106.1905	58
GR8	1		92.9756	104.6971	41
GR8	2		47.0000	.0000	1
GR8	3		70.0000	51.9038	8
GR8	4		156.6667	75.0555	3
GR8	5		420.0000	.0000	1
GR8	6		100.0000	.0000	1
GR8	7		150.0000	141.4214	2
GR8	8		260.0000	.0000	1
Total Cases =	58				

Summaries of V27

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			13.2931	1.6115	58
GR8	1		12.8537	1.1739	41
GR8	2		20.0000	.0000	1
GR8	3		14.0000	2.0000	8
GR8	4		14.0000	1.0000	3
GR8	5		14.0000	.0000	1
GR8	6		14.0000	.0000	1
GR8	7		14.0000	1.4142	2
GR8	8		14.0000	.0000	1
Total Cases =	58				

This procedure was completed at 21:48:03

FIN.

End of Include file.

### 3.3.3 Forma de recuperar archivos de salida

Luego de haber procesado cada una de las órdenes dadas al SPSS/PC+, es necesario recuperar los resultados para usarlos en el análisis de nuestra información. Para ello al final de las instrucciones incluir, el comando **FINISH** o simplemente **FIN**, presionar **F10** y **ENTER**. El programa finalizará la sesión no sin antes haber almacenado los resultados.

El SPSS/PC+ crea tres tipos de archivos para almacenar los resultados, estos son:

- **SPSS.LIS:** Se tiene los resultados de las operaciones realizadas. Para efecto del análisis, este es el más importante.
- **SPSS.PAD:** Graba la instrucción o el conjunto de instrucciones dadas. Con ellas se puede evaluar las secuencias seguidas.

### **Aplicación Práctica del SPSS/PC+**

- **SPSS.LOG:** Almacena las instrucciones, una por una, indicando en la(s) página(s) trabajada(s).

Cada uno de estos archivos se podrá encontrar en el subdirectorio del **SPSS**, y ellos deberán ser incorporados a un procesador de texto para ordenarlos y ser usados en nuestros informes.

En el presente manual se ha usado el WordPerfect 5.1, como procesador de texto y los archivos de salida han sido grabados como:

**DESCRIP.WP5, TTES.WP5, CORR.WP5, REG.WP5, ANOVA.WP5, ANVA.WP5, CLUST.WP5**

#### **3.3.4 Forma de grabar archivos en SPSS/PC+**

Para grabar un archivo en SPSS/PC+ adicionamos el comando **SAVE** al final del programa de análisis o en la siguiente línea del comando **TRANSLATE FROM'**

La opción es: **SAVE/OUTFILE' nombre del archivo.SYS'**

Ejemplo: **TRANSLATE FROM' carchi.DBF'**  
**SAVE/OUTFILE' carchi.SYS'**

Esta opción permite grabar el archivo importado a archivo del SPSS/PC+ que en el ejemplo es carchi.SYS, el que podrá ser recuperado dentro del SPSS/PC+, sin necesidad de utilizar el comando TRANSLATE FROM. Para ello, cuando se inicia una nueva sesión de trabajo en el SPSS/PC+, ejecute lo siguiente:

**GET FILE 'carchi.SYS'**

#### **3.3.5 Forma de grabar un programa de análisis en el SPSS/PC+**

Para grabar un programa de análisis, en el SPSS/PC+, presione la tecla F9 y aparecerá en la parte inferior de la pantalla, el siguiente mensaje:

**FILE: WRITE WHOLE FILE      DELETE**

Seleccione la opción **WRITE WHOLE FILE** y **<Presionar Enter>**

Seguidamente escriba el nombre del archivo a grabar con la extensión .INC y **<Presionar Enter>**

Para recuperar el archivo grabado con la extensión .INC, presionar la tecla F3 y aparecerá en la parte inferior de la pantalla el siguiente mensaje:

**FILES: EDIT DIFFERENT FILE      INSERT FILE**

Seleccione la opción **INSERT FILE** y **<Presionar Enter>** seguidamente escriba el nombre del archivo con la extensión .INC y **<Presionar Enter>**

*Manual de Utilización del SPSS/PC+*

#### **IV. ANEXOS**



Anexo

## ANEXO 1

### 4.1 Muestreo

#### 4.1.1. Determinación del tamaño de la muestra

Establecer el número de individuos a ser encuestados, cuya información sea representativa de la población, es uno de los problemas a resolver cuando se diseñan encuestas de tipo estáticas o dinámicas. Lo más conveniente es recurrir al muestreo como una técnica cuantitativa. Otra razón puede ser la no existencia física de la población o porque el estudio de cada individuo requiere su destrucción (muestreo de plantas).

Los términos población y muestra conviene ser precisados:

- **Una población** se define como la totalidad de valores posibles de una característica particular (variable) dentro de un grupo específico de objetos, que constituyen el universo. Se simboliza con N.
- **Una muestra** es un conjunto de individuos, elegidos para representar a una población. Es una parte de la población seleccionada. Se simboliza con n.

Los muestreos pueden ubicarse en dos grandes grupos:

- Los muestreos probabilísticos involucrando algún mecanismo de azar, para seleccionar los elementos a muestrear.
- Los muestreos no probabilísticos o cuando se muestrean elementos previamente determinados.

En el primer caso descansa el principio de representatividad de la muestra respecto de la población. Al estudiar la muestra, el trabajo estadístico no solo describe a ella sino que permite hacer inferencias sobre la población, para expandir o extrapolar los resultados muestrales a toda la población.

Para la determinación del tamaño de la muestra de la encuesta utilizada como ejemplo en este manual, se utilizó la variable continua "Número de Animales", que constituyó el Marco de Muestreo y fue necesario estimar el valor de la población con una precisión específica del 95%. La cual se expresó en términos de margen de error permisible del 15% en la estimación y el coeficiente de confianza con el cual se aseguró que la estimación se encontrara dentro del margen de error.

Para determinar el tamaño de la muestra se utiliza la siguiente ecuación:

$$n = \frac{\frac{t^2 (\alpha, \beta)}{\epsilon^2} \times \frac{S^2}{YN^2}}{1 + \frac{1}{N} \times \frac{t^2 (\alpha, \beta)}{\epsilon^2} \times \frac{S^2}{YN^2}}$$

donde:

t = valor tabular de "t" de Student al 90% de confiabilidad

$\epsilon$  = error permisible al 10%

$S^2$  = variancia de la población

$\bar{Y}_N$  = media de la población

N = número de fincas ganaderas

n = tamaño de la muestra

Con estos datos se determinó un tamaño de muestra de 58 fincas ganaderas.

#### **4.1.2. Tipos de muestras probabilísticas**

##### **- Muestreo aleatorio irrestricto**

En este caso, cada elemento de la población tiene igual probabilidad de ser tomado en cuenta (sin restricciones al usar una tabla de números aleatorios).

##### **- Muestreo aleatorio estratificado**

La población se divide en subpoblaciones (estratos) y el muestreo es igual al aleatorio irrestricto dentro de cada estrato.

##### **- Muestreo aleatorio sistemático**

Las unidades de la población están arregladas en algún orden. Para extraer una muestra de tamaño n se procede a dividir la población a muestrear de N individuos por n. Esto da la cantidad de individuos (k) integrantes de los grupos de los cuales se extraerá uno para formar la muestra. Del primer k se sacará un individuo o dato al azar y luego en forma sistemática de los siguientes.

Un aspecto muy importante es que el método de análisis de resultados no será el mismo para los distintos tipos de muestreo que existen; errores en este sentido pueden conducir a juicios falsos en la etapa de tomar decisiones.

## **4.2 Estadísticas descriptivas**

### **4.2.1. Media aritmética**

Es una medida de tendencia central, simbolizada por  $\bar{x}$  y se considera como el promedio aritmético de todos los valores ( $x_i$ ) tomados por la variable en la muestra. Al ser afectada por los valores extremos y/o atípicos, puede estar lejos de ser una representación de la muestra.

Anexo

#### 4.2.2 Desviación estándar de la muestra

Es una medida de dispersión, considerada como la raíz cuadrada de la variancia ( $S^2$ ). La variancia es igual a la suma de las diferencias de la variable  $x_i$  con respecto a la media aritmética ( $\bar{x}$ ), elevados al cuadrado y dividido por el número de valores de  $x_i$  (o sea,  $n$ ) menos uno.

A medida que los valores de  $x_i$  son similares a  $\bar{x}$ , los desvíos serán pequeños, y la variancia resultante será menor.

#### 4.2.3 Desviación estándar de la media de la muestra

Al extraer una muestra ( $n_1$ ) de una población ( $N$ ), la media aritmética de esa muestra será  $\bar{x}_1$ . Al recomponer la población y extraer una segunda muestra, de igual tamaño que la anterior ( $n_2$ ), el valor de su media aritmética será simbolizado por  $\bar{x}_2$ . Si se repite este procedimiento infinitas veces, los promedios aritméticos obtenidos serían diferentes; es decir  $\bar{x}_1 < > \bar{x}_2 < > \dots < > \bar{x}_n$ . Este resultado demuestra la existencia de variación, originada entre los valores posibles de las medias muestrales, llamada variancia de la media de la muestra. Se simboliza con  $\sigma_x^2$  y en el caso de muestreo al azar es igual a  $\sigma_x^2 = \sigma^2/n$ ; siendo  $n$  el tamaño de las muestras y  $\sigma^2$  la variancia de la población. Si  $\sigma^2$  puede ser estimado por la variancia muestral, en tal caso  $S_x^2 = S^2/n$ .

A medida que aumenta el tamaño de la muestra ( $n$ ),  $\bar{x}$  tiende a aproximarse al verdadero valor del parámetro  $\mu$  (media poblacional!).

La operación más conocida derivada de la variancia de la media de la muestra ( $S_x^2$ ) es su raíz cuadrada, es decir el desvío estándar de la media de la muestra, que es igual a:  $S_x = S/\sqrt{n}$ . Este es lo que también se conoce con los nombres de error normal de la media o error estándar.

#### 4.2.4 Coeficiente de variación

Es una medida de variación, relativa a la media aritmética y se define como el cociente entre el desvío estándar y la media aritmética. Usualmente se expresa en porcentaje.

El coeficiente de variación permite realizar comparaciones válidas entre variables cuyos valores son muy grandes y muy pequeños; además, permite comparar la variabilidad de variables expresadas en distintas unidades de medida (ejemplo: pesos y edad en meses).

#### 4.2.5. Valores máximos y mínimos

Son los valores extremos que toma una variable y que permiten observar el rango dentro del cual se ha tomado una muestra.

### **4.3 Comparación de medias**

Al tener datos provenientes del muestreo de dos poblaciones ( $P_1$  y  $P_2$ ) es posible comparar los promedios de esas poblaciones, considerando si ellas fueron apareadas o no apareadas.

#### **4.3.1. Observaciones apareadas**

Que es el caso de una muestra aleatoria de pares, donde las observaciones de un par están relacionadas entre sí. Si se toma muestras de este tipo es conveniente elegir pares de modo que las unidades de cada par sean semejantes entre sí (a excepción del tratamiento que recibieron) y que existan diferencias entre pares. Una razón importante para aparear observaciones es eliminar efectos en los cuales no se está interesado.

##### **- Información paramétrica**

En el caso de haber obtenido información referida a una población (paramétrica), la comparación entre tratamientos cae en uno de los denominados test de Student.

##### **- Información no paramétrica**

En caso suele hacerse uso del test de Wilcoxon, el cual prueba la significancia de la diferencia en el ranqueo de los datos.

#### **4.3.2. Observaciones no apareadas**

Muchas veces no se pueden aparear individuos por desconocer su comportamiento y por no formar parejas al azar. Por este motivo es necesario buscar otros métodos para aumentar la precisión y disminuir el error estándar. Para ello se recomienda aumentar los tamaños de cada muestra y seleccionar individuos de los que no se espera mucha variabilidad.

#### **4.3.3. Limitaciones de los métodos "t" para comparar promedios**

Las comparaciones mediante "t" de Student, no autorizan, la realización de ensayos para probar tratamientos sin las necesarias repeticiones, la cual podría implicar efectos confundidos en los tratamientos puestos a prueba.

Efectos confundidos son los efectos inseparables del efecto del tratamiento en estudio. El valor resultante, es la suma del efecto del tratamiento más otros efectos originados en causas ligadas y/o relacionadas con el tratamiento. Muchas de esas causas, cuando son al azar, pueden ser eliminadas o cuantificadas con el uso de repeticiones. Cuando las causas que participan de la confusión son parte ineludible del tratamiento deben participar, de los ensayos, suficientes testigos como para separar los efectos parciales.

*Anexo*

#### **4.4 Correlación**

La intensidad de la asociación o correlación que existe entre dos o más características (variables), se estudia por medio del **coeficiente de correlación** que comúnmente se simboliza con **r**.

#### **4.5 Regresión**

Es la cantidad de cambios, de una variable, asociada a un cambio único de otra variable. Debe tomarse en cuenta que la correlación se refiere a la relación y estrechez de dicha relación, en cambio, la regresión se refiere a la naturaleza de la relación.

En la regresión se intenta ajustar un modelo matemático donde una variable de respuesta "y" (dependiente) será función de una o más variables "x" (independientes). Es decir mostrar la forma de la respuesta de "y" ante cambios de "x" y medir el grado de bondad de ajuste del modelo para ver, hasta qué punto, el modelo es representativo de la realidad biológica. Sirve, además, para detectar respuestas máximas o mínimas, cambios de forma, etc. Tiene más aplicaciones en la investigación biológica que el coeficiente de correlación. El coeficiente de correlación permite conocer la relación mutua entre dos variables, partiendo de datos conocidos, (hechos observados y pasados). Un análisis de regresión permite predecir, sobre la base de hechos pasados, la respuesta de una variable en el futuro, al variar la otra, cuya forma de relación con la primera haya sido probada.

El objetivo de ajustar una ecuación de regresión es, obtener por interpolación, datos que no figuran en la muestra y confirmar o rechazar una relación teórica; para ayudar a elegir un modelo explicativo de la relación.

En resumen, se pretende obtener toda la información posible de los datos, ya sea acerca de la ecuación estimada como acerca de las limitaciones que tiene en su uso futuro como modelo predictor. Se usa el método de mínimos cuadrados para estimar modelos de regresión, el cual se basa en encontrar estimaciones que minimicen la suma de los cuadrados de los desvíos, entre los valores observados y aquellos predichos por la ecuación.

Lo anterior asume que se conoce en forma correcta la ecuación a ajustar, se dispone de una muestra representativa de la situación a representar, que las observaciones "y" son estadísticamente independientes, y tienen varianzas homogéneas y distribución normal. Asimismo las variables "x" deben ser conocidas y medidas con error. Todo lo anterior, en la práctica, se traduce en tener datos de tipo paramétrico.

##### **4.5.1. Regresiones de tipo polinómico**

Este tipo de regresiones tienen la ecuación general:

$$y = a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4 + \dots + zx_n$$

El polinomio es la expresión más ampliamente utilizada para describir la relación entre dos variables, si ésta es del tipo cuadrático, cúbico y/o cuártico. Con este tipo de ecuaciones, sin importar cuántos pares de observaciones se tengan, resulta posible calcular una curva polinómica ajustada exactamente a cada punto, al existir un valor de  $y$  para cada valor de  $x$ . El grado del polinomio requerido es, a lo sumo, uno menos que el número de pares de observaciones. En la práctica rara vez se calculan ecuaciones que sean mayores de tercer o cuarto grado.

#### **4.5.2. Bondad de ajuste de los modelos de regresión**

La bondad del ajuste de un modelo de regresión se juzga a través del valor del  $R^2$  (coeficiente de determinación), medido en porcentaje, y sirve para cuantificar el % de variación de los datos que no pertenece al error experimental. Sus valores están comprendidos en el intervalo 0 - 100 %. El primero equivale a 100 % de error. Es decir, cuando un valor de  $R^2$  más se acerque a 100 % mejor será el ajuste de la ecuación. El  $R^2$  indica el % de la variación existente entre los datos reales, estimadas por el modelo y matemáticamente es el cuadrado del coeficiente de correlación, lo cual ilustra sobre la relación que existe entre ambas metodologías.

#### **4.6 Análisis de varianza**

Se define al análisis de varianza, como el proceso esencialmente aritmético de fraccionar, la suma de cuadrados del total en componentes sumables y asociados a las fuentes de variación definidas en el diseño.

El diseño Completamente al Azar se utiliza en experimentos en donde las condiciones ambientales son relativamente homogéneas o en parcelas experimentales con características ambientales similares.

#### **4.7. Algunas definiciones útiles**

##### **- Variable**

Es el conjunto de estados cuya representación es numérica o alfanumérica. El conjunto de ellos define a la variable. Computacionalmente es un nombre asignado a la localización de memoria que puede ser utilizada para almacenar un dato concreto. Una variable puede albergar el contenido de un campo de datos, un dato independiente o el resultado de una operación o función.

##### **- Variable cuantitativa**

Está representada por datos numéricos, con su unidad de medida. Son llamados datos paramétricos al estar referidos a una población.

*Anexo*

**- Variable cualitativa**

Representada por datos no numéricos, asimilables a una escala numérica arbitraria. No tienen unidad de medida, al presentar alto grado de subjetividad. Estadísticamente son denominados datos paramétricos, pues también están referidos a una población.

**- Variables independientes**

Son aquellas cuya expresión no está influenciada por otra variable.

**- Variables dependientes**

Cuando su expresión o medida está influenciada por una o más variables.

**- Variables dinámicas**

Cambian su valor en el tiempo.

**- Variables estáticas**

A pesar de existir cambio en el tiempo mantienen su valor o representan el "dato" puntual de un momento dado.

**- Descripción de una muestra**

Se describe a través de la valorización de su media aritmética, desviación estándar, coeficiente de variación y la desviación estándar de la media de la muestra.

**- Encuesta dinámica**

Conjunto de variables dinámicas tomadas en diferentes períodos de tiempo, relativamente continuos.

**- Encuesta estática**

Conjunto de variables tomadas o registradas en un momento dado.

**- Encuestas rápidas**

Encuestas muy puntuales sobre tópicos de interés.

ANEXO 2

Resultados del análisis multivariado en el SPSS/PC+

**Summaries of V1**

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			102.9138	106.1905	58
GR8	1		92.9756	104.6971	41
GR8	2		47.0000	.0000	1
GR8	3		70.0000	51.9038	8
GR8	4		156.6667	75.0555	3
GR8	5		420.0000	.0000	1
GR8	6		100.0000	.0000	1
GR8	7		150.0000	141.4214	2
GR8	8		260.0000	.0000	1
Total Cases =	58				

**Summaries of V3**

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			65.6552	143.3645	58
GR8	1		81.4390	166.0970	41
GR8	2		.0000	.0000	1
GR8	3		32.2500	45.9246	8
GR8	4		.0000	.0000	3
GR8	5		.0000	.0000	1
GR8	6		86.0000	.0000	1
GR8	7		62.5000	88.3883	2
GR8	8		.0000	.0000	1
Total Cases =	58				

**Summaries of V4**

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			27.6897	45.7910	58
GR8	1		16.3415	23.3598	41
GR8	2		33.0000	.0000	1
GR8	3		15.1250	14.7303	8
GR8	4		115.0000	75.6637	3
GR8	5		200.0000	.0000	1
GR8	6		.0000	.0000	1
GR8	7		28.5000	40.3051	2
GR8	8		180.0000	.0000	1
Total Cases =	58				

**Summaries of V5**

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			116.1552	159.5701	58
GR8	1		108.7317	165.5189	41
GR8	2		33.0000	.0000	1
GR8	3		52.3750	46.1177	8
GR8	4		115.0000	75.6637	3
GR8	5		430.0000	.0000	1
GR8	6		290.0000	.0000	1
GR8	7		278.5000	313.2483	2
GR8	8		205.0000	.0000	1
Total Cases =	58				



Anexo

**Summaries of V6**

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			1.3672	.6479	58
GR8	1		1.3780	.5884	41
GR8	2		.7000	.0000	1
GR8	3		1.0875	.3871	8
GR8	4		.8333	.3786	3
GR8	5		1.3000	.0000	1
GR8	6		3.3000	.0000	1
GR8	7		2.5000	.7071	2
GR8	8		1.3000	.0000	1
Total Cases =	58				

**Summaries of V7**

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			68.0345	73.4818	58
GR8	1		61.7805	70.8373	41
GR8	2		35.0000	.0000	1
GR8	3		41.5000	42.4668	8
GR8	4		118.6667	45.8839	3
GR8	5		300.0000	.0000	1
GR8	6		65.0000	.0000	1
GR8	7		102.5000	123.7437	2
GR8	8		120.0000	.0000	1
Total Cases =	58				

**Summaries of V8**

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			12.4483	12.6021	58
GR8	1		8.5610	7.9563	41
GR8	2		3.0000	.0000	1
GR8	3		20.0000	16.5529	8
GR8	4		16.0000	17.4356	3
GR8	5		10.0000	.0000	1
GR8	6		25.0000	.0000	1
GR8	7		40.0000	7.0711	2
GR8	8		45.0000	.0000	1
Total Cases =	58				

**Summaries of V9**

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			34.5690	53.7349	58
GR8	1		33.9024	45.1734	41
GR8	2		2.0000	.0000	1
GR8	3		9.3750	11.6856	8
GR8	4		4.6667	5.0332	3
GR8	5		270.0000	.0000	1
GR8	6		65.0000	.0000	1
GR8	7		82.0000	110.3087	2
GR8	8		25.0000	.0000	1
Total Cases =	58				

*Manual de Utilización del SPSS/PC+*

**Summaries of V10**

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population					
GR8	1		29.6379	47.7423	58
GR8	2		25.4390	46.7494	41
GR8	3		32.0000	.0000	1
GR8	4		32.1250	43.6003	8
GR8	5		112.6667	48.3873	3
GR8	6		.0000	.0000	1
GR8	7		.0000	.0000	1
GR8	8		5.5000	7.7782	2
GR8	8		38.0000	.0000	1
Total Cases =			58		

**Summaries of V11**

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population					
GR8	1		20.2414	27.9444	58
GR8	2		20.5610	30.0433	41
GR8	3		6.0000	.0000	1
GR8	4		10.2500	6.0651	8
GR8	5		14.0000	3.4641	3
GR8	6		45.0000	.0000	1
GR8	7		15.0000	.0000	1
GR8	8		50.5000	64.3467	2
GR8	8		40.0000	.0000	1
Total Cases =			58		

**Summaries of V17**

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population					
GR8	1		.7759	.8795	58
GR8	2		.8780	.8999	41
GR8	3		.0000	.0000	1
GR8	4		.5000	.5345	8
GR8	5		.0000	.0000	3
GR8	6		1.0000	.0000	1
GR8	7		3.0000	.0000	1
GR8	8		.0000	.0000	2
GR8	8		1.0000	.0000	1
Total Cases =			58		

**Summaries of V18**

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population					
GR8	1		37.7069	52.9124	58
GR8	2		37.7317	58.4025	41
GR8	3		9.0000	.0000	1
GR8	4		26.8750	22.9374	8
GR8	5		45.3333	23.3524	3
GR8	6		13.0000	.0000	1
GR8	7		32.0000	.0000	1
GR8	8		88.5000	101.1163	2
GR8	8		58.0000	.0000	1
Total Cases =			58		

Anexo

Summaries of		V19				
Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases	
For Entire Population			1.6164	1.7611	58	
GR8	1		1.6646	1.8537	41	
GR8	2		.0000	.0000	1	
GR8	3		.8125	.7039	8	
GR8	4		2.1667	.7638	3	
GR8	5		.0000	.0000	1	
GR8	6		5.0000	.0000	1	
GR8	7		3.0000	2.8284	2	
GR8	8		1.5000	.0000	1	
Total Cases =			58			

Summaries of		V20				
Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases	
For Entire Population			465.8621	788.3923	58	
GR8	1		433.4634	772.7495	41	
GR8	2		42.0000	.0000	1	
GR8	3		173.8750	178.7739	8	
GR8	4		388.3333	278.5827	3	
GR8	5		1200.0000	.0000	1	
GR8	6		800.0000	.0000	1	
GR8	7		1825.0000	2368.8077	2	
GR8	8		1000.0000	.0000	1	
Total Cases =			58			

Summaries of		V23				
Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases	
For Entire Population			10.6328	4.2671	58	
GR8	1		10.6463	3.5974	41	
GR8	2		5.0000	.0000	1	
GR8	3		7.8875	2.9449	8	
GR8	4		8.7000	2.0664	3	
GR8	5		17.0000	.0000	1	
GR8	6		25.0000	.0000	1	
GR8	7		13.4000	6.5054	2	
GR8	8		17.2000	.0000	1	
Total Cases =			58			

Summaries of		V24				
Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases	
For Entire Population			261.4828	55.6947	58	
GR8	1		265.9756	52.7165	41	
GR8	2		330.0000	.0000	1	
GR8	3		236.8750	63.0724	8	
GR8	4		265.0000	43.3013	3	
GR8	5		360.0000	.0000	1	
GR8	6		291.0000	.0000	1	
GR8	7		190.0000	14.1421	2	
GR8	8		210.0000	.0000	1	
Total Cases =			58			

*Manual de Utilización del SPSS/PC+*

**Summaries of V25**

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			73.0172	26.0125	58
GR8	1		65.8293	20.3026	41
GR8	2		50.0000	.0000	1
GR8	3		114.3750	20.9485	8
GR8	4		60.0000	15.0000	3
GR8	5		60.0000	.0000	1
GR8	6		106.0000	.0000	1
GR8	7		67.5000	10.6066	2
GR8	8		90.0000	.0000	1
Total Cases =	58				

**Summaries of V26**

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			80.4138	26.6491	58
GR8	1		79.3415	24.4495	41
GR8	2		150.0000	.0000	1
GR8	3		79.3750	31.1032	8
GR8	4		60.0000	.0000	3
GR8	5		90.0000	.0000	1
GR8	6		136.0000	.0000	1
GR8	7		72.5000	17.6777	2
GR8	8		75.0000	.0000	1
Total Cases =	58				

**Summaries of V27**

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			13.2931	1.6115	58
GR8	1		12.8537	1.1739	41
GR8	2		20.0000	.0000	1
GR8	3		14.0000	2.0000	8
GR8	4		14.0000	1.0000	3
GR8	5		14.0000	.0000	1
GR8	6		14.0000	.0000	1
GR8	7		14.0000	1.4142	2
GR8	8		14.0000	.0000	1
Total Cases =	58				

This procedure was completed at 21:48:03

FIN.

End of Include file.

**V. LITERATURA CITADA Y REFERENCIAS ADICIONALES**

- AGREDA, V; DE LA TORRE, C.; TWANAMA, W.; RUBIO, A.; GAIGE, R.; GARCIA, A. 1988. Tipificación de Productores mediante el análisis multivariado. Convenio INIAA-JUNAC. Lima, Perú. 159 p.
- GONZALES, G. 1985 Métodos estadísticos y principios de diseño experimental. Edición. Universidad Central del Ecuador 2da. Edición Quito, Ecuador. 371 p.
- NORUSIS, M./SPSS Inc. 1990 SPSS/PC+ 4.0 Base Manual for the IBM PC/XT/AT and PS/2. USA.
- NORUSIS, M./SPSS Inc. 1990 SPSS/PC+ Statistics 4.0 for the IBM PC/XT/AT and PS/2. USA.
- QUIROGA, V. 1976. Manual práctico para el análisis de experimentos de campo. Serie de Publicaciones Misceláneas N° 142. IICA. San José, Costa Rica. 113 p.
- QUIROGA, V. 1977. Manual para estimar parámetros de seis modelos aplicado a fenómenos sociales, económicos y biológicos. Serie Publicaciones Misceláneas N° 145. IICA. San José, Costa Rica. 36 p.
- TSU-DER CHOU, G. 1988 dBASE III Plus, Guía del programador, 574 p.
- VALENZUELA, E. 1992 Diagnóstico nutricional de las ganaderías de leche representativas en la provincia del Carchi, Tesis, U.C. de Ecuador, Quito. 101 p.

**FUNDACION PARA EL DESARROLLO  
AGROPECUARIO**

Moreno Bellido 127 y Amazonas  
Teléfono: 220- 557, 220-558  
P.O. Box 17-16-219  
Fax: (593-2) 507-422  
Quito - Ecuador