ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/261704346

Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS: Un libro practico para investigadores y administradores educativos

Book · April 2010

CITATIONS
88

READS
48,245

4 authors, including:

Alberto F Cabrera
University of Maryland, College Park
115 PUBLICATIONS **7,642** CITATIONS

SEE PROFILE

Yadira Navarro
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
63 PUBLICATIONS **304** CITATIONS

SEE PROFILE

Wietse de Vries
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
115 PUBLICATIONS **794** CITATIONS

SEE PROFILE

All content following this page was uploaded by Alberto F Cabrera on 18 April 2014.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

Maria Belén Castañeda | Alberto F. Cabrera
Yadira Navarro | Wietse de Vries

Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS

Un libro práctico para investigadores y administradores educativos

FACED PUCRS
ediPUCRS

Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS

Un libro práctico para investigadores y administradores educativos

Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

Chanceler
Dom Dadeus Grings

Reitor
Joaquim Clotet

Vice-Reitor
Evilázio Teixeira

Conselho Editorial
Ana Maria Lisboa de Mello
Elaine Turk Faria
Érico João Hammes
Gilberto Keller de Andrade
Helenita Rosa Franco
Jane Rita Caetano da Silveira
Jerônimo Carlos Santos Braga
Jorge Campos da Costa
Jorge Luis Nicolas Audy – **Presidente**
José Antônio Poli de Figueiredo
Jurandir Malerba
Lauro Kopper Filho
Luciano Klöckner
Maria Lúcia Tiellet Nunes
Marília Costa Morosini
Marlise Araújo dos Santos
Renato Tetelbom Stein
René Ernaini Gertz
Ruth Maria Chittó Gauer

EDIPUCRS
Jerônimo Carlos Santos Braga – **Diretor**
Jorge Campos da Costa – **Editor-chefe**

CEES - Centro de Estudos de Educação Superior/PUCRS
(Coordenadora) Marília Costa Morosini
(Coordenadora Executiva) Bettina Steren dos Santos

Pesquisadores Seniors
Marilia Costa Morosini
Cleoni Maria Barboza Fernandes
Martha Sisson de Castro
Marcos Villela Pereira

Maria Belén Castañeda

Alberto F. Cabrera

Yadira Navarro

Wietse de Vries

Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS

Un libro práctico para investigadores y administradores educativos

ediPUCRS

Porto Alegre, 2010

© EDIPUCRS, 2010

CAPA Vinícius Xavier
REVISÃO DE TEXTO dos Autores
EDITORAÇÃO ELETRÔNICA Gabriela Viale Pereira

EDIPUCRS – Editora Universitária da PUCRS
Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 33
Caixa Postal 1429 – CEP 90619-900
Porto Alegre – RS – Brasil
Fone/fax: (51) 3320 3711
e-mail: edipucrs@pucrs.br - www.pucrs.br/edipucrs

APOIO:

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Pós-graduação e Pesquisa
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação
Centro De Estudos em Educação Superior - CEES

Av. Ipiranga 6681
Prédio 15 Sala 303
CEP 90619 – 000, Porto Alegre, RS, Brasil
00xx513320 - 3527
email: cees@pucrs.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P963 Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS : un libro práctico para investigadores y administradores educativos [recurso eletrônico] / Maria Belén Castañeda ... [et al.]. – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010.
165 p.

Sistema requerido : Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: http://www.pucrs.br/orgaos/edipucrs
ISBN 978-85-7430-973-6 (on-line)

1. SPSS (Programa de Computador). 2. Software para Análise Estatística. 3. Informática na Estatística. I. Castañeda, Maria Belén.

CDD 519.50285

Ficha Catalográfica elaborada pelo Setor de Tratamento da Informação da BC-PUCRS.

ÍNDICE

Presentación **8**
1 Aspectos generales de SPSS para Windows **15**
1.1 ¿En qué consiste el programa SPSS? *15*
1.2 ¿Cuáles son los usos potenciales del programa SPSS? *15*
1.3 ¿Qué tipo de análisis estadísticos se pueden realizar con el programa SPSS? . *15*
1.4 Ventajas y desventajas del programa SPSS *16*
2 Creación del banco de datos **17**
2.1 ¿Cómo tener acceso al programa SPSS para Windows? *17*
2.2 Captura de datos con SPSS *18*
2.3 Documentación de datos en SPSS *21*
3 Análisis de datos I **26**
3.1 Estadísticas descriptivas *26*
3.2 Frecuencias *26*
3.3 Interpretación de los resultados del análisis de frecuencias *35*
3.4 Estadísticas descriptivas (promedios, desviación estándar, mínimo y máximo) . *36*
3.5 Interpretación de resultados del análisis de estadísticas descriptivas *41*
3.6 Tablas de contingencia *41*
3.6.1 Construyendo una tabla de contingencia 2 x 2 42
3.6.2 Interpretación de resultados de la tabla 2 x 2 48
3.6.3 Tablas de contingencia con 3 variables categóricas 49
3.6.4 interpretación de resultados de la tabla de contingencia de 3 variables 52
4 Análisis de datos II **55**
4.1 Prueba-T (T-Test) para 2 grupos independientes *55*
4.3.1 Interpretación de resultados de la prueba-T (T-Test) para 2 grupos independientes 61
4.3.2 *One-way ANOVA*: Análisis de varianza para más de 2 grupos 62
4.4 Interpretación de los resultados del análisis de más de dos grupos con One-Way-ANOVA *69*
5 SPSS y EXCEL **71**
5.1 Conversión de banco de datos Excel a banco de datos SPSS *71*
6 Análisis de correlaciones **81**
6.1 Supuestos estadísticos del análisis de correlaciones *81*

6.2 Descripción de la muestra UH File *81*
6.3 Análisis exploratorio *82*
6.3.1 Interpretación 82
6.4 Análisis de correlaciones *90*
6.5 Interpretación del reporte de resultados de correlaciones *94*
6.5.1 Interpretando la magnitud del coeficiente de correlación 94
6.5.2 Interpretando el nivel de significancia estadística 95
6.5.3 Ejercicio práctico 95
7 Análisis predictivo (regresión lineal) 97
7.1 Supuestos estadísticos *97*
7.2 Descripción de la muestra GRE *97*
7.3 Análisis exploratorio *97*
7.4 Análisis predictivo o de regresión lineal *101*
7.5 Interpretación y simplificación de resultados *108*
7.5.1 Comentarios 110
7.5.2 ¿Cómo utilizar el análisis predictivo en el futuro? 111
7.6 ¿Cómo mejorar la interpretación de los resultados usando diagramas (scatter plots "gráficas de dispersión") de pares de variables? *112*
7.6.1 Comentarios 115
8 Análisis factorial (reducción de datos de encuesta) 119
8.1 Supuestos del análisis factorial *119*
8.2 Análisis de contenido y exploratorio *119*
8.2.1 Análisis de contenido 119
8.2.2 Análisis exploratorio 123
8.3 Análisis factorial *123*
8.4 Interpretando el reporte de resultados *132*
9 Análisis de confiabilidad 136
9.1 Supuestos estadísticos *136*
9.2 Organización de los datos *136*
9.3 Análisis de confiabilidad utilizando SPSS *136*
9.4 Interpretación de resultados *137*
9.5 ¿Que pasa si se combinan las 10 variables? *142*
10 Creación de Escalas 146
10.1 Creación de escalas utilizando SPSS *147*

10.1.1 Escala agregada con 8 variables 147
10.1.2 Escala promediada..... 151
10.1.3 Escala agregada y promediada con 2 variables..... 152
10. 2 Verificando los supuestos estadísticos de las escalas..... 156
10.3 Ventajas de validar escalas estadísticas..... 161
Conclusiones..... 162
Bibliografía..... 163
Apéndice 1: Banco de Datos de Práctica Con Una Muestra de 20 observaciones y 5 variables..... 164

Para la parte 6:

Utilice el archivo *UH file*[*] y consulte los reportes de resultados "Output1-Exploratory" y "Output2-correlaciones".

Para la parte 7:

Utilice el archivo *GRE database* y consulte el reporte de resultados "Output3-regresión lineal".

Para la parte 8:

Utilice el archivo *UH file* y consulte el "Output3-factor".

Para la parte 9:

Utilice el archivo *UH file* y consulte el reporte de resultados "Output3-reliability" y "Output3-confiabilidad".

Para la parte 10:

Utilice el archivo *UH file* agregado y consulte el reporte de resultados "output1-escalas".

[*] La muestra No. 1 (*UH file*) contiene un subconjunto de variables seleccionadas para este libro (N=466). La base de datos original es parte de una investigación sobre la permanencia de estudiantes en la universidad que se llevó a cabo en una universidad en el sur de los Estados Unidos y cuyos resultados fueron publicados en diversos artículos, entre ellos en: Cabrera, A. F., Nora, A., and Castañeda, M.B. (1992) "The role of finances in the persistence process: A structural model" en: *Research in Higher Education*, 33, pp. 571-593.

PRESENTACIÓN

El panorama actual de la sociedad de la información y del conocimiento exige la inserción consolidada de la cultura universitaria en el mundo digital. En este contexto, las universidades se dedican a investigar y utilizar nuevos recursos tecnológicos con aplicación no solamente en el campo de la investigación propiamente dicha, sino también en el campo didáctico-pedagógico. En esta realidad se desarrollan formas de enseñanza no convencionales, por medio de lanzamiento de modalidades de enseñanza a distancia, de disciplinas semi-presenciales, de ambientes virtuales y de e-books, en la formación de profesores e investigadores para la inclusión y mantenimiento de los mismos en esta sociedad digital.

Es con este objetivo y principalmente buscando la capacitación de los investigadores en metodologías cuantitativas que el *Centro de Estudios en Educación Superior* – (CEES) publica el libro **Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS. Un libro práctico para investigadores y administradores educativos.**

El CEES es un centro de investigación interdisciplinaria localizado en la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Río Grande del Sur – PUCRS, Brasil. Sus investigadores han realizado trabajos conjuntos desde el final de la década de los 90, siendo formalmente creado en el año 2009. El objetivo del CEES es desarrollar y difundir el conocimiento sobre la Educación Superior en los niveles institucional, nacional e internacional.

El CEES tiene como espectro la Educación/Enseñanza, la investigación, la consultoria y las publicaciones. El CEES participa en diferentes programas educacionales y a diferentes niveles, con el objetivo de desarrollar un grupo de especialistas en educación superior y contribuir al desarrollo científico y a la innovación de la sociedad contemporánea. En este sentido, el CEES mantiene intercambio regular con la comunidad científica nacional e internacional que se dedica a colaborar en redes de investigación, al acogimiento de investigadores visitantes de universidades renombradas, a la producción de libros, a la publicación en revistas científicas de calidad reconocida, y a la organización y participación en eventos científicos, entre otros.

Es en este sentido que el CEES contribuye al desarrollo del área de metodología de investigación científica cualitativa y de la investigación como un todo

y tiene un envolvimiento significativo con la comunidad académica y civil. Además de las actividades usuales de investigación, enseñanza y producción de conocimientos, los miembros del CEES realizan seminarios, analizan proyectos y forman parte de comisiones científicas de diversos órganos estatales y privados. Sus actividades envuelven participación en actividades editoriales y de gestión científica y administración de instituciones científicas y núcleos de excelencia científica y tecnologica.

En los años 2009 y 2010, apoyado por la Comisión FULBRIGHT, por la FAPERGS y por la PUCRS, el CEES esta recibiendo la visita de los profesores catedráticos-Prof. Dr. Alberto Cabrera y Profa. Dra. María Belén Castaneda, de la Universidad de Maryland-College Park, USA, del Departamento de Educación Superior y Liderazgo Educacional. Estos profesores entre otros aspectos se han dedicado a la docencia e investigación y han desarrollado diversos seminarios con énfasis en metodologías cuantitativas. Para fortalecer el desenvolvimiento de esta área metodológica los profesores han desarrollado el libro **Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS.**

Quienes son los autores

La Dra. **María Belén Castañeda** es una Investigadora Visitante en el Departamento de Educacion Superior de la Universidad de Maryland-College Park en los Estados Unidos de Norteamerica. La Dra. Castañeda obtuvo su doctorado (Ph.D) en administración de recursos humanos y metodología de investigacion y su maestría (MS) en relaciones industriales de la Universidad de Wisconsin-Madison (USA) y se ha dedicado a la docencia e investigación en los últimos 20 anos. Ella ha desempeñado varios puestos de investigación y docencia en diversas universidades de los Estados Unidos.

Antes de asociarse con la Universidad de Maryland, la Dra. Castañeda trabajo para el Centro de Educación y Trabajo (Center on Education and Work) de la Universidad de Wisconsin-Madison (USA) y también fue catedrática en la facultad de Administración de la misma universidad por más de 5 años, donde dicto diversas cátedras en el área de administración de recursos humanos y comportamiento de la organización. Previa su asociación con la Universidad de Wisconsin, la Dra. Castañeda fue profesora de recursos humanos en Pennsylvania State University,

State University of New York-Albany, Texas A & M University, Arizona State University-West y en Duxx International Graduate School of Business Leadership in Monterrey-Mexico.

La Dra. Castañeda es miembro de la Academia de Administracion en los Estados Unidos y cuenta con diversas publicaciones en el área de administración de recursos humanos así como en el área de metodología de investigación en revistas como el Journal of Applied Psychology, Journal of Management, Journal of Higher Education, Research in Higher Education, Journal of Organizational Behavior, Group and Organization Studies and Personnel Psychology. La Dra. Castañeda también ha sido consultora en áreas relacionadas con la evaluación y efectividad de programas de capacitación y entrenamiento de empleados, planeación estratégica de carreras, desarrollo de encuestas, selección de personal, desarrollo de pruebas para evaluar capacidades de empleados potenciales y también ha otorgado cursos intensivos a grupos de investigadores y administradores de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla-México en cómo conducir e interpretar análisis estadísticos para toma de decisiones educativas, utilizando el programa SPSS.

El Dr. **Alberto F. Cabrera** es profesor de tiempo completo en el Programa de Educación superior en la Universidad de Maryland-College Park en los Estados Unidos de Norteamérica. El Profesor Cabrera obtuvo su doctorado (Ph.D) en Administración de la Educación y la maestría (MS) en Relaciones Industriales de la prestigiosa Universidad de Wisconsin-Madison (USA). Sus áreas de especialización e investigación incluyen el impacto de la universidad en los estudiantes, en la selección de institución, en las experiencias en el salón de clase, así como el efecto en los grupos de estudiantes minoritarios y los efectos de estas experiencias en la permanencia, deserción, transferencia y éxito del estudiante durante su carrera universitaria.

El Profesor Cabrera ha sido catedrático de tiempo completo en diversas universidades de los Estados Unidos de Norteamérica incluyendo la Universidad de Wisconsin-Madison, Pennsylvania State University, State University of New York-Albany, y Arizona State University-West Campus. El profesor Cabrera también ha sido miembro de varios consejos de asesoría en instituciones tales como el Pathways to College Network, el National Postsecondary Education Cooperative (NPEC)'s Student Outcomes, y el GEAR UP Evaluation Council of the National Council for Community and Education Partnerships (NCCEP). Ademas, el ha

proporcionado asesoría a otras instituciones tales como el Hispanic Association of Colleges and Universities (HACU), el US Congress' Advisory Committee on Student Financial Assistance, el Cooperative Institutional Research Program at UCLA, el American Council on Education, el Western Interstate Commission on Higher Education, el US Department of Education, el National Postsecondary Education Cooperative, el Ministerio de Educacion de Argentina, así como a diversas universidades tanto en los Estados Unidos de Norteamérica como en el extranjero.

El profesor Cabrera también ha sido miembro del consejo directivo del National College Access Network'y del Higher Education Accreditation Agency del Gobierno de la Provincia de Aragón, España. El profesor Cabrera ha publicado extensamente en las revistas educativas más prestigiosas en los Estados Unidos y ha sido miembro de los consejos editoriales del *Journal of Higher Education*, *Review of Higher Education* and *Research in Higher Education* and *Revista Complutense de Educación*.

En 2009, el profesor Cabrera obtuvo un Fulbright award para conducir investigación y docencia en Brasil. El profesor Cabrera ha recibido diversos premios por sus publicaciones sobre el papel del apoyo económico al estudiante en la permanencia en la universidad y también sobre los determinantes de deserción escolar. El profesor Cabrera fue uno de los investigadores líderes del proyecto que fundó la IES titulado Dream Deferred que proveyó una revisión comprehensiva del impacto del programa GEAR UP en la concientización y preparación para la universidad de los estudiantes de secundaria de bajos ingresos. También fue uno de los investigadores principales del projecto Diversity Institute, un proyecto que financio el National Science Foundation (NSF) cuyo objetivo era crear practicas educativas que incluyeran a todos los grupos minoritarios en los campos de ciencias, matemáticas y tecnología STEM.

La Dra. **Yadira Navarro** es profesora-investigadora de tiempo completo en la Facultad de Ciencias de la Electrónica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en donde coordina el curso de “Desarrollo de habilidades del uso de la tecnología, la información y la comunicación”.

La Dra. Navarro es Doctora en Educación Superior por la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), Maestra en Calidad de la Educación por la Fundación Universidad de la Américas, Puebla (UDLAP) y Licenciada en Economía por la misma institución.

La Dra. Navarro se ha desempeñado en la gestión universitaria en diversas dependencias de la BUAP, como la Dirección General de Innovación Educativa (DGIE), Dirección General de Educación Media Superior (DGEMS) en donde fungió como Secretaria Académica y en el Centro de Investigaciones sobre Opinión (CISO) de la Unidad de Asesores de Rectoría. A nivel federal participó como Asesora de la Secretaría de Educación Pública (SEP) para la Reforma Integral de la Educación Secundaria (RIES).

Es miembro del consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) desde 1999, y es fundadora de la Red de Investigaciones Interinstitucionales en Sistemas y Ambientes Educativos (RIISAE).

Actualmente la Dra. Navarro forma parte de dos investigaciones interinstitucionales en donde participan investigadores de las Universidades de Veracruz, Estado de México, Guadalajara y el Instituto Politécnico Nacional: “Calidad, evaluación y acreditación de la educación mediada por las TIC” y “Entornos virtuales de aprendizaje: Estado del conocimiento 2001-2010” .

Cuenta con publicaciones en los temas de acceso a la educación secundaria y género, intervención sindical en la formación de maestros, formación docente en el uso de tecnología, seguimiento de egresados y trayectorias académicas.

El Dr. **Wietse de Vries** es profesor- investigador de tiempo completo y Director de Gestión Académica en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en México, desde 1989. Tiene su doctorado (PhD) en Educación en la Universidad Autónoma de Aguascalientes (México), su Maestría en Educación en el Departamento de Investigaciones Educativas del Instituto Politécnico Nacional (México), y la licenciatura en Trabajo Social en la Universidad de Horst en los Países Bajos.

Sus temas de investigación incluyen el efecto de las políticas públicas en las universidades en diferentes países, y el impacto que las universidades tienen sobre los académicos, los estudiantes y el mercado laboral. Ha sido participante en varios estudios comparativos internacionales sobre política educativa y la situación de los egresados en el mercado de trabajo. En la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, es responsable del seguimiento de estudiantes y egresados.

El Dr. Wietse de Vries ha sido profesor visitante en la *Pennsylvania State University* (Estados Unidos) y en la *University of British Columbia* (Canadá). También

ha sido catedrático en la Universidad Iberoamericana y la Universidad Autónoma de Tlaxcala, ambas en México.

El profesor de Vries también ha colaborado como asesor o evaluador de varias organizaciones gubernamentales y de universidades, tales como los Ministerios de Educación de México, Bolivia, Chile y Argentina, y del Consejo de Universidades de Bélgica.

Ha publicado más de cincuenta artículos en revistas educativas reconocidas en México, América Latina y Europa y es miembro del consejo editorial de la *Revista Mexicana de Investigación Educativa* y la *Revista Complutense de Educación*. Ha dado conferencias en múltiples universidades y congresos. En México, pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) desde 1995, actualmente en el nivel 2.

El Libro

El propósito de este libro consiste en familiarizar al lector con el uso del programa SPSS[1] (Statistical Package for the Social Sciences) para Windows, de modo que pueda experimentar y realizar análisis adecuados para la investigación educativa con diversas técnicas estadísticas.

El libro busca responder a una necesidad puntual: durante los últimos años, las universidades de diversas partes del mundo han generado varias bases de datos como resultado de procesos de evaluación y acreditación. Estas bases deberían servir como fuente para la rendición de cuentas al interior y hacia el exterior. Sin embargo, en muchas ocasiones, las universidades carecen de una capacidad de análisis estadístico, para poder presentar resultados ágiles y fácilmente entendibles hacia diversos sectores internos y externos. Mediante este libro ofrecemos una guía básica e intermedia a académicos y funcionarios.

En su forma original, este libro viene acompañado de dos talleres, uno de nivel inicial, otro intermedio. No obstante, la organización de los apartados facilita el autoaprendizaje. Además, para fines prácticos, los autores han optado por incluir en el texto tanto los términos españoles como los ingleses, ya que distintos usuarios pueden tener una versión en cualquiera de estos dos idiomas.

[1] En este libro se hace referencia a la versión 12 en inglés y a la versión 14 en español.

Organización del libro

La primera parte del libro, la sección básica, es de cinco apartados, donde se discuten procedimientos básicos que se usan frecuentemente en el contexto de la administración universitaria o la investigación educativa. La idea principal es que si el lector adquiere confianza con estos procedimientos, se le facilitará el uso del programa SPSS con procedimientos más avanzados. La primera parte se enfocará en los aspectos generales del programa SPSS, así como sus aplicaciones, entre otras, a como crear un banco de datos y como analizarlo. También se incluye una sección sobre como capturar bancos de datos creados con Excel.

La segunda parte del libro (nivel intermedio), plantea cinco apartados adicionales, que incluyen varios ejercicios aplicados de análisis estadísticos basados en la asociación de variables (análisis de correlaciones), análisis de causa-efecto o predictivo (regresión lineal), validación y reducción de número de variables (análisis factorial), y creación de escalas (análisis de confiabilidad).

El énfasis del libro no sólo está en el aspecto técnico del programa SPSS, sino en la interpretación, con el objetivo de reportar los resultados de la investigación en forma simplificada y con alto grado de confiabilidad y validez estadística.

Idealmente, el lector del libro debe tener acceso a una computadora personal con el programa SPSS (versión 12.0, 14.0 o 15.0 para Windows) instalado previamente para practicar los procedimientos que se discuten. Este libro está escrito de tal manera que permite practicar estos procedimientos en forma independiente.

Prof.a Dr. Marilia Costa Morosini
Coord.a CEES/PUCRS

1 ASPECTOS GENERALES DE SPSS PARA WINDOWS

1.1 ¿En qué consiste el programa SPSS?

El programa estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) es uno de los programas de mayor uso en los Estados Unidos de Norteamérica así como en América Latina. Los procedimientos estadísticos que incluye la versión 14.0 son de mucha utilidad para aquellas organizaciones que necesiten desarrollar y subsecuentemente analizar bases de datos para aplicaciones prácticas o para diversas necesidades de investigación. Además, la versión 14.0 ofrece diversas posibilidades para crear vínculos con otros programas comunes tales como Microsoft Word, Microsoft Excel, y Microsoft Power Point. Finalmente, SPSS permite manejar bancos de datos de gran magnitud y también efectuar análisis estadísticos muy complejos

Familiarizarse con las diversas opciones y procedimientos estadísticos de un programa como SPSS permite administrar bancos de datos de manera eficiente y desarrollar perfiles de usuarios, hacer proyecciones y análisis de tendencias que permitirán planificar actividades a largo plazo y, en general, hacer un mejor uso de la información capturada en forma electrónica.

1.2 ¿Cuáles son los usos potenciales del programa SPSS?

SPSS le facilita crear un archivo de datos en una forma estructurada y también organizar una base de datos que puede ser analizada con diversas técnicas estadísticas. A pesar de que existen otros programas (como Microsoft Excel) que se utilizan para organizar datos y crear archivos electrónicos, SPSS permite capturar y analizar los datos sin necesidad de depender de otros programas. Por otro lado, también es posible transformar un banco de datos creado en Microsoft Excel en una base de datos SPSS.

1.3 ¿Qué tipo de análisis estadísticos se pueden realizar con el programa SPSS?

SPSS permite efectuar tanto análisis estadísticos básicos como avanzados. En la mayor parte de las ocasiones, las organizaciones necesitan reportes

descriptivos del proyecto. Por ejemplo, una institución que recolectó información sobre sus estudiantes querrá tener un perfil del estudiantado que incluya una descripción del tipo de estudiante que asiste a la institución, sus características de edad, intereses, ingreso familiar, lugar de origen, etc. SPSS podrá apoyar en el desarrollo de este perfil a través de diversos análisis descriptivos básicos de su base de datos.

En otros casos, se comparan las características de dos o más grupos con respecto a diversas variables: por ejemplo, para saber si existe una diferencia en el desempeño de los estudiantes según su género. SPSS permite responder a esta pregunta a través de procedimientos más avanzados como la Prueba-T. Igualmente, si se quiere comparar el desempeño de estudiantes dependiendo de su nivel socioeconómico, existen otros procedimientos para análisis estadísticos como el *ONE-way ANOVA* con el cual se pueden comparar más de dos grupos.

1.4 Ventajas y desventajas del programa SPSS

SPSS 14.0 se desarrolló en una forma que, aparentemente, es fácil de navegar (*user-friendly*). El programa utiliza una serie de cuadros de diálogo (*dialog boxes*) que permiten, en forma secuencial, determinar las acciones a tomar y seleccionar aquellos análisis útiles. Sin embargo, si el usuario no tiene experiencia previa utilizando SPSS o si sus conocimientos de estadística no están actualizados, es difícil discernir que opciones seleccionar. Esta característica del programa puede convertirse en una desventaja e inhibir al usuario.

Otro aspecto del programa que puede causar inconvenientes es el hecho de que la mayoría de los reportes de resultados contiene un nivel excesivo de información que, más que aclarar, confunde al usuario. En este libro nuestro objetivo es minimizar el uso de términos técnicos y al mismo tiempo entrenar al usuario para que reconozca los términos estadísticos necesarios y descarte aquellos que no se necesitan para su problema específico. Desgraciadamente, el programa SPSS incluye una gran cantidad de información en “forma automática” (*by default*) que distrae al usuario.

2 CREACIÓN DEL BANCO DE DATOS

2.1 ¿Cómo tener acceso al programa SPSS para Windows?

Para tener acceso al programa SPSS proceda como se le indica a continuación.

1. Asegúrese de que el programa SPSS para Windows esté previamente instalado en su computadora.
2. Seleccione el comando *Start* "Inicio" localizado en la esquina inferior izquierda de su pantalla.
3. Oprima el botón izquierdo de su ratón y seleccione la opción *all programs* "todos los programas" y luego seleccione el programa "SPSS".
4. Observe su pantalla y verá una figura (*screenshot*) con la leyenda: *What would you like to do?* "¿Qué quiere hacer?" (Vea la figura 1). Para crear su banco de datos proceda con los pasos que se discuten en la sección 2.2 a continuación.

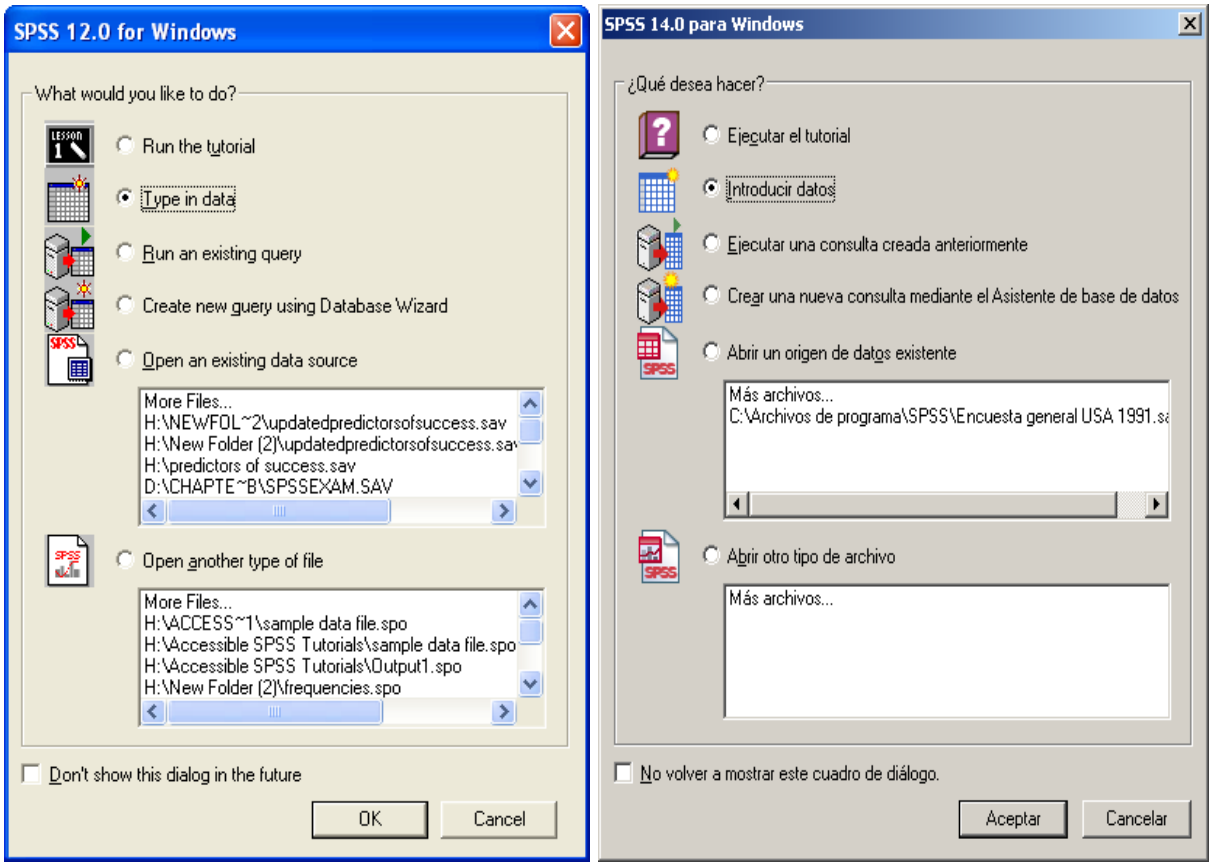
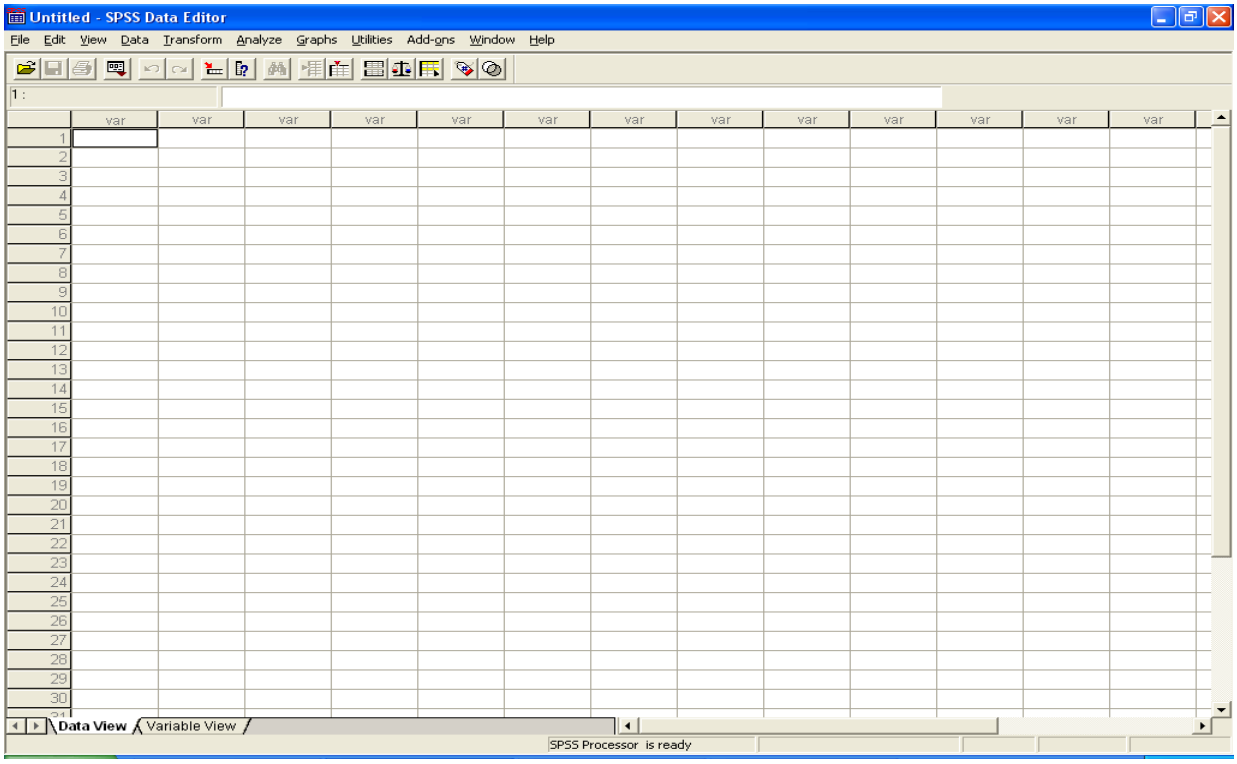


Figura 1: *Pantalla SPSS con opción Type in Data o "Introducir datos"*

2.2 Captura de datos con SPSS

Para crear su base de datos tiene que tener acceso al editor de datos SPSS. Para este propósito haga lo siguiente:

1. Seleccione la opción *Type in data* “Introducir datos” tal como se observa en la figura 1.
2. Seleccione la opción *Data View* o “vista de datos” cuando aparezca la pantalla del editor SPSS, tal como se observa en la figura 2.
3. Para crear el banco de datos utilice el teclado de números y la tecla *enter* después de cada dato. Usted puede efectuar este proceso utilizando la muestra de 20 casos que se incluye en el Apéndice 1. Observe que esta muestra incluye 20 casos y 5 variables. La información de cada caso se mete en la computadora utilizando los renglones y la tecla “tab”, y el proceso se repite a lo largo de los 20 casos. Cada columna representa una de las 5 variables. Cuando termine de meter los datos, su pantalla debe verse como la figura 3.
4. Utilice la opción *save as* o “guardar como” que se encuentra en el *file option* de la barra del menú (*toolbar*) para guardar los datos y asigne un nombre al archivo para que pueda tener acceso a él subsecuentemente. Nosotros le asignamos el nombre de *muestra.sav*



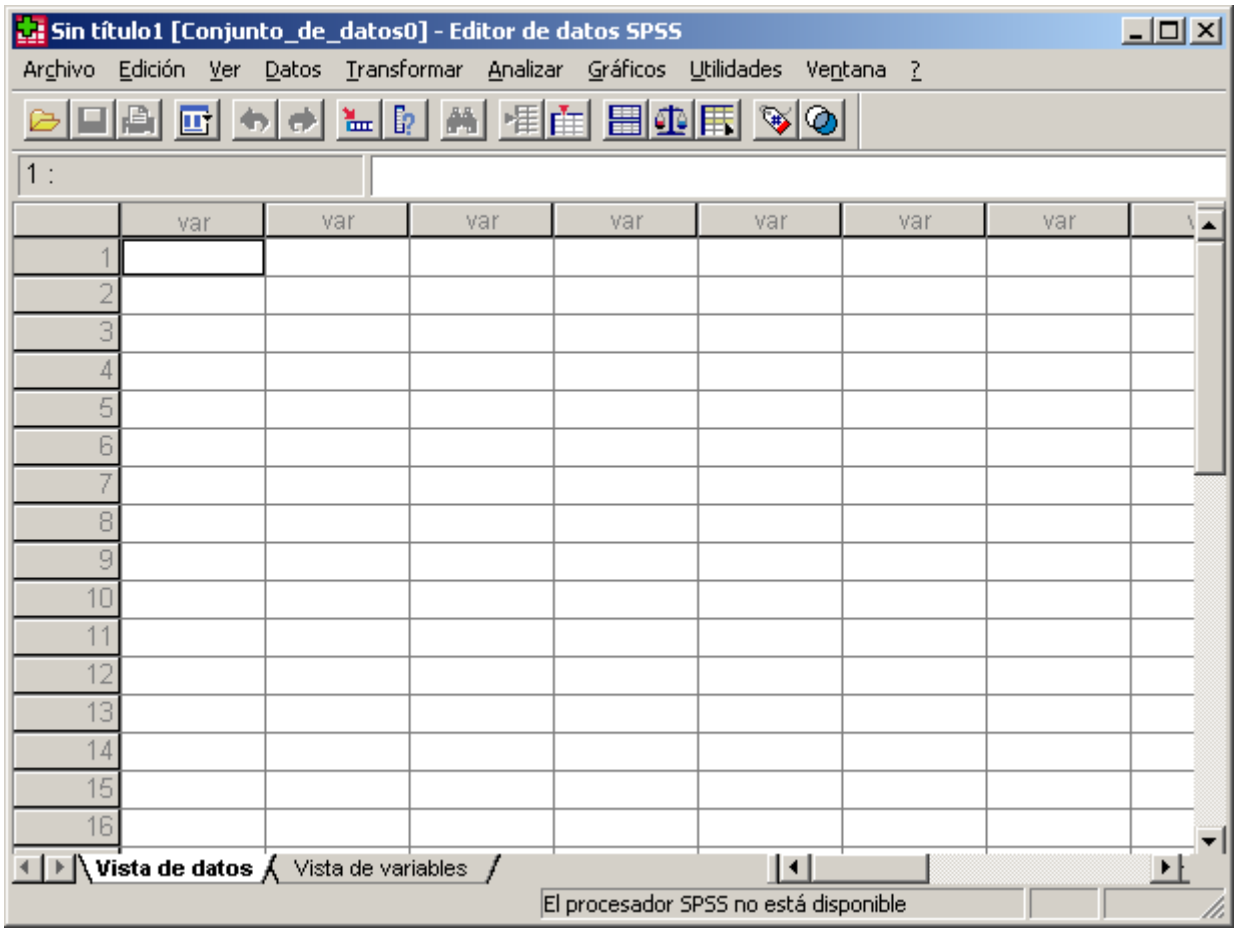
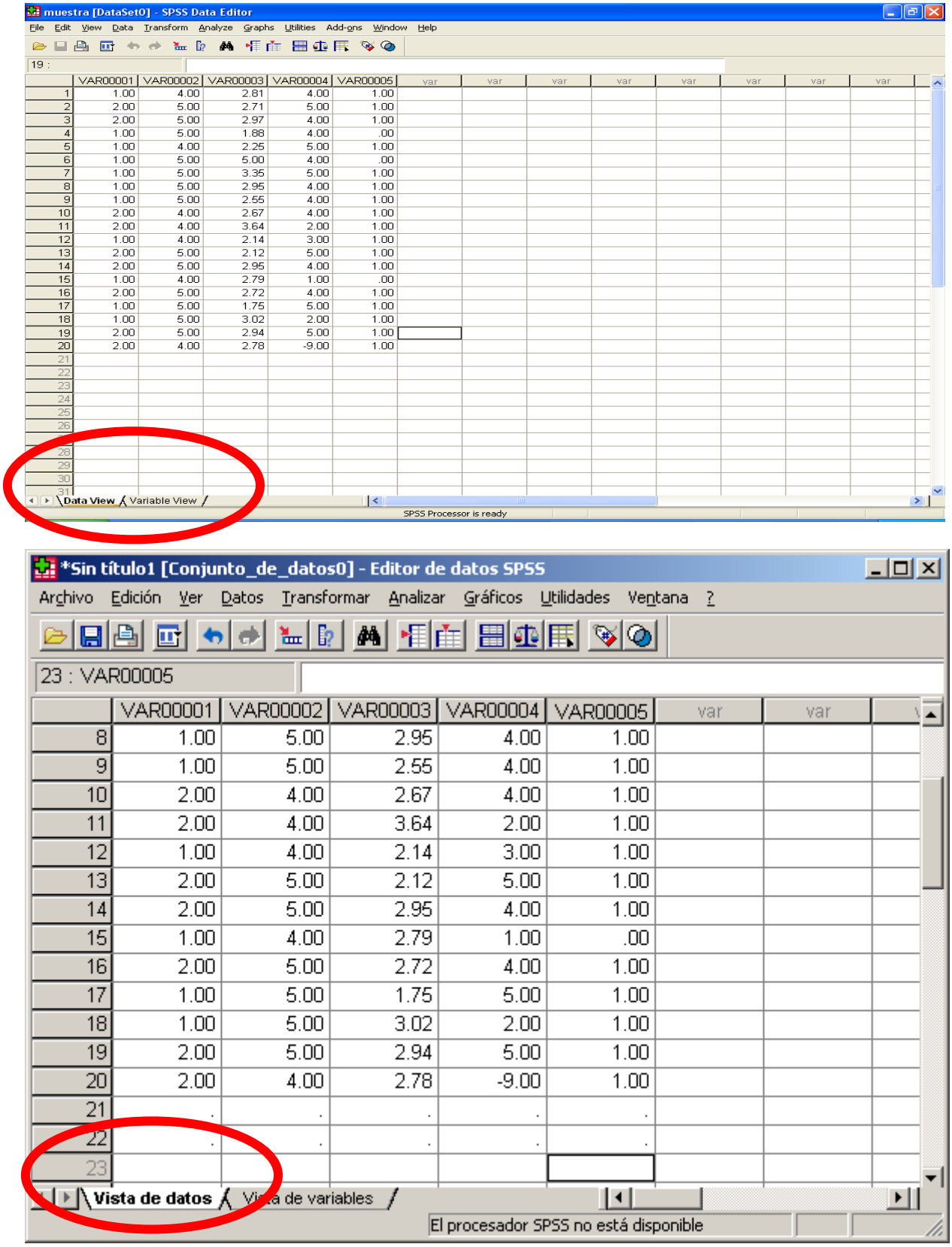


Figura 2: *Pantalla del editor SPSS antes de introducir los datos*



	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005
1	1.00	4.00	2.81	4.00	1.00
2	2.00	5.00	2.71	5.00	1.00
3	2.00	5.00	2.97	4.00	1.00
4	1.00	5.00	1.88	4.00	.00
5	1.00	4.00	2.25	5.00	1.00
6	1.00	5.00	5.00	4.00	.00
7	1.00	5.00	3.35	5.00	1.00
8	1.00	5.00	2.95	4.00	1.00
9	1.00	5.00	2.55	4.00	1.00
10	2.00	4.00	2.67	4.00	1.00
11	2.00	4.00	3.64	2.00	1.00
12	1.00	4.00	2.14	3.00	1.00
13	2.00	5.00	2.12	5.00	1.00
14	2.00	5.00	2.95	4.00	1.00
15	1.00	4.00	2.79	1.00	.00
16	2.00	5.00	2.72	4.00	1.00
17	1.00	5.00	1.75	5.00	1.00
18	1.00	5.00	3.02	2.00	1.00
19	2.00	5.00	2.94	5.00	1.00
20	2.00	4.00	2.78	-9.00	1.00
21	.	.	.	.	.
22	.	.	.	.	.
23					

Figura 3: *Pantalla del editor SPSS con muestra de 20 observaciones*

2.3 Documentación de datos en SPSS

Una vez que haya guardado los datos en un archivo SPSS, usted puede documentar las variables en una forma mas especifica. Para esto, utilice la opción *Variable View*, “Vista de variables”. Puede tener acceso a esta opción que se localiza en la parte inferior izquierda de la pantalla SPSS. La opción *Variable View* “vista de variables” le permitirá asignar un nombre más descriptivo a las variables así como documentar los niveles de las mismas; asignar *missing values* “valores perdidos” y determinar el tipo de escala en que se encuentran las variables. A continuación se discute un ejemplo más específico. Para tener acceso a esta opción haga clic en la solapa *Variable View* “vista de variables”.

1. Cambio de nombre (*Name*). Como podrá observar en la figura 3, las variables tienen nombre genérico (VAR0001, VAR0002, VAR0003, VAR0004, VAR005). Utilice esta opción para asignar los siguientes nombres a cada variable. Recuerde que tiene un límite de 8 espacios.

   VAR00001, substituya este nombre por “género”.
   VAR00002, substituya este nombre por “intento”.
   VAR00003, substituya este nombre por “promedio”.
   VAR00004, substituya este nombre por “prestigio”.
   VAR00005, substituya este nombre por “persiste”

2. Asigne niveles (*Label*, “etiquetas”). Con esta opción usted puede asignar un nivel más descriptivo a sus variables ya que la opción *Name* “nombre” no le permite utilizar más de 8 carácteres por variable. Utilice esta opción y asigne los niveles siguientes a las 5 variables de la muestra:

   Género: Masculino o femenino
   Intento: Intento de persistir/volver a matricularse
   Promedio: Promedio de calificaciones
   Prestigio: Grado de satisfacción con el prestigio de la universidad
   Persiste: Persistencia real en el semestre de otoño

3. Valores numéricos. Con esta opción usted puede asignar valores numéricos a todas sus variables categóricas. Ejerza esta opción asignando valores numéricos a las variables “género”, “intento”, “prestigio” y “persiste” como se especifica a continuación:

Género: Asigne el valor 1 en el cuadro *value* “valor” y escriba “masculino” en el cuadro *label* “etiqueta”, luego haga clic en el botón *add* “agregar”. Repita el mismo procedimiento asignando el valor 2 en el cuadro *value* “valor” y escriba el término “femenino” en el cuadro *label* “etiqueta”, haga clic en el botón *add,* ”agregar” y luego haga clic en el botón *OK* “aceptar”.

Intento: Asigne los valores del 1 (En desacuerdo total), 2 (En desacuerdo), 3 (Neutral), 4 (De acuerdo), y 5 (Totalmente de acuerdo) para describir los 5 niveles que puede tener la variable “intento” siguiendo el proceso que utilizó para la variable género.

Prestigio: Asigne los valores del 1 (En desacuerdo total), 2 (En desacuerdo), 3 (Neutral), 4 (De acuerdo), 5 (Totalmente de acuerdo) para describir los 5 niveles que puede tener la variable prestigio siguiendo el proceso que utilizó para la variable intento.

Promedio: No necesita asignar valores adicionales ni niveles para esta variable ya que es una variable continua y está codificada en forma numérica.

Persiste: Asigne el valor 1 para el nivel persistió y el valor 0 para el nivel no persistió, siguiendo el proceso que se utilizó para la variable género.

4. *Missing values*” “valores perdidos”. Esta opción le permite asignar un valor alternativo cuando se encuentren celdas vacías en los datos. Los valores que más se utilizan para designar *missing values* “valores perdidos” son -9, 9,99, 999. También puede utilizarse cualquier valor que esté fuera de rango. Para asignar estos valores coloque el cursor en la celda correspondiente y seleccione el símbolo “…”. Cuando aparezca el “cuadro de dialogo” (*dialog box*), haga clic en el botón *discrete missing values* “valores perdidos discretos” y asigne el valor correspondiente (i.e., -9, 9, 99 or 999). Cuando termine de asignar los *missing values* “valores perdidos discretos” haga clic en el botón *OK,* “aceptar”. Usted puede realizar esta opción asignando *missing values* a las cinco variables de la muestra como se indica a continuación:

   Asigne el valor 5 como *missing value* para la variable “promedio” ya que el rango usual de las calificaciones en los Estados Unidos es del 1 al 4. Asigne el valor -9 para todas las otras variables.

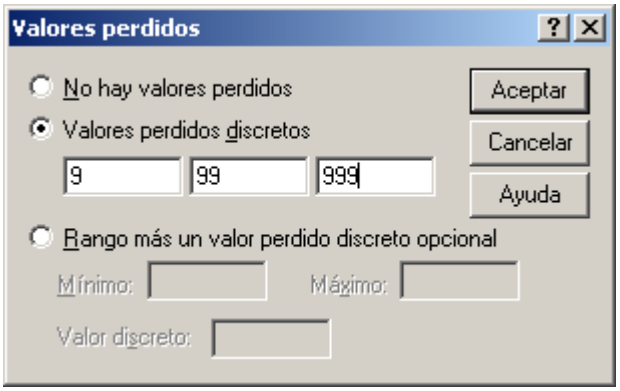
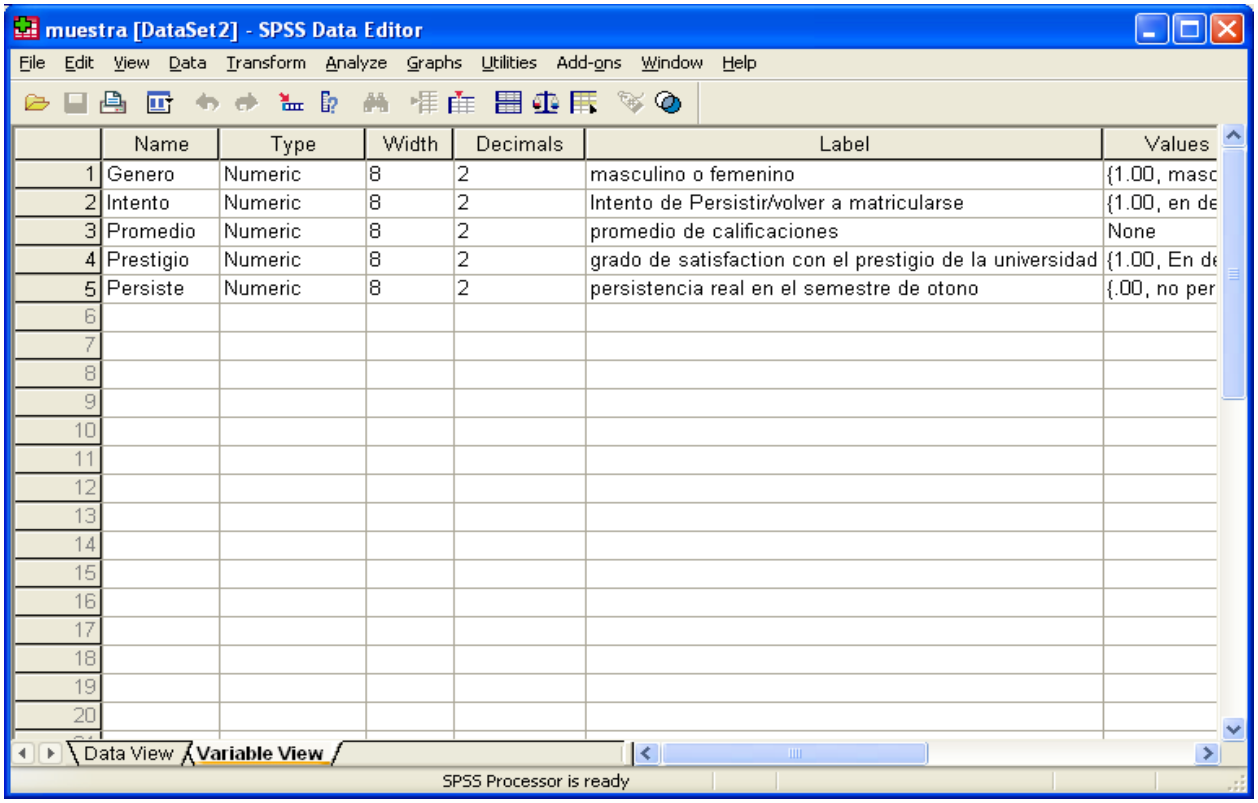
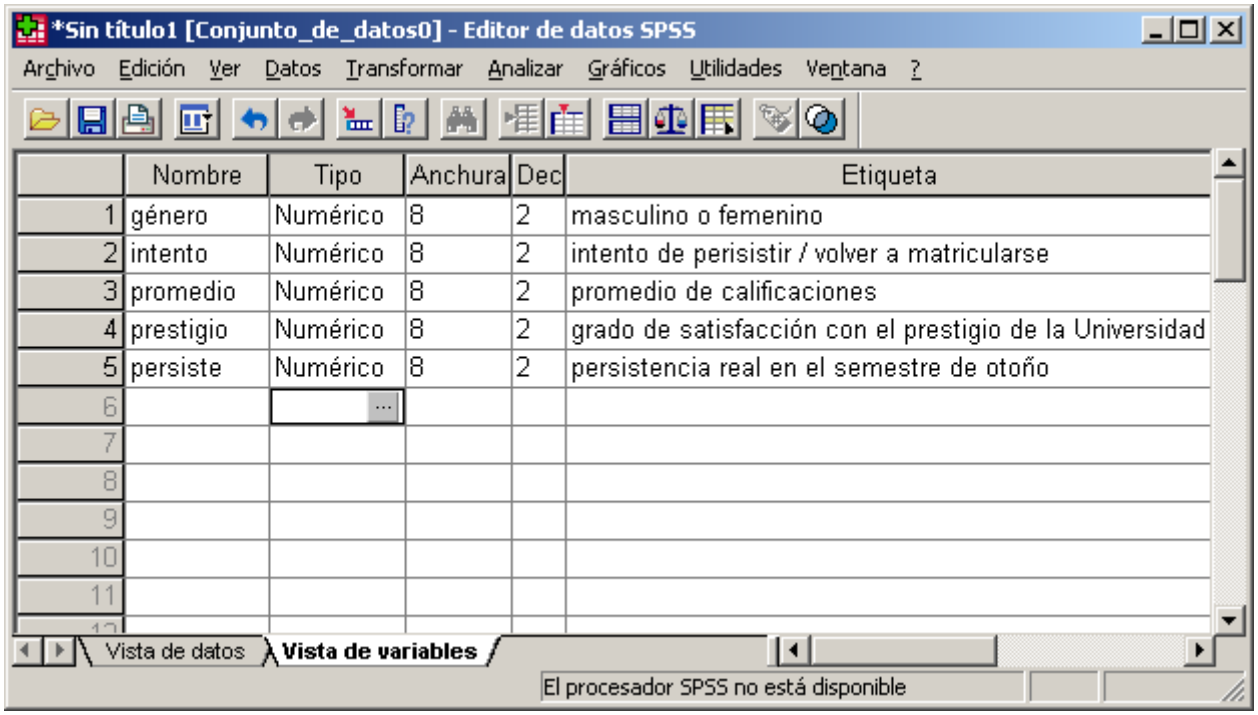


Figura 3 a. *Valores perdidos*

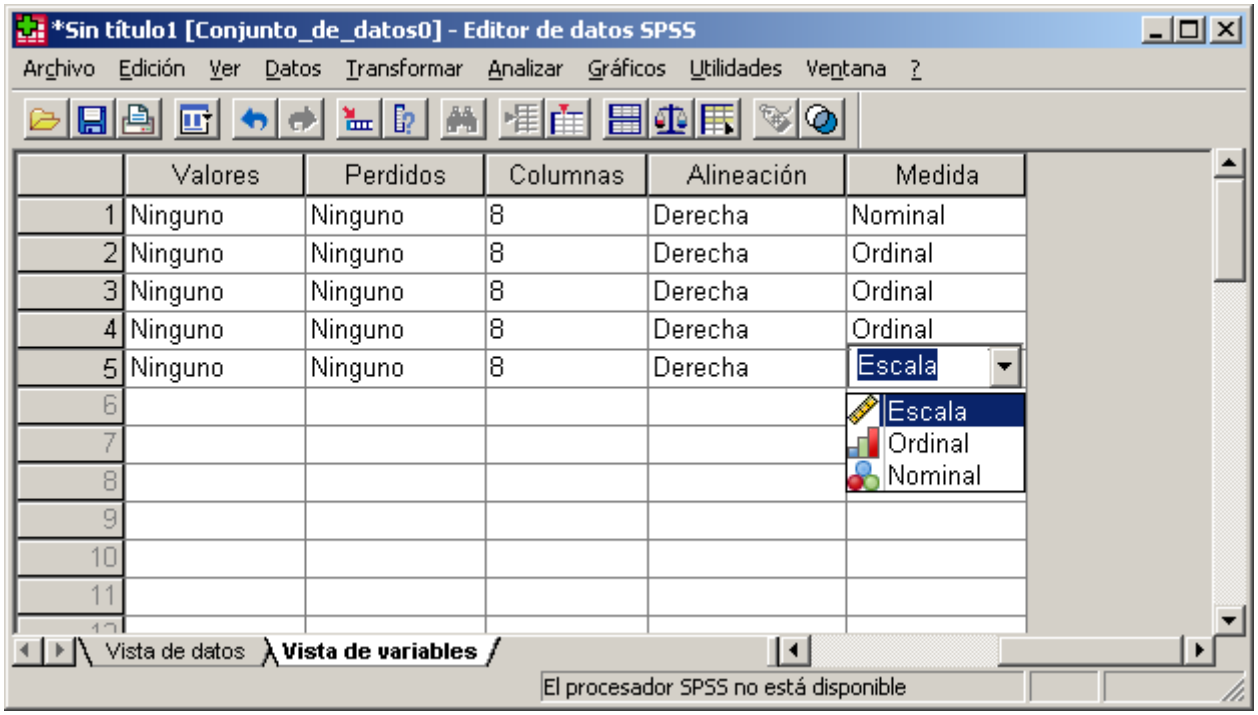
5. *Measure,* "Medida". Esta opción le permitirá especificar si la escala de la variable es de tipo ordinal o nominal. Para este propósito, coloque el cursor en la celda correspondiente y utilice el símbolo de "flecha" *arrow* e indique si la variable es nominal u ordinal. En nuestro ejemplo, nosotros identificamos a la variable "género" como nominal y a las variables "intento, prestigio y persiste" como ordinales. La figura 4 muestra la pantalla SPSS después de documentar las variables utilizando las opciones que se discuten en este capítulo: *Name*, "Nombre"; *Label*, "Etiqueta"; *Values*, "Valores"; *Missing*, "Perdidos" y *Measure,* "Medida" que forman parte de *Variable View* "Vista de variables" del editor SPSS.
6. *Save your file,* "Guardar archivo". Una vez que documente sus variables, no olvide guardar las modificaciones a su base de datos SPSS en la carpeta correspondiente. Para ello, seleccione la opción *file* "archivo" en la "barra de herramientas", *toolbar* de SPSS y escoja la alternativa *save as,* "salvar como".



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values
1	Genero	Numeric	8	2	masculino o femenino	{1.00, masc
2	Intento	Numeric	8	2	Intento de Persistir/volver a matricularse	{1.00, en de
3	Promedio	Numeric	8	2	promedio de calificaciones	None
4	Prestigio	Numeric	8	2	grado de satisfaction con el prestigio de la universidad	{1.00, En de
5	Persiste	Numeric	8	2	persistencia real en el semestre de otono	{.00, no per



	Nombre	Tipo	Anchura	Dec	Etiqueta
1	género	Numérico	8	2	masculino o femenino
2	intento	Numérico	8	2	intento de perisistir / volver a matricularse
3	promedio	Numérico	8	2	promedio de calificaciones
4	prestigio	Numérico	8	2	grado de satisfacción con el prestigio de la Universidad
5	persiste	Numérico	8	2	persistencia real en el semestre de otoño



	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida
1	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Nominal
2	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
3	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
4	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
5	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala
6					Escala
7					Ordinal
8					Nominal
9					
10					
11					

Figura 4: *Pantalla SPSS Con las 5 variables de la muestra después de ser documentadas con la opción Variable View, "vista de variables"*

3 ANÁLISIS DE DATOS I

Uno de los primeros procedimientos estadísticos que el investigador o administrador debe realizar es la descripción de los datos y la identificación de patrones básicos de los mismos. El programa (*software*) SPSS contiene diversos procedimientos que pueden utilizarse para tal efecto.

3.1 Estadísticas descriptivas

Dependiendo del tipo de variable, usted puede seleccionar entre los procedimientos “frecuencias” (*frequencies*) o “descriptivos” (*descriptives*). El primer procedimiento (frecuencias) se utiliza cuando sus variables son categóricas o nominales, por ejemplo, la variable “género”, que contiene solamente dos categorías (masculino y femenino). El segundo procedimiento (descriptivos) se utiliza cuando sus variables son de naturaleza continua como la variable “promedio de calificaciones”.

SPSS también incluye el procedimiento “tablas de contingencia” (*crosstabs*). Este procedimiento es muy útil cuando se quiere crear una tabla de clasificación con dos o más variables categóricas. Por ejemplo, si usted quisiera clasificar a los estudiantes que persistieron y al mismo tiempo quisiera saber el porcentaje de persistencia por género, usted podría crear una tabla de contingencia de 2x2. A continuación se presentan ejemplos con cada una de estas opciones. Usted puede practicar estos procedimientos con el archivo SPSS que creó, documentó y guardó con la muestra de 30 observaciones que se incluye en el Apéndice 1 (*muestra.sav*). En los ejemplos que se discuten a continuación se utilizará este archivo.

3.2 Frecuencias

El procedimiento “frecuencias” se encuentra dentro de la opción *descriptive statistics* “estadísticas descriptivas” del menú SPSS. Antes de activar este procedimiento usted debe tener acceso a un archivo SPSS, como se describe a continuación:

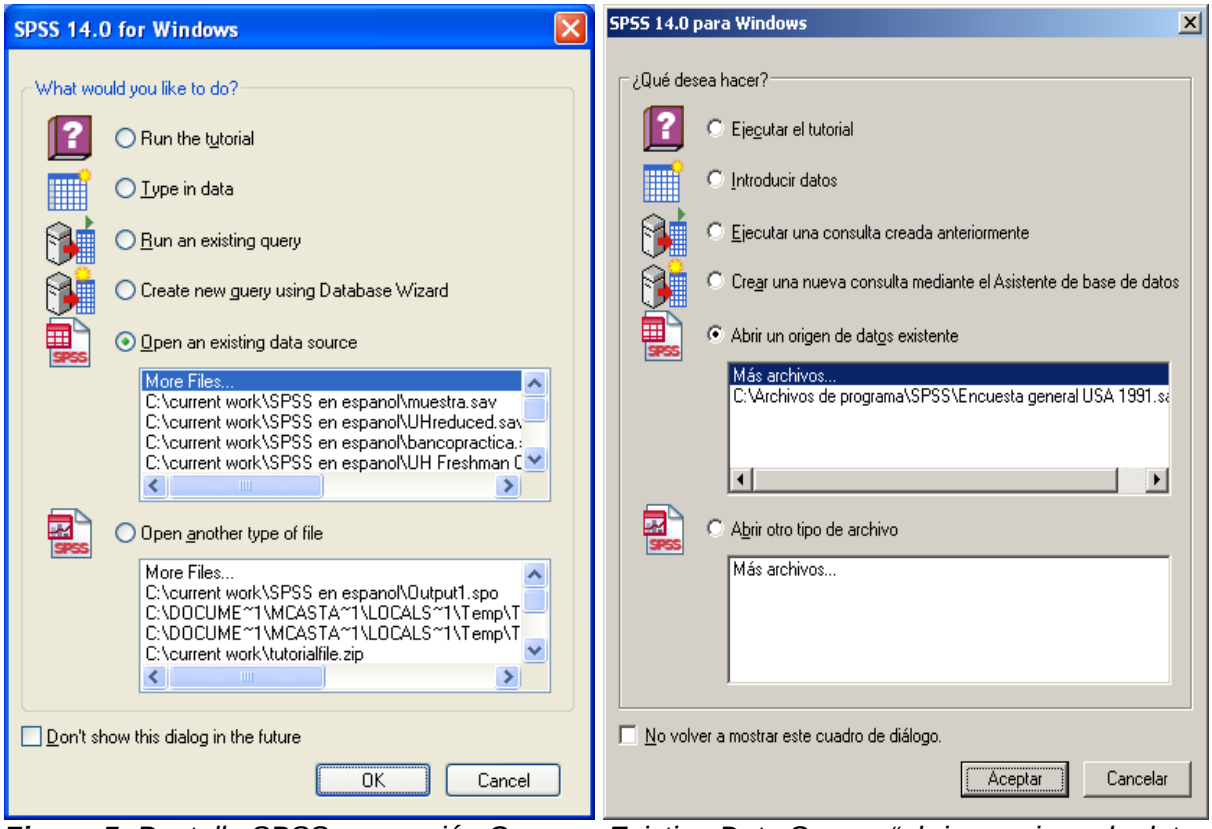


Figura 5: *Pantalla SPSS con opción Open an Existing Data Source "abrir un origen de datos existente"*

1. Después de activar el programa SPSS, elija la opción *open an existing data source* "abrir un origen de datos existente" como se muestra en la figura 5.
2. Después de oprimir el botón *OK* "aceptar", localice el archivo SPSS (*muestra*) como se indica en la figura 6.

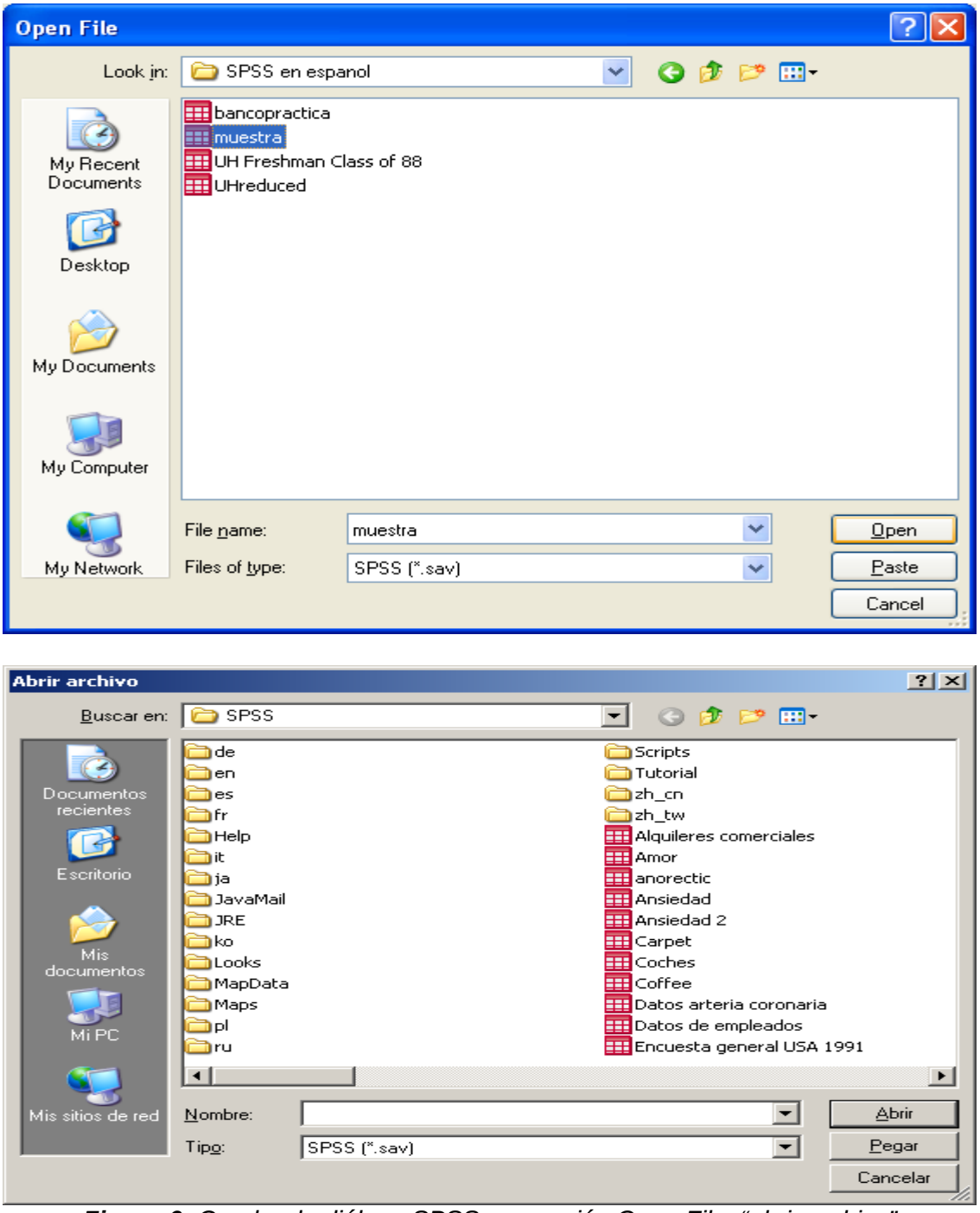


Figura 6: *Cuadro de diálogo SPSS con opción Open File, "abrir archivo"*

3. En cuanto abra este archivo, usted tendrá acceso a la pantalla SPSS con una barra de opciones (figura 7). Elija la opción *Analyze* > *descriptive statistics* > *frequencies*, "Analiza > estadísticas descriptivas > frecuencias"
4. Enseguida aparecerá la caja de diálogo con la opción *frequencies* "frecuencias" (ver figura 8).

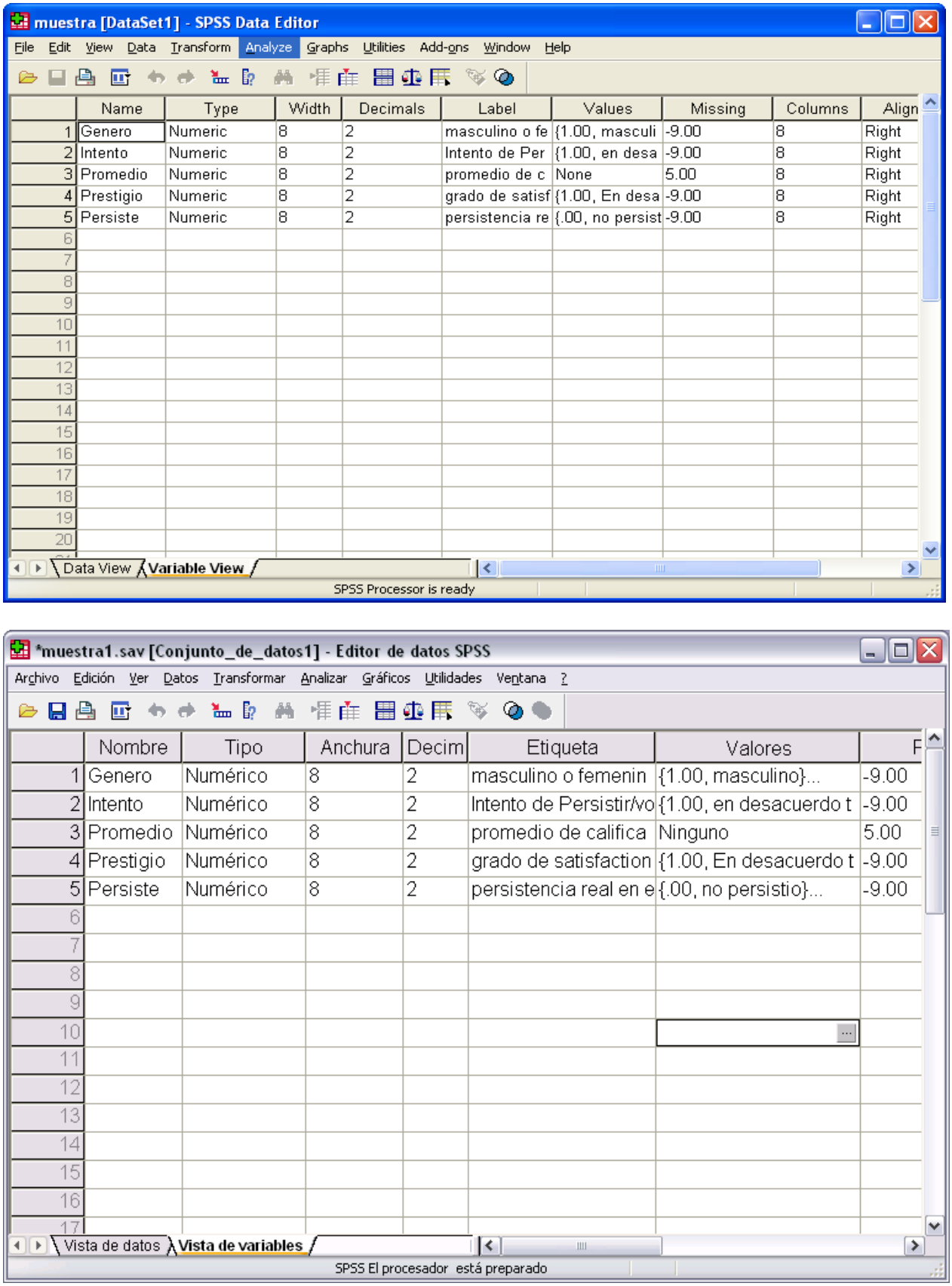


Figura 7: *Barra de opciones SPSS con opción Analyze "Analizar"*

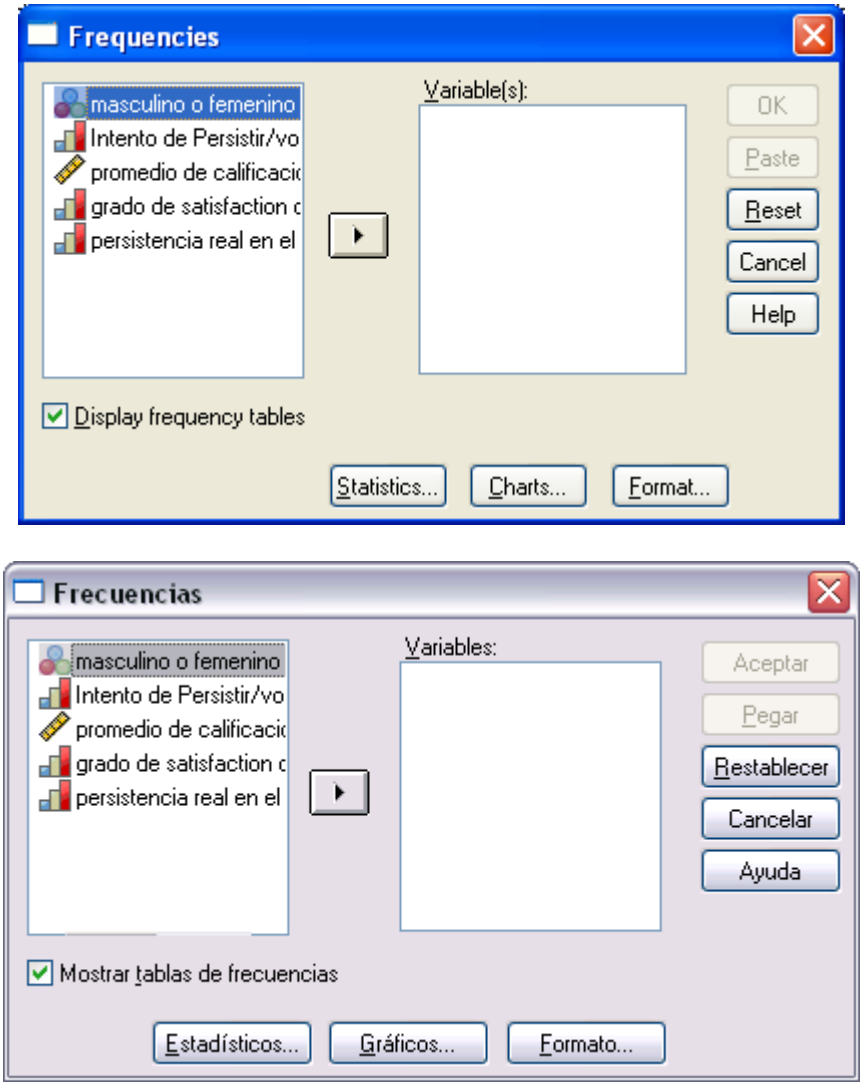


Figura 8: *Caja de diálogo con opción frequencies "frecuencias"*

5. Para analizar una variable mueva dicha variable con el botón de flecha al cuadro "Variable(s)" tal como se indica en la figura 9.
6. Después seleccione las estadísticas a estimar con el botón *statistics* "estadísticas" que se encuentra en la parte inferior de la caja de diálogo.

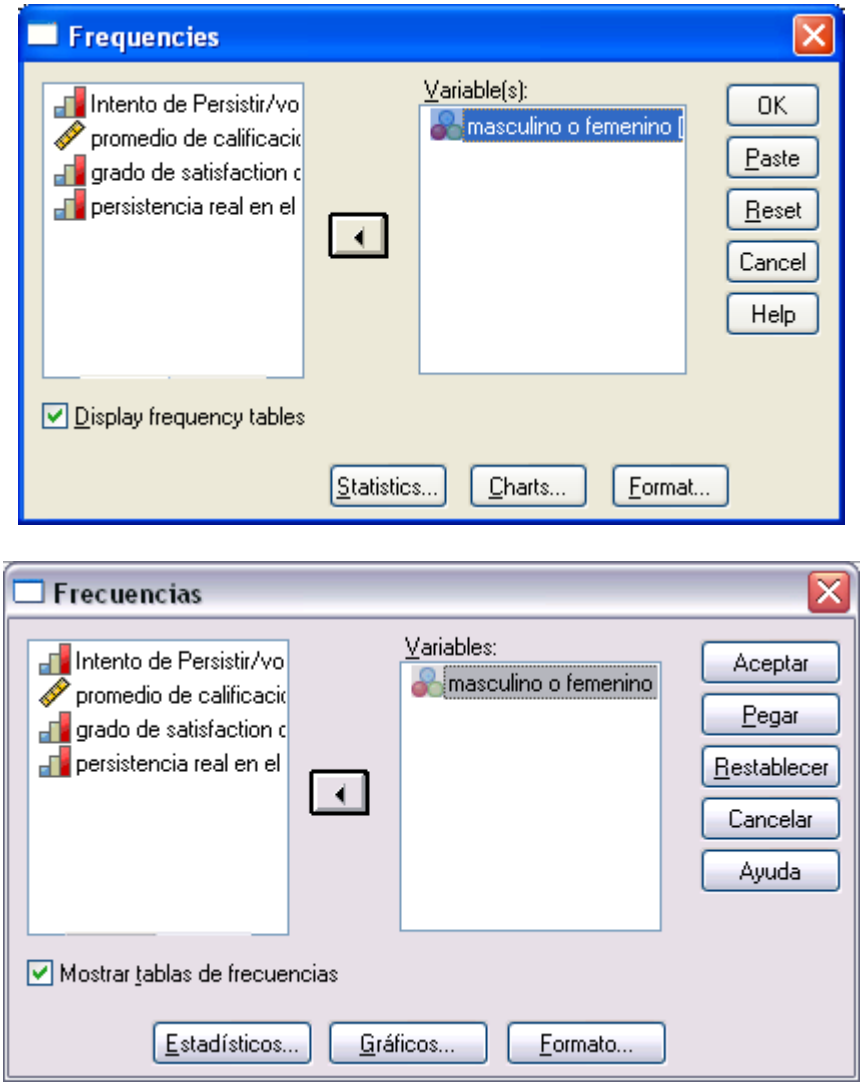
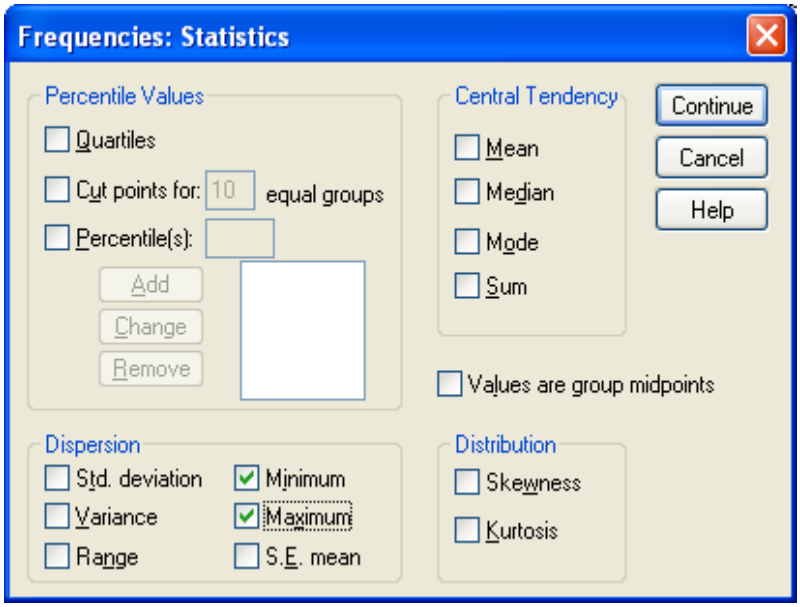


Figura 9: *Caja de diálogo con la variable género "masculino o femenino"*

7. Cuando aparezca la caja de diálogo *Frequencies: Statistics* "frecuencias: estadísticas" (figura 10) elija las estadísticas correspondientes y luego oprima el botón *continue,* "continuar".



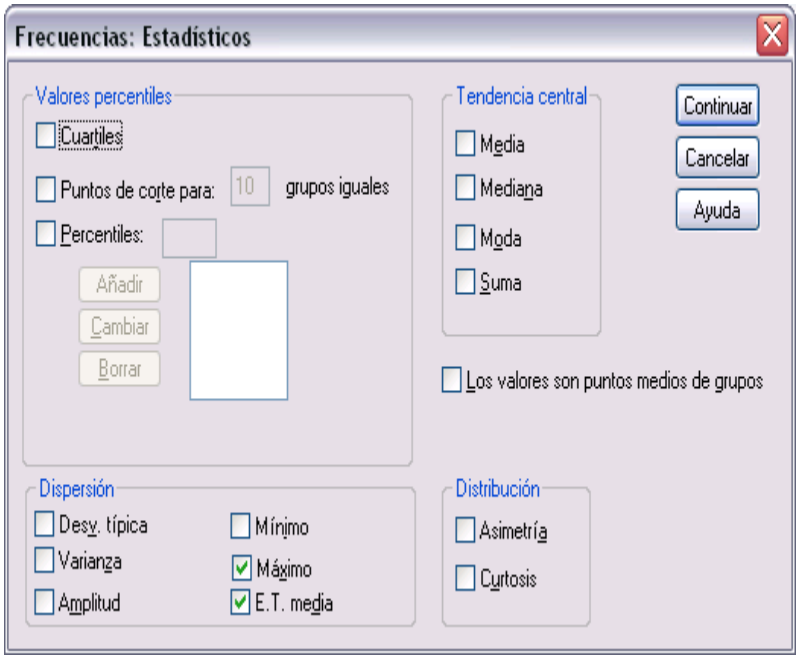


Figura 10: *Caja de diálogo Frequencies: Statistics "frecuencias: estadísticas"*

8. Si usted quiere una gráfica, regrese a la caja de diálogo (figura 9) y oprima el botón *charts,* "gráficas".
9. Cuando aparezca la caja de diálogo *Frequencies: Charts* "frecuencias: gráficas"(figura 11) elija la opción *bar chart* "gráfica de barras" y luego el botón *continue*, "continuar"

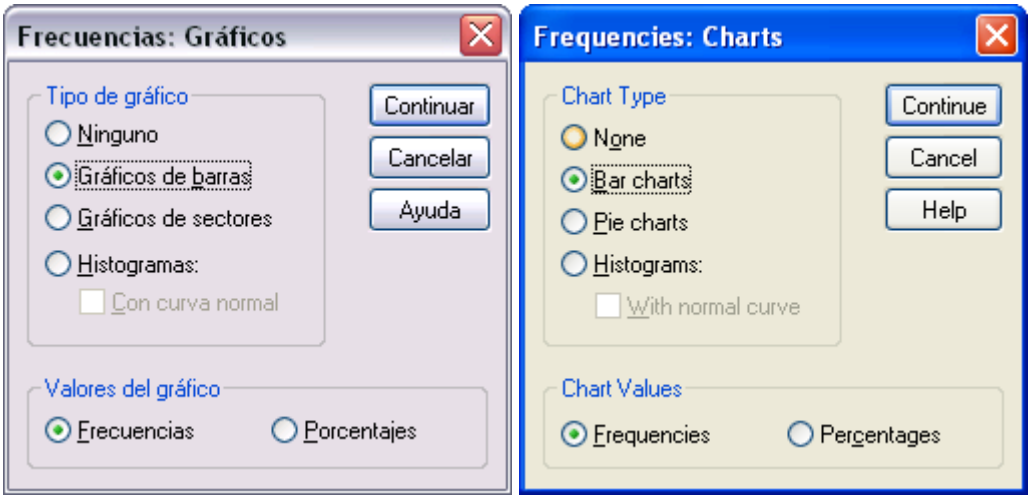


Figura 11: *Caja de diálogo Frequencies: Charts, "frecuencias: gráficas"*

10. Para finalizar y conducir los análisis oprima el botón *OK*, "aceptar" (figura 12).

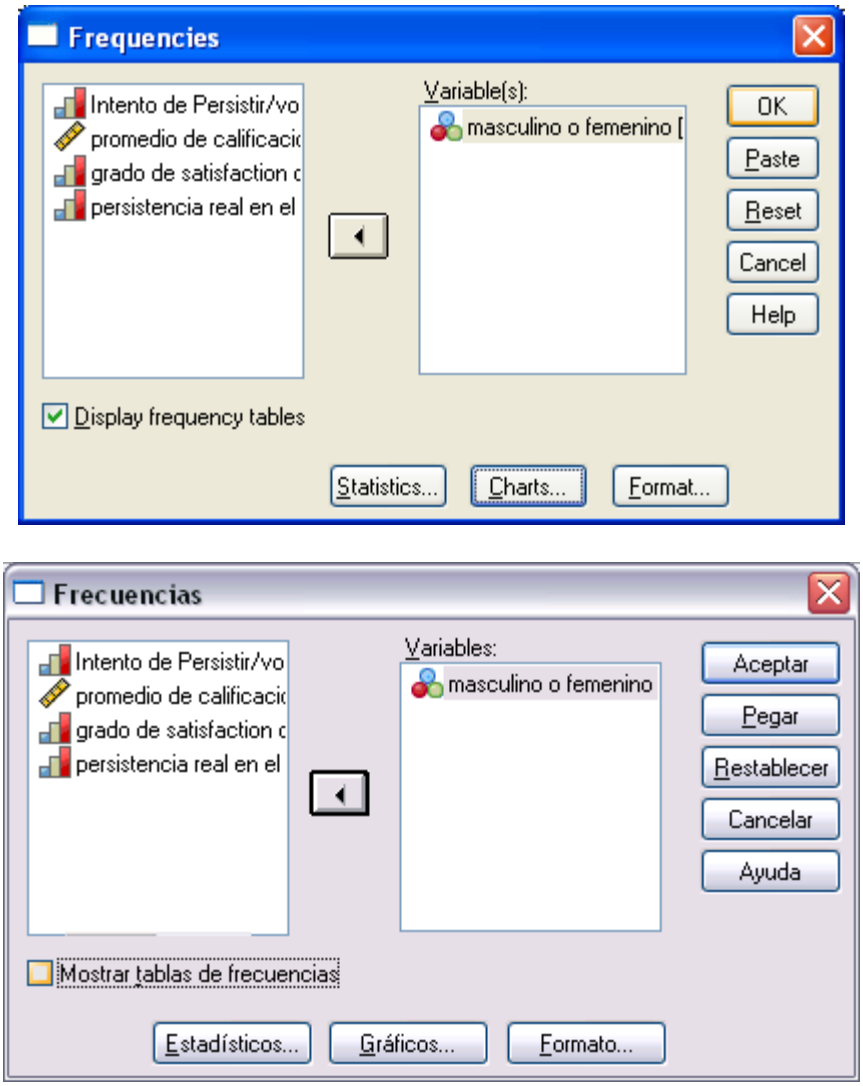
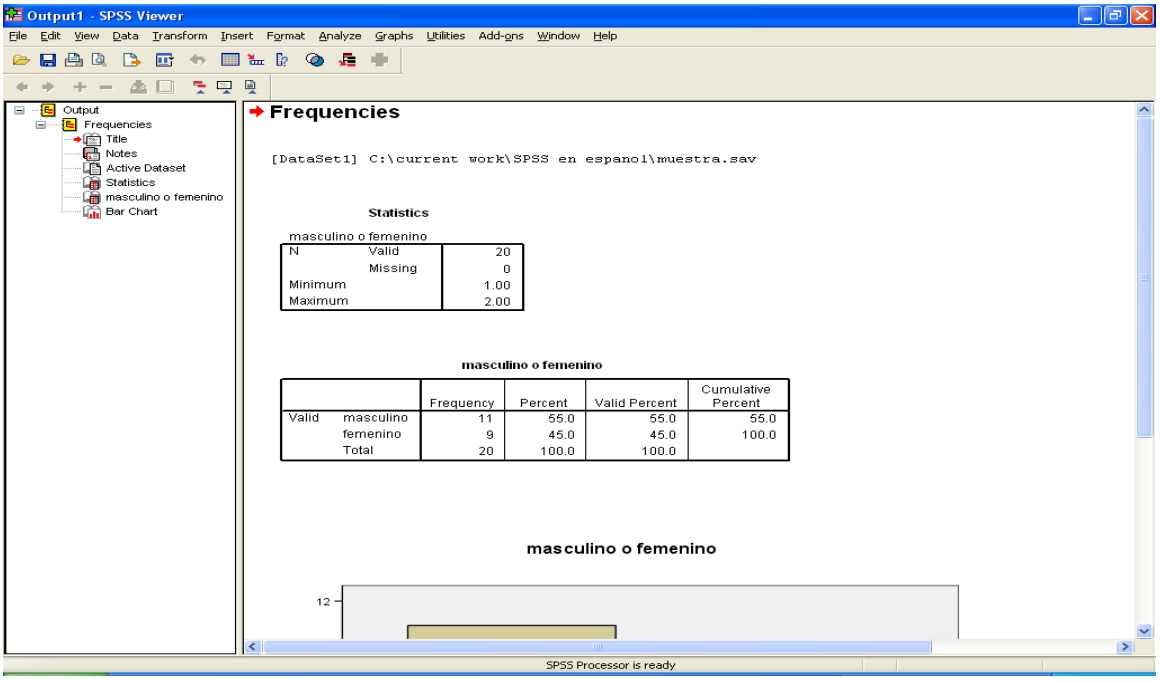


Figura 12: *Caja de diálogo con opción OK "aceptar" para analizar los datos*

11. Inmediatamente después usted verá en la pantalla los resultados del análisis de frecuencias de la variable género “masculino o femenino” tal como aparece en la figura 13.



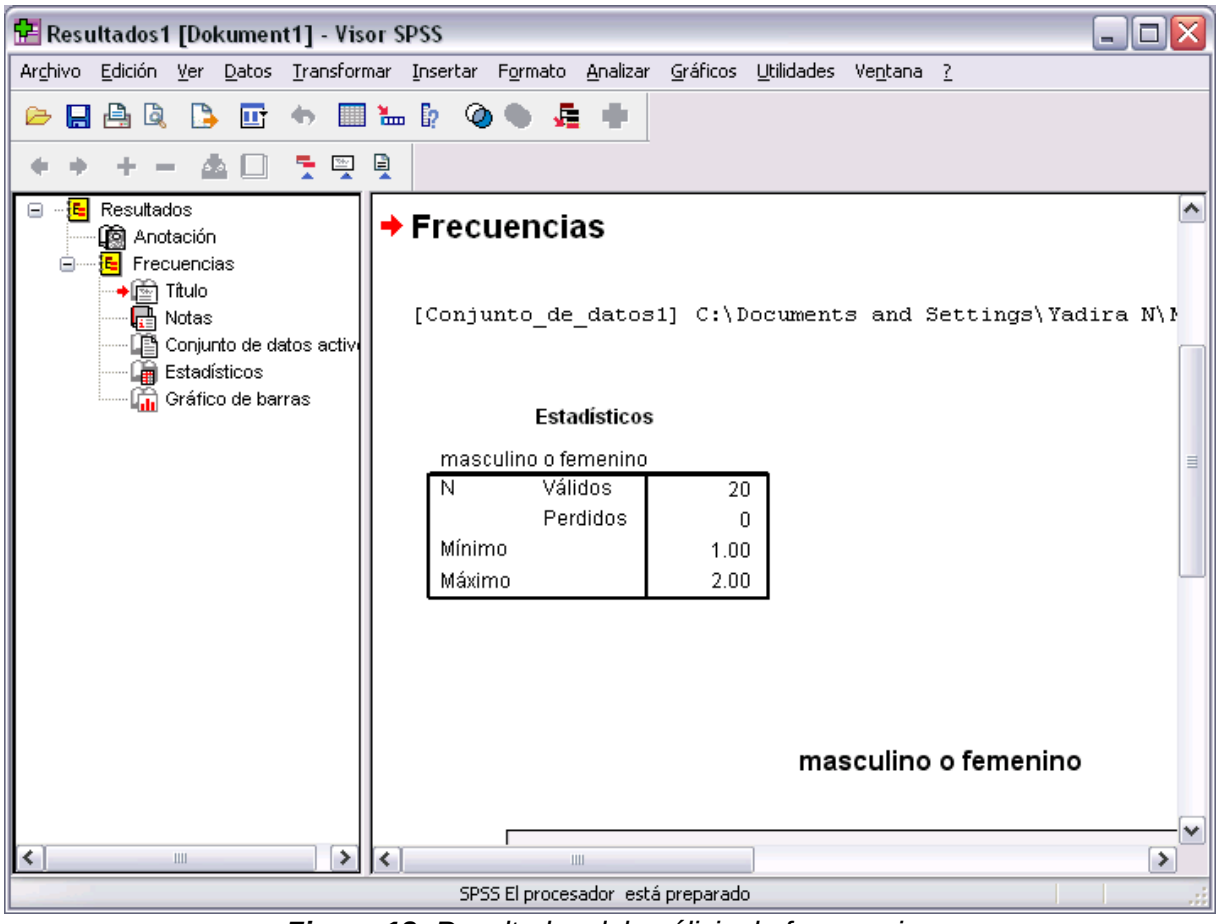


Figura 13: *Resultados del análisis de frecuencias*

3.3 Interpretación de los resultados del análisis de frecuencias

En esta sección trataremos de simplificar la interpretación de los resultados SPSS. Como en otros programas, las tablas de resultados producidas por SPSS en forma automática contienen demasiada información. Dicha información puede confundir al usuario. Para evitar confusiones, usted puede simplificar los resultados limitándose a seleccionar únicamente las opciones que le interesen. En el caso del análisis de frecuencias la información que usted necesita se encuentra en las tablas 1 y 2 y en la gráfica 1.

La tabla 1 le indica los valores mínimo y máximo así como el conteo total (N). La tabla 2, le indica las frecuencias, dependiendo de los valores de la variable, así como diversos porcentajes. De acuerdo con la información que se proporciona, usted verá que de los 20 participantes, 11 (55%) pertenecen al género masculino y 9 (45%), al femenino. La gráfica de barras (*bar chart*) le indica, descriptivamente, los resultados de frecuencias, donde la proporción de participantes del género masculino, en este ejemplo, es mayor que la proporción de participantes del género femenino.

***Tabla 1**: Resumen estadístico*

Estadísticas

Masculino o Femenino

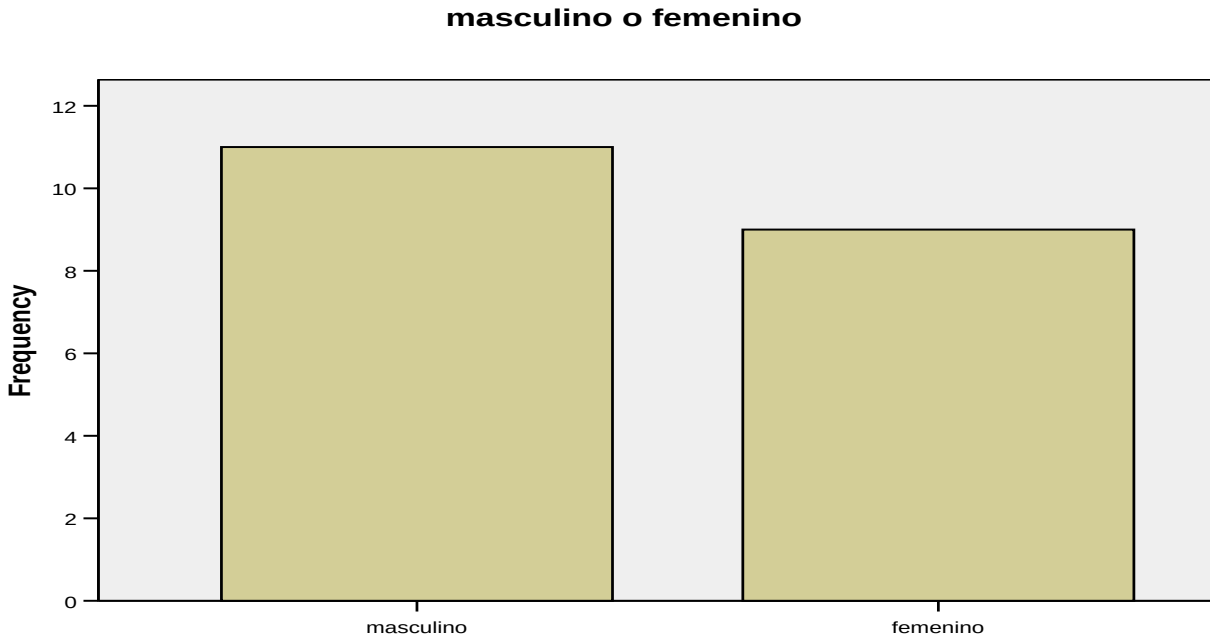
N	Válido	20
	Missing (perdido)	0
Mínimo		1.00
Máximo		2.00

***Tabla 2**: Resumen de frecuencias*

Masculino o Femenino

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Valido	Masculino	11	55.0	55.0	55.0
	Femenino	9	45.0	45.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

***Gráfica 1**: Gráfica de barras con frecuencias para la variable género*



3.4 Estadísticas descriptivas (promedios, desviación estándar, mínimo y máximo)

Además de reportar el conteo de los participantes según el género, usted querrá describir su muestra en términos de otras variables. En el caso de una universidad interesada en retener a los estudiantes, usted querrá examinar el promedio de calificaciones así como el grado de satisfacción de los estudiantes. Además, usted puede capturar información sobre las intenciones de permanecer en la universidad y volverse a matricular. Para ello puede utilizar el programa SPSS

para resumir esta información con el procedimiento *descriptives*,"descriptivas", tal como se indica a continuación.[2]

1. Después de activar el programa SPSS, elija la opción *open an existing data source*, "abrir un origen de datos existente".
2. Después de oprimir el botón *OK*, "aceptar" localice el archivo SPSS (muestra).
3. En cuanto abra este archivo, tendrá acceso a la pantalla SPSS con una barra de opciones. Elija la opción *Analize (descriptive statistics)*. "Analizar (estadísticas descriptivas)"
4. Enseguida aparecerá la caja de diálogo con la opción *descriptives* "descriptivos" (ver figura 14).

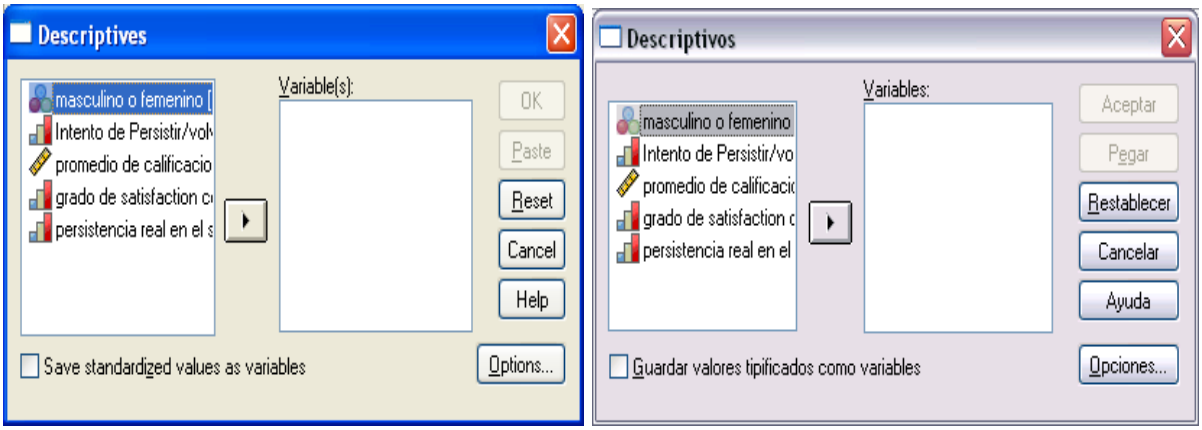


Figura 14: *Caja de diálogo con la opción descriptives "descriptivos"*

5. Transfiera las variables que desee analizar al cuadro "variable(s)" (figura 15) utilizando el botón que se encuentra en medio de los cuadros en la dirección de la flecha (derecha **>** para transferir al cuadro "variable(s)" e izquierda **<** para mover al cuadro original).

[2] Si usted no recuerda como abrir su archivo, revise las Figuras 5, 6 y 7 de la sección 3.2. La nueva figura correspondiente es la 14.

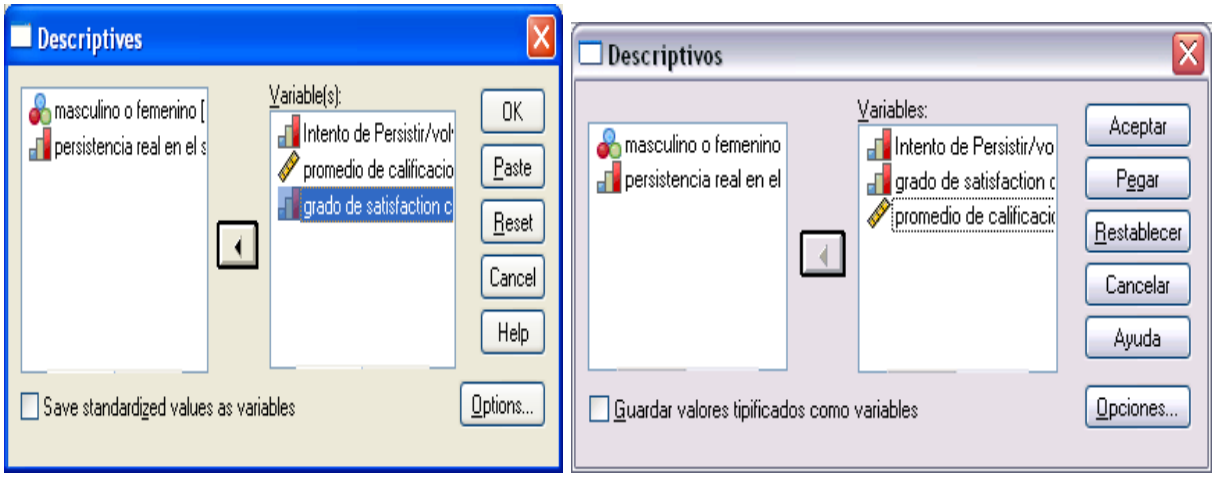


Figura 15: *Caja de diálogo con 3 variables transferidas*

6. Verifique sus opciones utilizando el botón *options*, "opciones"y seleccione las opciones correspondientes tal como se indica en la caja de diálogo *Descriptives: Options* "descriptivas: opciones" (figura 16). Oprima el botón *continue,* "Continuar".

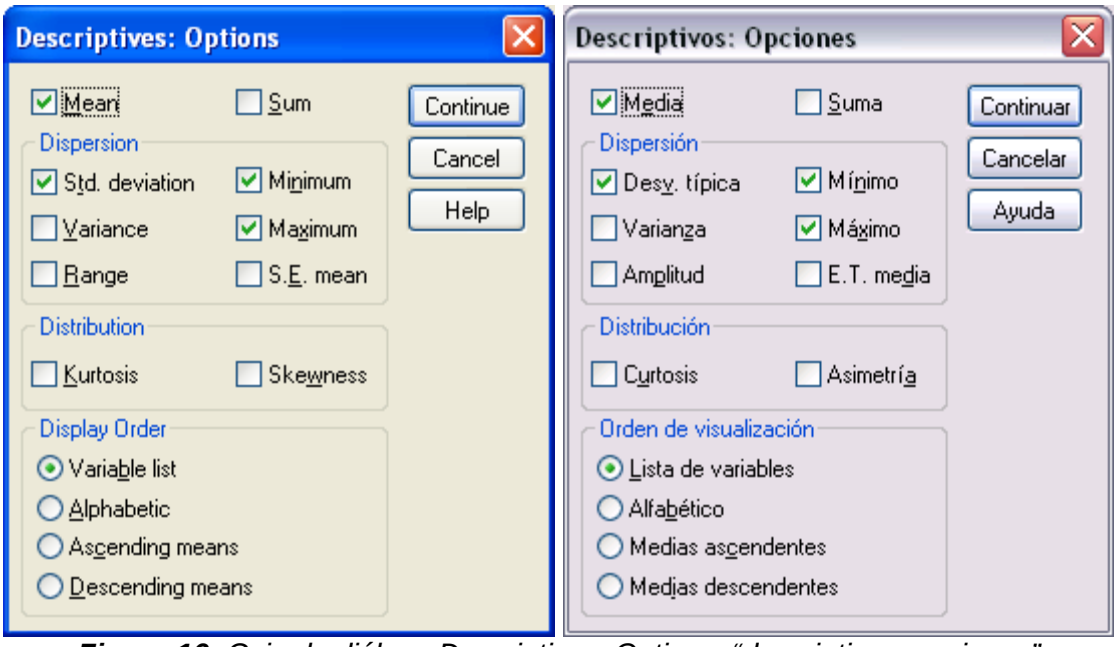


Figura 16: *Caja de diálogo Descriptives: Options, "descriptivas: opciones"*

7. Para continuar con el análisis apriete el botón *OK*, "aceptar" (figura 17).

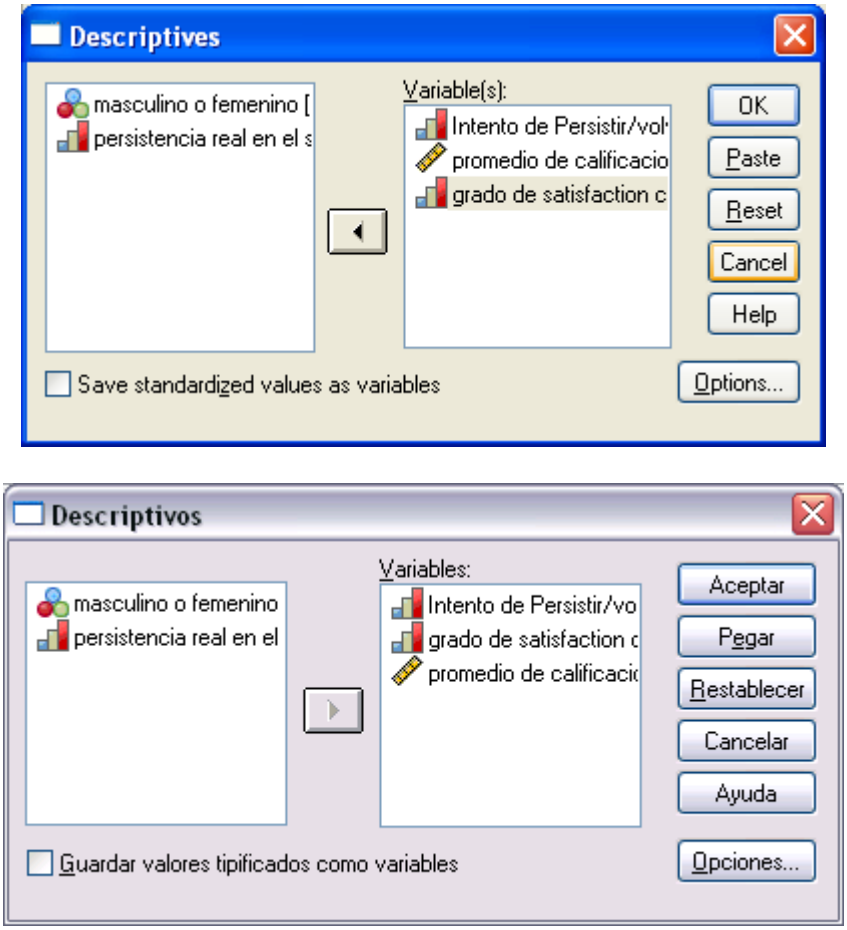
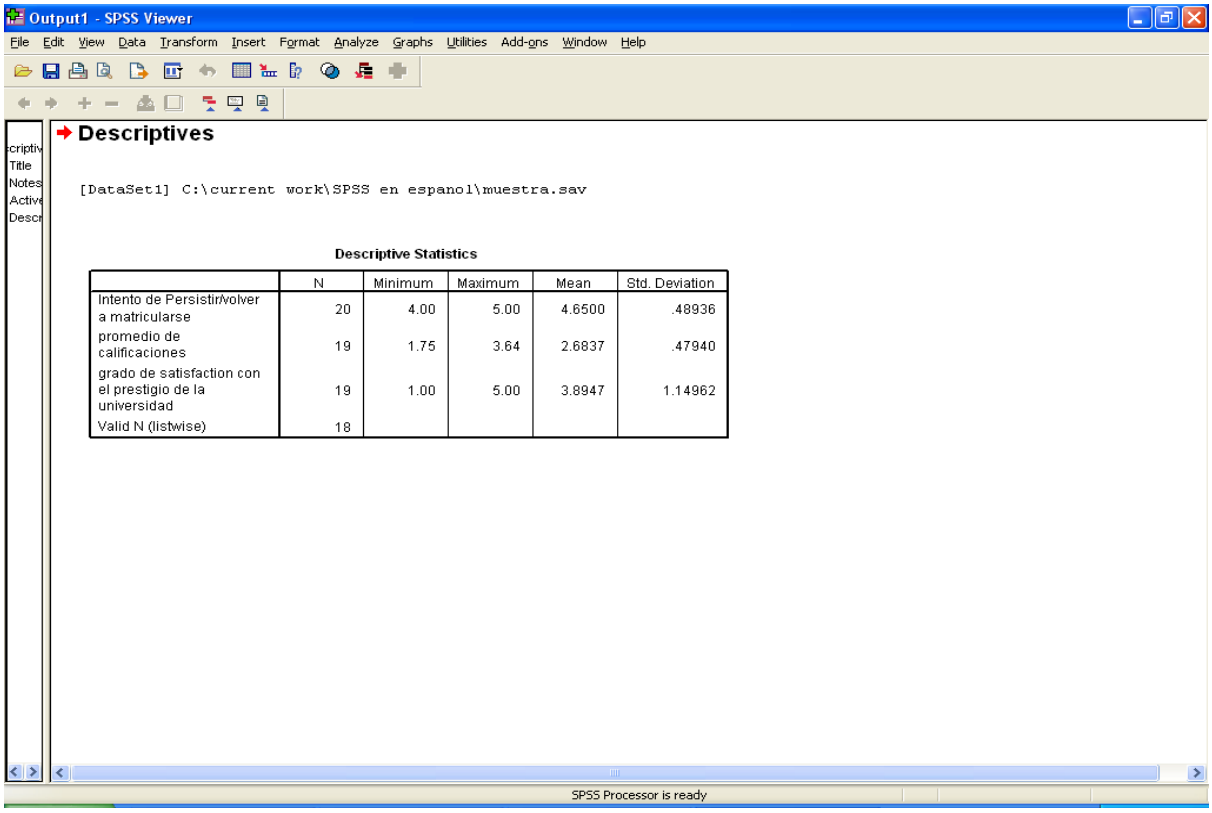
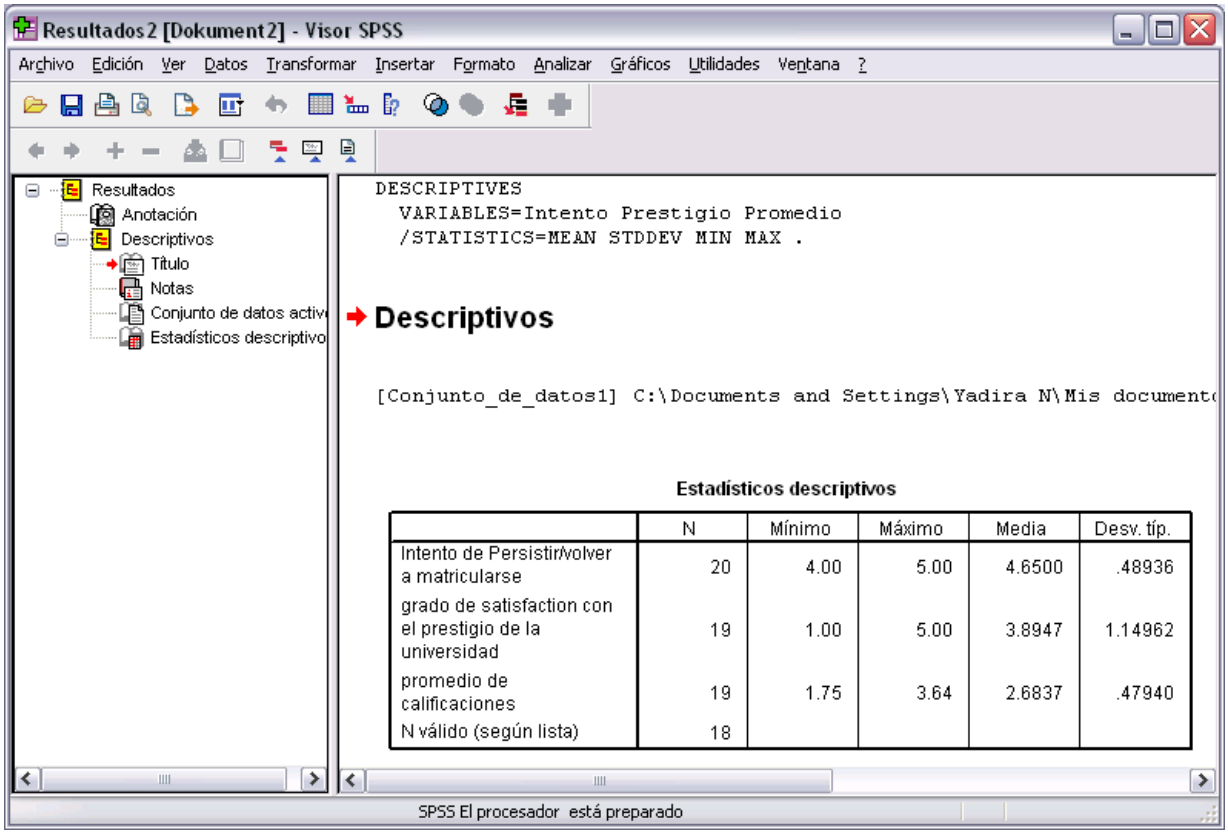


Figura 17: *Caja de diálogo Descriptives, "descriptivas"*

8. Después de apretar el botón *OK*, "aceptar" los resultados del análisis aparecerán en su pantalla (figura 18).



	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Intento de Persistir/volver a matricularse	20	4.00	5.00	4.6500	.48936
promedio de calificaciones	19	1.75	3.64	2.6837	.47940
grado de satisfaction con el prestigio de la universidad	19	1.00	5.00	3.8947	1.14962
Valid N (listwise)	18				



	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Intento de Persistir/volver a matricularse	20	4.00	5.00	4.6500	.48936
grado de satisfaction con el prestigio de la universidad	19	1.00	5.00	3.8947	1.14962
promedio de calificaciones	19	1.75	3.64	2.6837	.47940
N válido (según lista)	18				

Figura 18: *Pantalla SPSS con resultados del análisis de estadísticas*

3.5 Interpretación de resultados del análisis de estadísticas descriptivas

Los resultados del análisis de estadísticas descriptivas para las 3 variables seleccionadas: intento de persistir/volverse a matricular, promedio de calificaciones y grado de satisfacción con el prestigio de la universidad se proporcionan a través de una tabla que usted puede copiar y trasladar directamente del programa SPSS a su procesador Microsoft Word (tabla 3). En esta tabla la información se presenta a través de columnas por cada variable enlistada. La primera columna (N) se refiere a los casos válidos por cada variable. La segunda y tercera columnas le indican el valor mínimo y máximo. Estos rangos le permitirán determinar si sus variables fueron leídas correctamente por la computadora. La cuarta columna señala el promedio de cada variable de acuerdo a la escala que utilizó. La quinta columna muestra la desviación estándar, que es un índice estadístico de dispersión.

***Tabla 3**: Estadísticas descriptivas para 3 variables de la muestra*

Descriptive Statistics Estadísticas descriptivas

	N	Minimum mínimo	Maximum máximo	Mean media	Std. Deviation Desviación estándar
Intento de Persistir/volver a matricularse	20	4.00	5.00	4.6500	.48936
Promedio de calificaciones	19	1.75	3.64	2.6837	.47940
Grado de satisfacción con el prestigio de la universidad	19	1.00	5.00	3.8947	1.14962
Valid N (listwise) Muestra válida	18				

3.6 Tablas de contingencia

Este procedimiento se utiliza para construir una tabla de clasificación de dos o más variables. En estadística, esta tabla se llama “tabla de contingencia”. El programa SPSS permite construir esta tabla siempre y cuando sus variables sean de naturaleza categórica y no continúa. Primero, desarrollaremos una tabla de clasificación de dos variables con 2 categorías cada una. Ésta se referirá como la

opción 2 x 2. Después desarrollaremos una tabla de contingencia de 2 x 2 x 5. En este caso dos variables tienen 2 categorías (género y persistencia) y la otra variable tiene 5 categorías (prestigio).

3.6.1 Construyendo una tabla de contingencia 2 x 2

Para construir una tabla de contingencia 2 x 2 utilizando el programa SPSS siga los pasos siguientes.[3]

1. Después de activar el programa SPSS, elija la opción *open an existing data source*.
2. Después de oprimir el botón *OK*, localice el archivo SPSS (muestra).
3. En cuanto abra este archivo, usted tendrá acceso a la pantalla SPSS con una barra de opciones. Elija la opción *Analize* **>** *descriptive statistics* **>** *crosstabs*. “Analizar > estadísticas descriptivas > tabla de contingencia”
4. Enseguida aparecerá la caja de diálogo con la opción *Crosstabs* “tabla de contingencia” (vea figura: 19).

[3] Si usted no recuerda como activar el programa SPSS, consulte las figuras 5, 6 y 7 de la sección 3.2

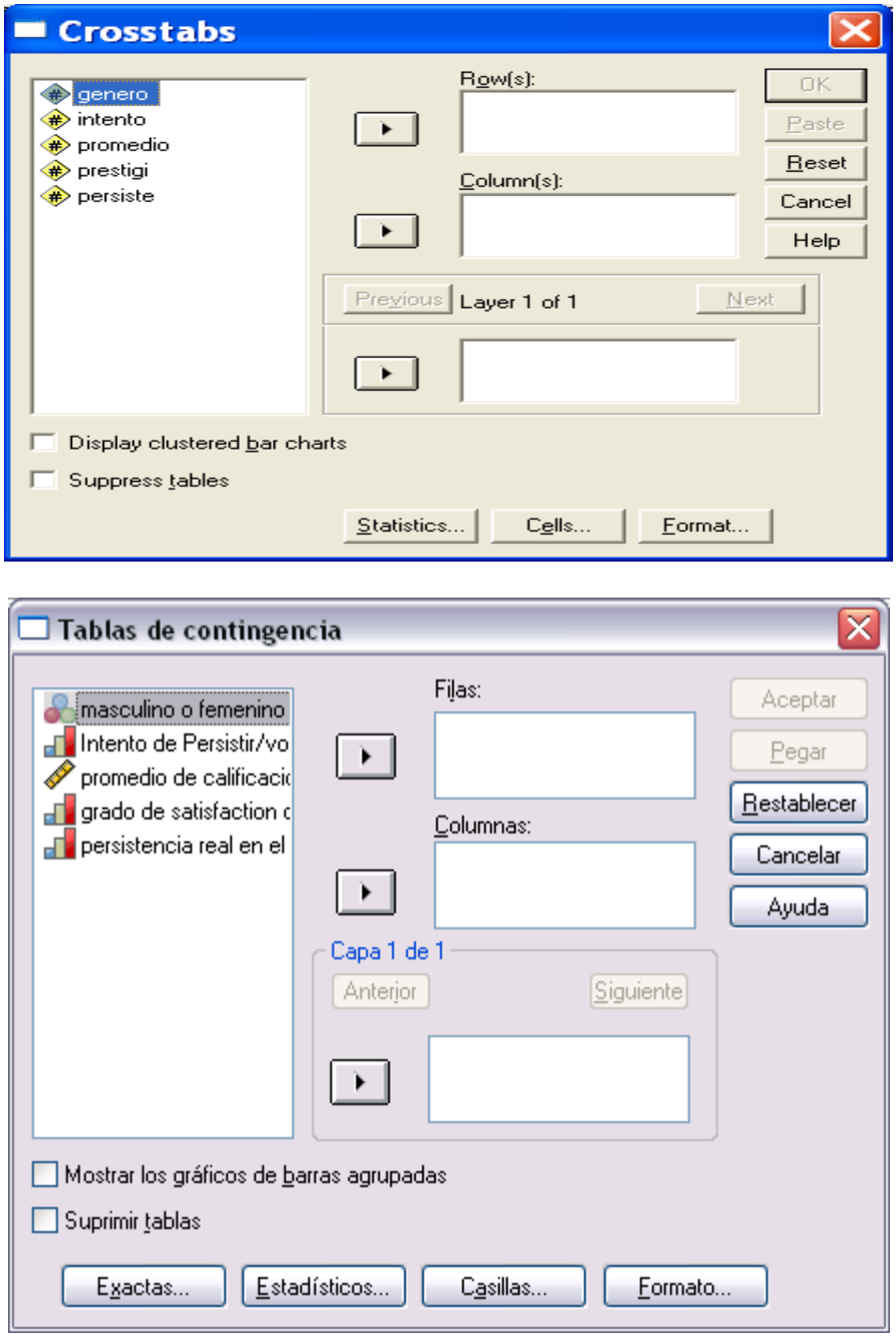


Figura 19: *Caja de diálogo con la opción Crosstabs, "tablas de contingencia"*

5. A continuación, seleccione las variables de interés. En este ejemplo construiremos una tabla de clasificación para las variables género y persistencia. Para escoger estas dos variables, transfiéralas del cuadro de la izquierda al de la derecha; primero la variable "género" y deposítela en el cuadro con el nivel *row* (renglón) y la segunda variable "persiste" en el cuadro con el nivel *Column(s)* (columna), como se observa en la Figura 20.

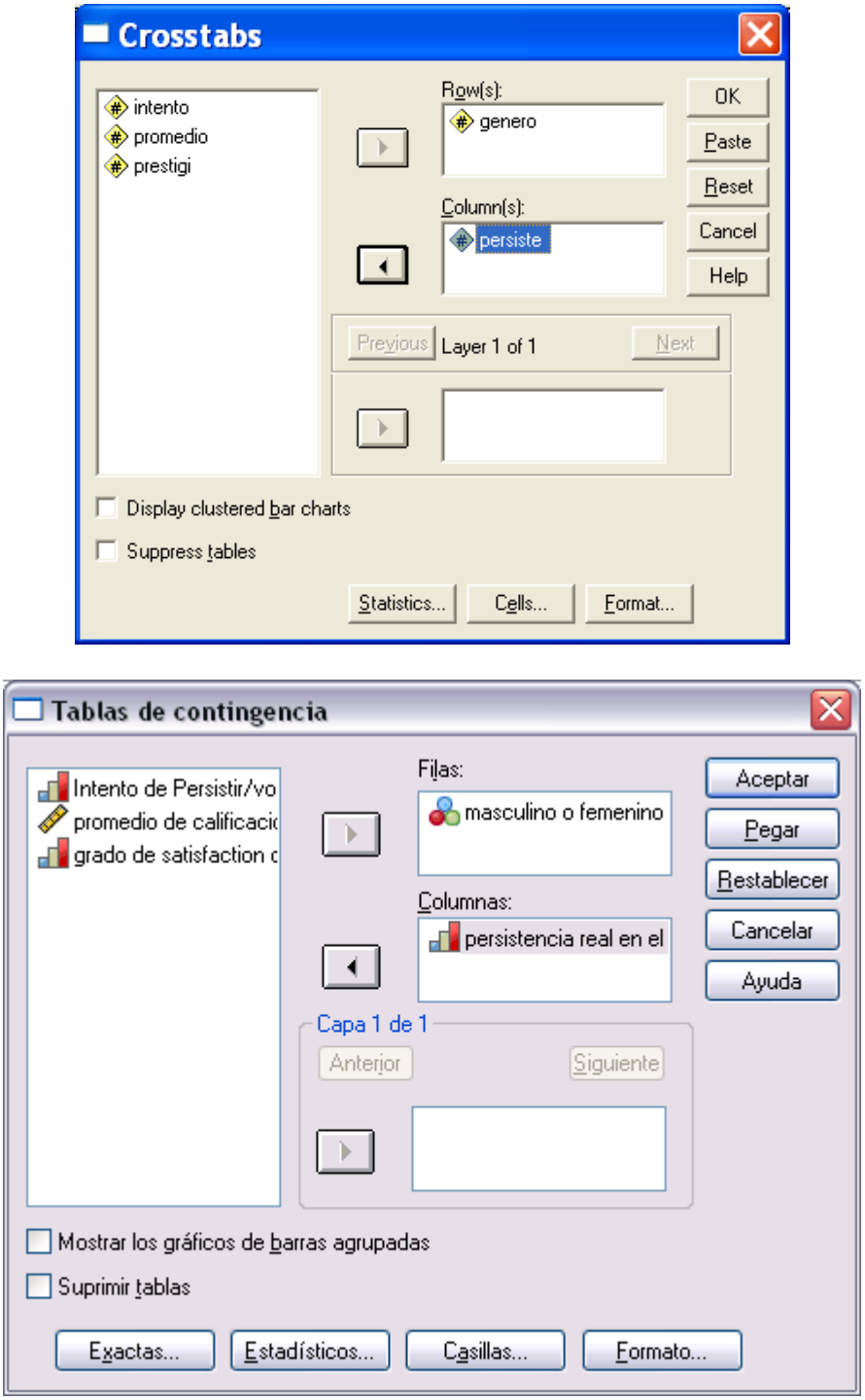


Figura 20: *Caja de diálogo Crosstabs, "tablas de contingencia" con 2 variables seleccionadas*

6. A continuación seleccione la opción *statistics* "estadísticas" que se encuentra en la parte de abajo y marque la opción *Chi-square* "Chi-cuadrada". Esta es una estadística que le permitirá determinar el grado de independencia de las 2 variables. Para continuar con el análisis oprima la opción *continue* "continuar", tal como se observa en la Figura 21.

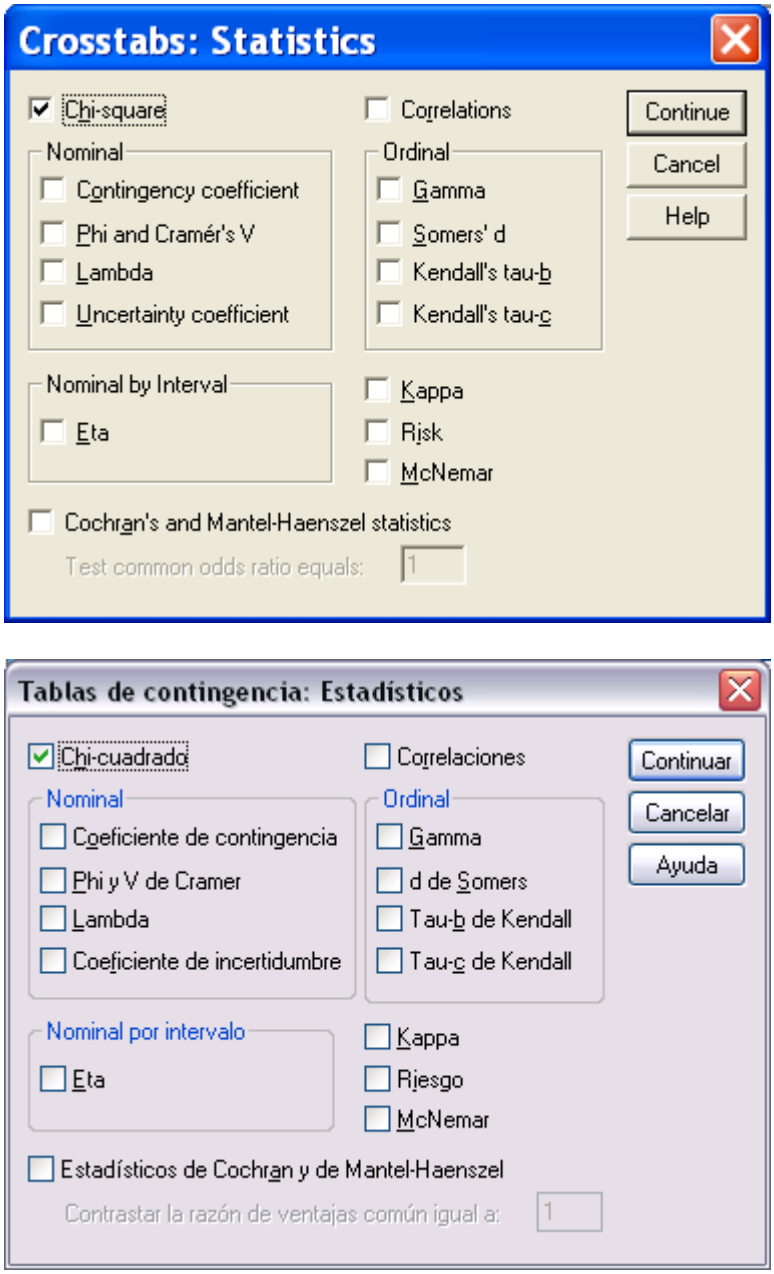


Figura 21: *Caja de diálogo Crosstabs, "tabla de contingencia" con la opción Chi-square "Chi cuadrada"*

7. Después de oprimir el botón *continue*, "continuar" el programa lo regresará a la caja de diálogo anterior y usted deberá oprimir el botón *OK* "aceptar" para continuar con el análisis como se observa en la figura 22.

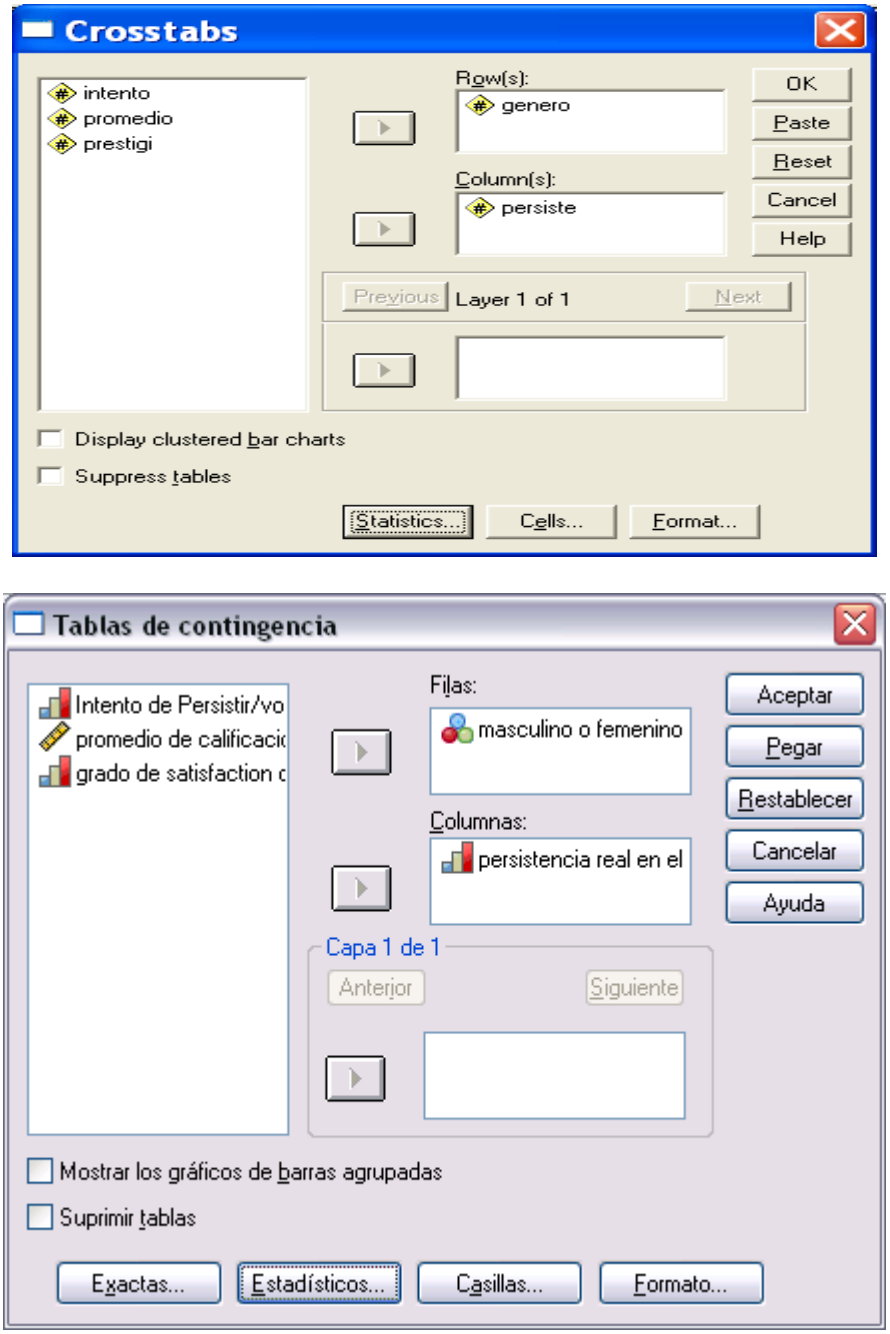


Figura 22: *Caja de diálogo Crosstabs, "tabla de contingencia"*

8. Después de unos segundos la computadora le proporcionará el resultado del análisis y le mostrará la tabla de contingencia tal como se observa en la figura 23.

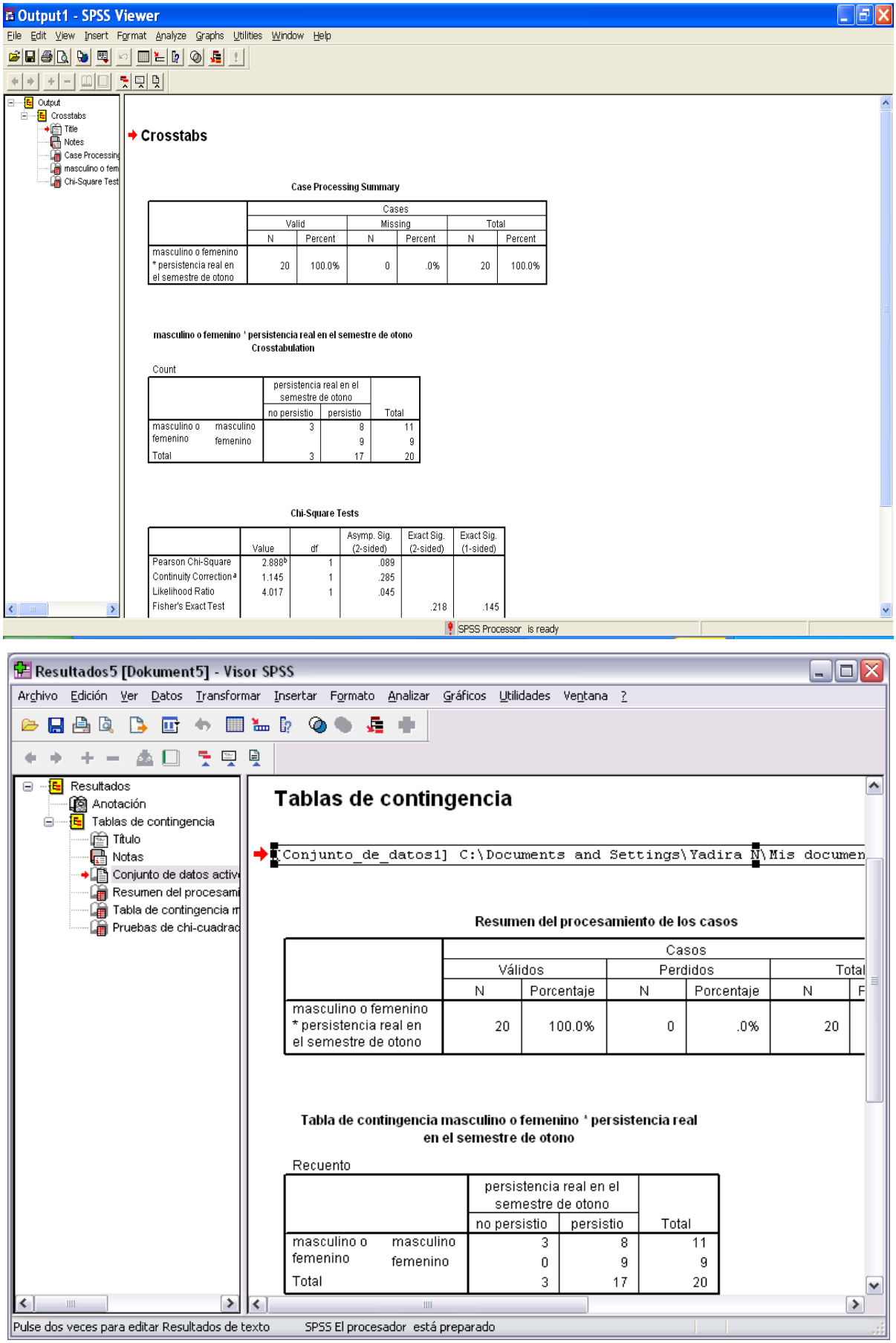


Figura 23: *Resultado del análisis "Crosstabs" para una tabla de contingencia de 2 variables (2 x 2)*

3.6.2 Interpretación de resultados de la tabla 2 x 2

Los resultados que provee el programa SPSS contienen a menudo más información de la necesaria. En este caso, la primera tabla que aparece en la figura 23 se refiere al resumen de casos. Las otras dos tablas incluyen la tabulación de las variables (tabla 4) y el resultado del análisis estadístico de independencia de variables (*Chi-square*, "Chi-cuadrada". Vea tabla 5). Como se observa en la tabla 4, de los 20 estudiantes de nuestra muestra, hubo 11 hombres y 9 mujeres. De estos, 3 hombres no continuaron sus estudios, en tanto que 8 hombres y 9 mujeres si persistieron. La tasa de persistencia de los estudiantes de género femenino fue mayor que la de los estudiantes de género masculino.

Tabla 4: *Tabulación de las variables género y persistencia en el semestre de otoño*

		persistencia real en el semestre de otoño		Total
		no persistió	**persistió**	
masculino o femenino	masculino	3	8	11
	femenino		9	9
Total		3	17	20

El índice estadístico *Chi-square* "Chi-cuadrada" le permite conducir una prueba de independencia de variables que es necesaria para interpretar los resultados de la tabla de clasificación. De la información que provee el programa SPSS, el índice de independencia se encuentra en el primer renglón de la tabla 5 (*Pearson Chi-Square*). Para interpretar este índice usted necesita verificar el valor de la columna 1 (*value*), el de la columna 2 (df, grados de libertad) y el de la columna 3 (*asymp. Sig (2-sided*). Con estos índices, usted determinará si las variables cumplen con el requisito de independencia estadística. El índice más importante es el de la columna 3 (*asymp. Sig*) que en estadística se refiere como el valor *p*. En general un valor *p* menor de .05 se considera significativo y un valor mayor de .05 no significativo. En este caso el valor es mayor a .05 (.089), con lo cual se concluye que la prueba *Chi-square* "Chi cuadrada" no fue significativa y por lo tanto, las variables sí son independientes. Los otros índices que provee el programa SPSS pueden

utilizarse para comparaciones estadísticas más avanzadas que no son el motivo de este apartado (Cf. Field, 2005).

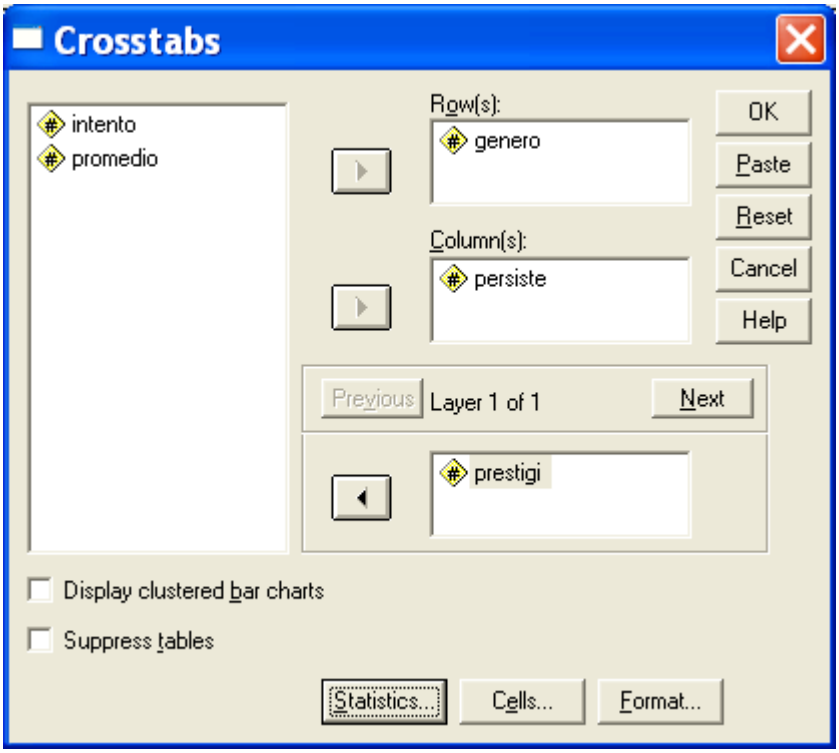
***Tabla 5**: Prueba Chi-square de independencia de variables*

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	2.888	1	.089		
Continuity Correction	1.145	1	.285		
Likelihood Ratio	4.017	1	.045		
Fisher's Exact Test				.218	.145
Linear-by-Linear Association	2.743	1	.098		
N of Valid Cases	20				

***A.** Computed only for a 2x2 table.* Considerado sólo para una tabla de contingencia de 2x2
***B.** 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.35.* 2 celdas tienen valores menores a 5. El mínimo esperado es 1.35

3.6.3 Tablas de contingencia con 3 variables categóricas

Para crear una tabla de clasificación con 3 variables categóricas siga los pasos que se indican en el procedimiento **3.6.1** (figuras 19 y 20) y después seleccione la tercera variable y deposítela en la caja con el nivel *Layer 1 of 1* “Nivel 1 de 1” como se indica en la figura 24. Después seleccione la opción *statistics* “estadísticas” y marque la opción *Chi-square* “Chi cuadrada” y luego oprima el botón *continue* “continuar” y luego *OK* “aceptar”, tal como lo hizo para la tabla de contingencia 2 x 2 (figuras 21 y 22). Si usted seleccionó las opciones adecuadas podrá ver en su pantalla SPSS el resultado del análisis de contingencia con 3 variables como se observa en la figura 25.



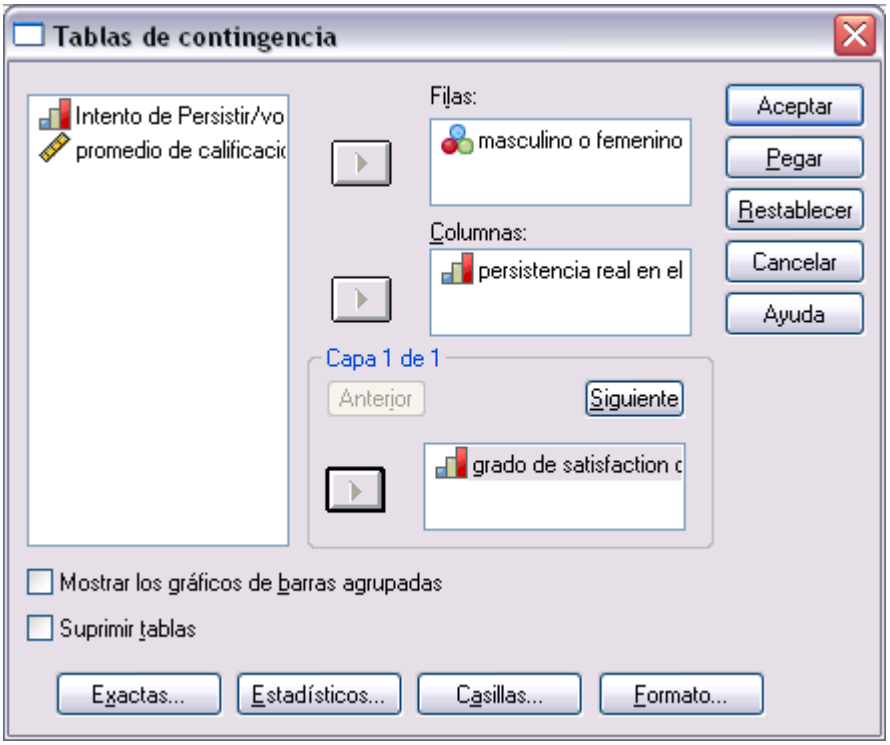


Figura 24: *Caja de diálogo Crosstabs, "tabla de contingencia" con 3 variables seleccionadas*

Output1 - SPSS Viewer

File Edit View Insert Format Analyze Graphs Utilities Window Help

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
masculino o femenino * persistencia real en el semestre de otono * grado de satisfaction con el prestigio de la universidad	19	95.0%	1	5.0%	20	100.0%

masculino o femenino * persistencia real en el semestre de otono * grado de satisfaction con el prestigio de la universidad Crosstabulation

Count

grado de satisfaction con el prestigio de la universidad			persistencia real en el semestre de otono		Total
			no persistio	persistio	
En desacuerdo total	masculino o femenino	masculino	1		1
	Total		1		1
en desacuerdo	masculino o femenino	masculino		1	1
		femenino		1	1
	Total			2	2
neutral	masculino o femenino	masculino		1	1
	Total			1	1
De acuerdo	masculino o femenino	masculino	2	3	5
		femenino		4	4
	Total		2	7	9

SPSS Processor is ready

Resultados5 [Dokument5] - Visor SPSS

Archivo Edición Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ventana ?

Tablas de contingencia

[Conjunto_de_datos1] C:\Documents and Settings\Yadira N\Mis documentos\INVESTIGACION\NODO\Pue

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
masculino o femenino * persistencia real en el semestre de otono * grado de satisfaction con el prestigio de la universidad	19	95.0%	1	5.0%	20	100.0%

Tabla de contingencia masculino o femenino * persistencia real en el semestre de otono * grado de satisfaction con el prestigio de la universidad

Recuento

grado de satisfaction con el prestigio de la universidad			persistencia real en el semestre de otono		Total
			no persistio	persistio	
En desacuerdo total	masculino o	masculino	1		1

Pulse dos veces para editar Resultados de texto SPSS El procesador está preparado

Figura 25: *Resultado del análisis de "tablas de contingencia" para 3 variables categóricas*

3.6.4 interpretación de resultados de la tabla de contingencia de 3 variables

La primera tabla que aparece en el resumen de resultados le indica el conteo de estudiantes. La segunda y tercera (tablas 6 y 7) le ayudarán a entender como están clasificados. La tabla 6 le indica que, aun cuando el grado de satisfacción con el prestigio de la universidad varía entre los estudiantes, la mayoría de ellos en nuestra muestra (16/19) persistieron y sólo 3/19 abandonaron. Los 3 estudiantes que no persistieron eran del género masculino.

Como puede observar, una tabla de contingencia le permite obtener información adicional para describir los patrones que siguen los estudiantes de su muestra. En cuanto al análisis de independencia de variables *Chi-square* "Chi-cuadrada", como usted puede observar por medio del valor *p (.15),* éste no fue significativo, con lo que puede concluir que las 3 variables analizadas cumplieron el requisito de independencia estadística. En algunas categorías, usted observar que no se estimó el valor *p*, ya que no había suficientes observaciones (menos de 5 por celda). En la vida real y con muestras más numerosas, usted podrá obtener pruebas de independencia "Chi-cuadrada" para los diferentes niveles de las variables categóricas.

***Tabla 6**: Persistencia real en el semestre de otoño y grado de satisfacción con el prestigio de la universidad*

grado de satisfacción con el prestigio de la universidad			persistencia real en el semestre de otoño		Total
			no persistió	persistió	
En desacuerdo total	masculino o femenino	masculino	1		1
	Total		1		1
en desacuerdo	masculino o femenino	masculino		1	1
		femenino		1	1
	Total			2	2
Neutral	masculino o femenino	masculino		1	1
	Total			1	1
De acuerdo	masculino o femenino	masculino	2	3	5
		femenino		4	4
	Total		2	7	9
Totalmente de acuerdo	masculino o femenino	masculino		3	3
		femenino		3	3
	Total			6	6

***Tabla 7**: Prueba Chi-cuadrada de independencia estadística*

grado de satisfacción con el prestigio de la universidad		Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
En desacuerdo total	Pearson Chi-Square	.				
	N of Valid Cases	1				
en desacuerdo	Pearson Chi-Square	.				
	N of Valid Cases	2				
Neutral	Pearson Chi-Square	.				
	N of Valid Cases	1				
De acuerdo	Pearson Chi-Square	2.057	1	.151		
	Continuity Correction	.394	1	.530		
	Likelihood Ratio	2.805	1	.094		
	Fisher's Exact Test				.444	.278
	Linear-by-Linear Association	1.829	1	.176		
	N of Valid Cases	9				
Totalmente de acuerdo	Pearson Chi-Square	.				
	N of Valid Cases	6				

***A.** Computed only for a 2x2 table (*Considerado solo para una tabla de 2x2)
***B.** No statistics are computed because masculino o femenino and persistence real en el semestre de otoño are constants.* (No se calcularon estadísticas porque masculino, femenino y persistencia real en el semestre de otoño son constantes)
***C.** No statistics are computed because persistencia real en el semestre de otoño is a constant.* (No se calcularon estadísticas porque persistencia real en el semestre es constante)
***D.** 4 cells (100.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .89.* (4 celdas (100%) tienen un valor esperado menor a 5. El valor mínimo esperado es de .89)

4 ANÁLISIS DE DATOS II

4.1 Prueba-T (T-Test) para 2 grupos independientes

La prueba-T (T-Test) se utiliza para determinar si existen diferencias significativas entre 2 grupos de participantes. Por ejemplo, si usted desea comparar el rendimiento académico de un grupo de estudiantes y determinar si existe una diferencia entre hombres y mujeres, la prueba-T le permitirá efectuar esta comparación. Para activar este análisis utilizando el programa SPSS, utilice el procedimiento *independent samples T-test*, "muestras independientes, prueba-T" Usted puede seleccionar esta opción siguiendo los pasos que se enlistan:

1. Después de activar el programa SPSS, elija la opción *open an existing data source* "abrir un origen de datos existente".
2. Después de oprimir el botón *OK* "continuar, localice el archivo SPSS (muestra).
3. En cuanto abra este archivo, usted tendrá acceso a la pantalla SPSS con una barra de opciones. Elija la opción *"Analize→compare means→independent-samples T-Test."* "Analizar→comparar medias→Prueba T para muestras independientes." Si eligió bien, aparecerá una caja de diálogo como la que aparece en la figura 26.

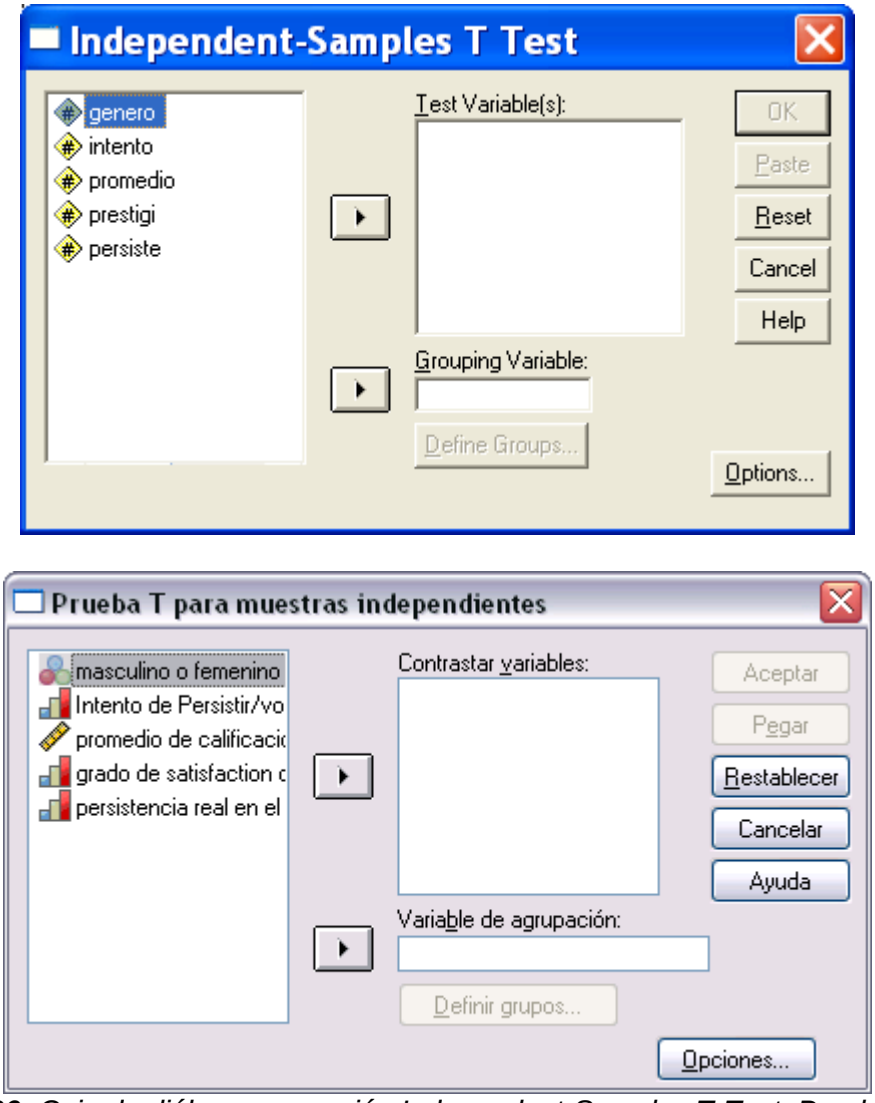


Figura 26: *Caja de diálogo con opción Independent-Samples T-Test, Prueba-T para muestras independientes*

4. Seleccione la variable que desee analizar (promedio académico) y transfiérala desde la ventana izquierda a la derecha en la caja con nivel *Test Variable(s)*. "Contrastar variables". La variable a analizar debe ser continua y no categórica.

5. Para transferir la variable utilice el botón tal como se observa en la figura 27.

6. A continuación, transfiera la variable "género" a la caja con nivel *grouping variable.* "agrupación de variables", esta variable debe ser categórica. Como observará en la figura 27, la variable género tiene 2 signos de interrogación. Esto le indica que antes de continuar con el análisis debe definir los grupos. Para ello, seleccione el botón *define groups* "definir

grupos" que se localiza debajo de la caja donde seleccionó la variable género (vea la Figura 27) y asigne el valor "1" para el grupo 1 (hombres) y el valor "2" para el grupo 2 (mujeres). Después seleccione el botón *continue,* "continuar" (vea la figura 28).

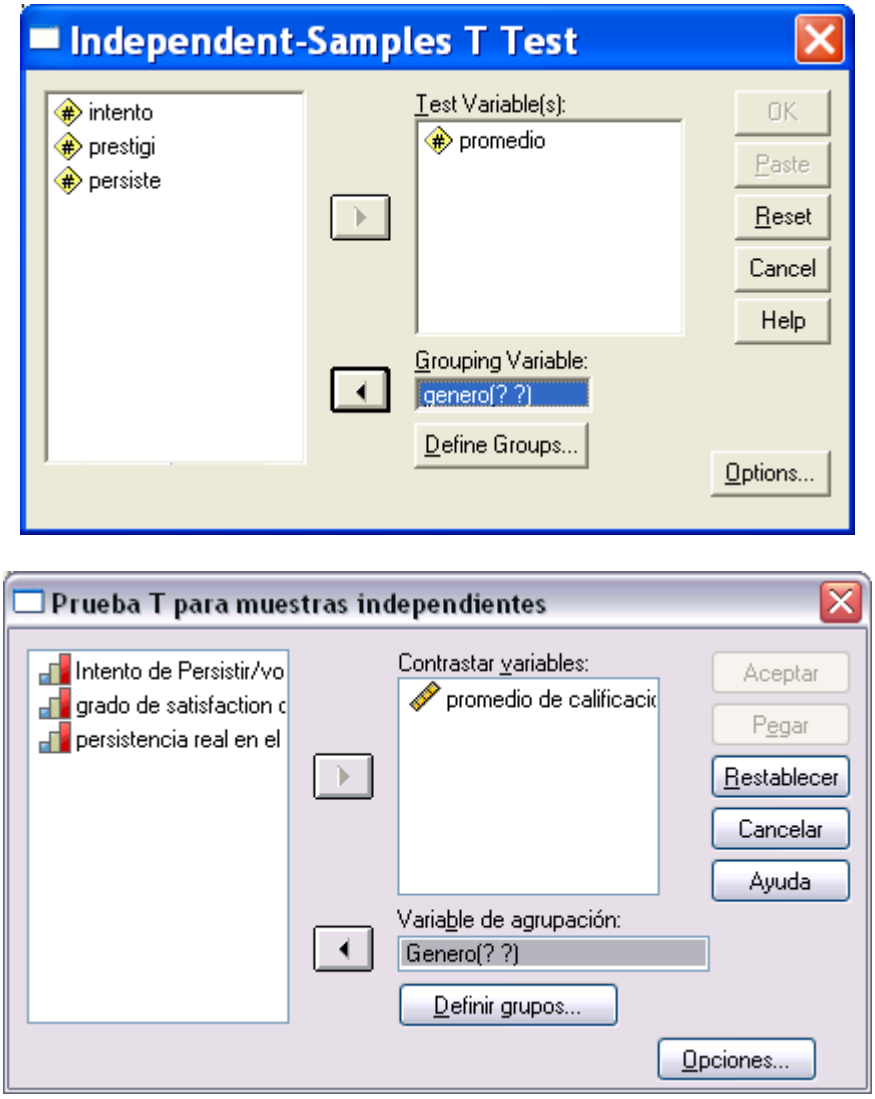


Figura 27: *Transferencia de variables*

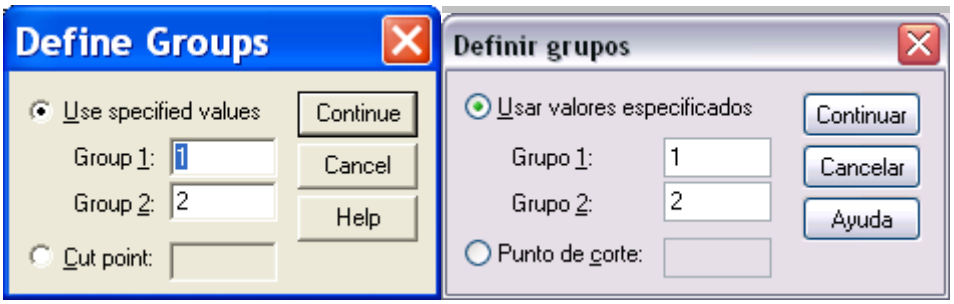


Figura 28: *Definiendo grupos*

7. Para correr el procedimiento *independent-samples T-test,* "prueba-T para muestras independientes" presione el botón *options* "opciones" y elija el tratamiento de *missing values* "valores perdidos"; para maximizar la utilización de la información. Seleccione la opción *exclude cases by analysis* "excluir casos según análisis" (figuras 29 y 30). Después oprima el botón *continue* "continuar" que lo regresará a la pantalla original. Después oprima el botón *OK* "aceptar" para correr el análisis. Si usted siguió todos los pasos, después de unos segundos obtendrá los resultados, tal como aparecen en la figura 31.

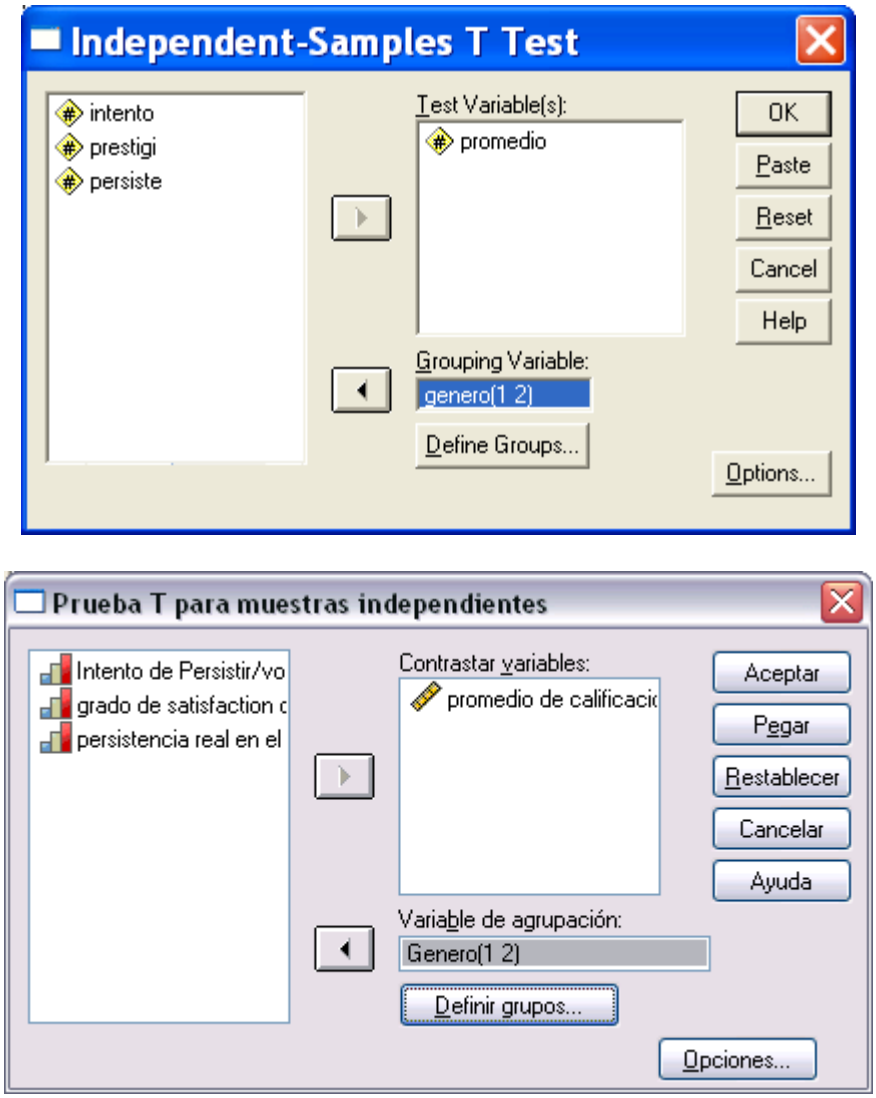


Figura 29: *Caja de diálogo con opción Independent-Samples T-Test*

Figura 30: *Opción missing values "valores perdidos"*

Output1 - SPSS Viewer

File Edit View Insert Format Analyze Graphs Utilities Window Help

T-Test

Group Statistics

	masculino o femenino	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
promedio de calificaciones	masculino	10	2.5490	.52632	.16644
	femenino	9	2.8333	.39699	.13233

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
promedio de calificaciones	Equal variances assumed	1.986	.177	-1.317	17	.205	-.2843	.21591	-.73986	.17120
	Equal variances not assumed			-1.337	16.540	.199	-.2843	.21263	-.73390	.16523

SPSS Processor is ready

Resultados5 [Dokument5] - Visor SPSS

Archivo Edición Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ventana ?

```
T-TEST
  GROUPS = Genero(1 2)
  /MISSING = ANALYSIS
  /VARIABLES = Promedio
  /CRITERIA = CI(.95) .
```

Prueba T

[Conjunto_de_datos1] C:\Documents and Settings\Yadira N\Escritorio\MANUAL SPSS\muestra1.sav

Estadísticos de grupo

	masculino o femenino	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
promedio de calificaciones	masculino	10	2.5490	.52632	.16644
	femenino	9	2.8333	.39699	.13233

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
									95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
promedio de calificaciones	Se han asumido varianzas iguales	1.986	.177	-1.317	17	.205	-.28433	.21591	-.73986	.17120
	No se han asumido varianzas iguales			-1.337	16.540	.199	-.28433	.21263	-.73390	.16523

SPSS El procesador está preparado

Figura 31: *Pantalla de resultados SPSS para la prueba-T*

4.3.1 Interpretación de resultados de la prueba-T (T-Test) para 2 grupos independientes

El paquete estadístico SPSS provee los resultados de la prueba-T en dos tablas. La primera tabla (vea tabla 8) le indica el promedio de la variable para cada nivel que usted indicó en el *grouping variable* "variable de agrupación"**.** En este caso le proporciona el promedio de calificaciones/desempeño para el grupo 1 (masculino) y el grupo 2 (femenino). El resumen estadístico le indica que el promedio de calificaciones del grupo masculino fue 2.549 en una escala de 0 á 4 y el del grupo femenino fue 2.833 en la misma escala (vea la tabla 8). Además del "promedio" (*mean*), la tabla le proporciona otras estadísticas descriptivas como la "desviación estándar" (*std. Deviation*) y el "error estándar" (*std. Error mean*). Estos índices serán utilizados después para la prueba estadística.

***Tabla 8**: Estadísticas descriptivas de las variables de la prueba T, Group Statistics*

	masculino o femenino	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
promedio de calificaciones	Masculino	10	2.5490	.52632	.16644
	Femenino	9	2.8333	.39699	.13233

A pesar de que existe una diferencia entre el promedio de hombres y mujeres, donde las mujeres tienen un promedio mas alto que los hombres (diferencia promedio es -.28 a favor de las mujeres), la prueba-T le permite determinar si esta diferencia es significativa desde un punto de vista estadístico. La tabla 9 le proporciona esta información. El programa SPSS le permite obtener el resultado de esta prueba a través del índice estadístico *t*. Para interpretar este índice, usted necesita revisar la información en la columna "df" y el valor *p* que se enlista en la columna "sig (2-sided)." El valor *t* (-1.317) y el número "df=17" son esenciales para estimar el valor, que en este caso proporciona el programa SPSS. Como se discutió en el análisis de tablas de contingencia, un valor *p* menor the .05 se considera significativo desde un punto de vista estadístico. En este caso, el valor *p* de esta prueba es .205, por lo cual usted puede concluir que no es significativa. Esto indica que la diferencia en el promedio de calificaciones entre hombres y mujeres no es significativa desde un punto de vista estadístico.

La prueba-T es de mucha utilidad para realizar comparaciones de diversas variables entre dos grupos. Además del promedio de calificaciones, usted puede detectar si hay diferencias significativas en otras áreas de interés para la institución.

***Tabla 9**: Prueba-T, estadísticas*

		Levene's Test for Equality of Variances Test de Levene para igualdad de varianzas		t-test for Equality of Means Prueba-T para igualdad de medias						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Promedio de calificaciones	Equal variances assumed	1.986	.177	-1.317	17	.205	-.2843	.21591	-.73986	.17120
	Equal variances not assumed			-1.337	16.540	.199	-.2843	.21263	-.73390	.16523

4.3.2 *One-way ANOVA*: Análisis de varianza para más de 2 grupos

El procedimiento *One-Way ANOVA,* “Análisis de varianza para más de dos grupos” se utiliza cuando se quiere comparar información entre más de dos grupos. En nuestro ejemplo, usted puede utilizar este procedimiento para determinar si el promedio de calificaciones varía dependiendo del grado de satisfacción del estudiante con el prestigio de la universidad. Para correr este procedimiento utilizando el programa SPSS siga los pasos siguientes:

1. Después de activar el programa SPSS, elija la opción *open an existing data source* , “abrir un origen de datos existente”
2. Después de oprimir el botón *OK*, “aceptar” localice el archivo SPSS (muestra).
3. En cuanto abra este archivo, usted tendrá acceso a la pantalla SPSS con una barra de opciones. Elija la opción *Analize→compare means→One-Way ANOVA* “Analizar→ comparar medias →varianza”. Si eligió bien, aparecerá una caja de diálogo como la que aparece en la figura 32.

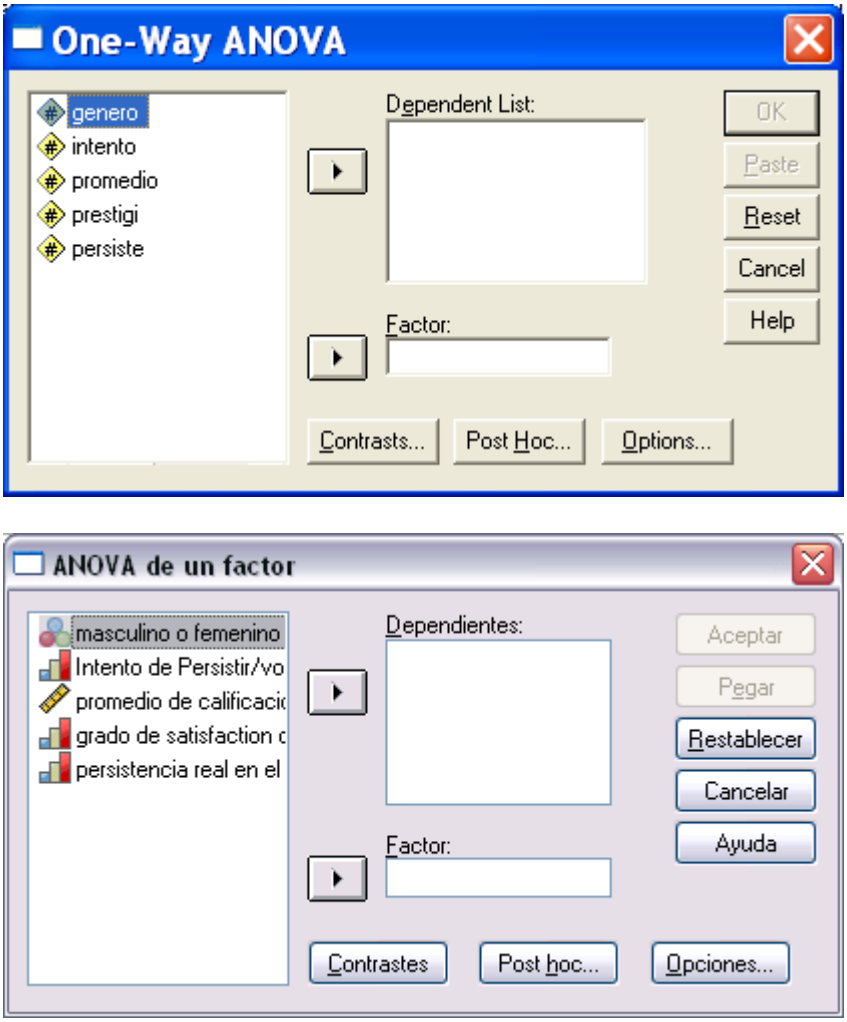


Figura 32: *Caja de dialogo One-Way ANOVA. Análisis de varianza*

1. A continuación, seleccione la variable dependiente (promedio de calificaciones) y trasfiérala a la caja que dice *Dependent List* "lista de variables dependientes" utilizando el botón (vea la figura 33).

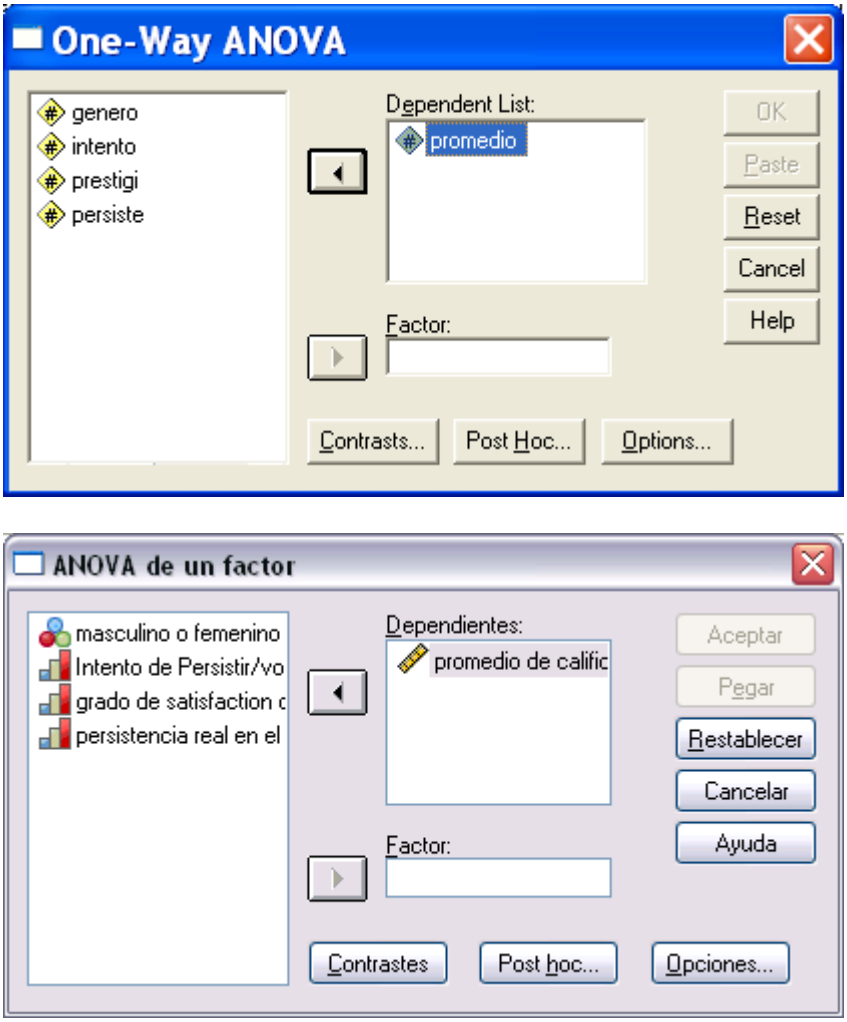


Figura 33: *Caja de diálogo con variable promedio de calificaciones*

2. A continuación, seleccione la variable independiente (prestigio de la universidad) y trasfiérala a la caja que dice *Factor* (vea figura 34).

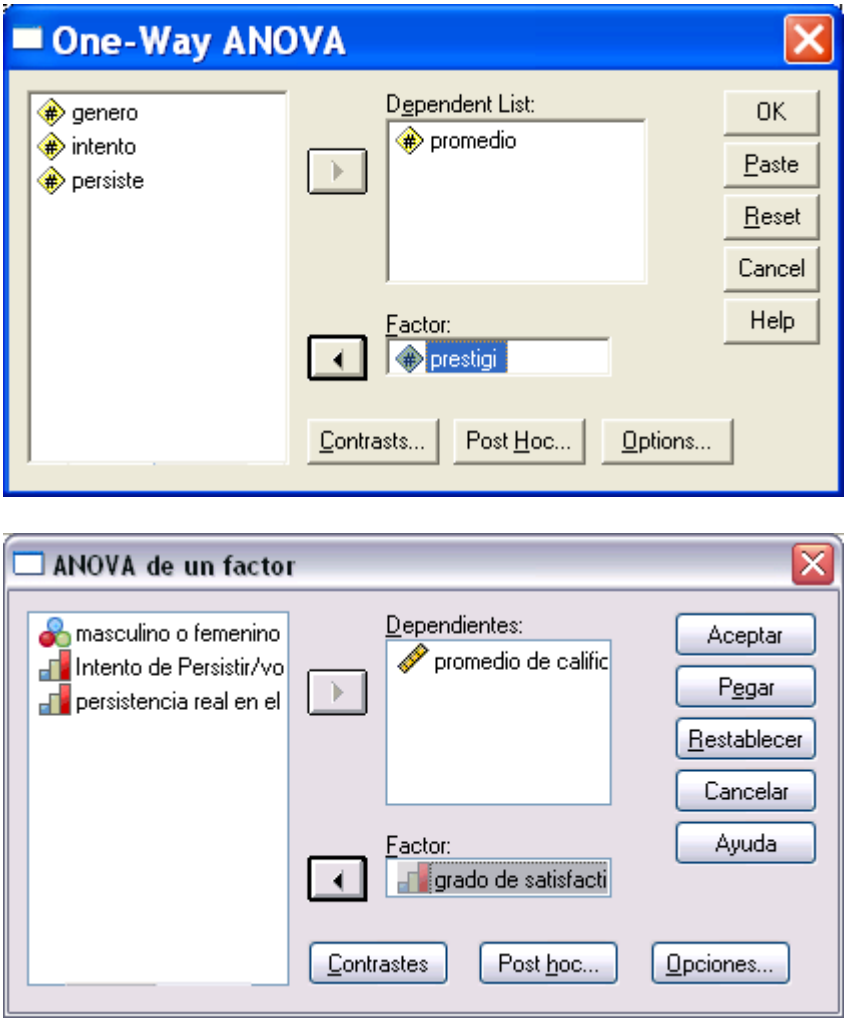
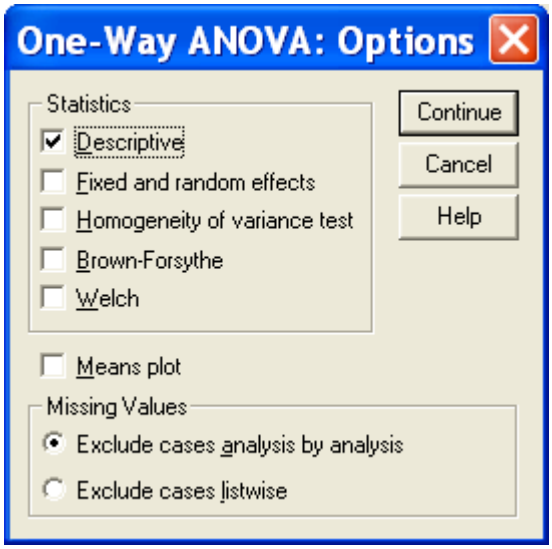


Figura 34: *Selección de variable independiente*

3. Utilice el botón *Options* “opciones” para indicar a la computadora si existen *missing values* “valores perdidos” y cómo tratarlos (vea la figura 35). También puede estimar otros índices estadísticos. Seleccionaremos la opción *descriptive* “descriptivas” para obtener promedios de la variable dependiente (promedio de calificaciones) a través de los diversos niveles de la variable independiente (prestigio de la universidad). En este caso se eligió la opción *Exclude cases análisis by análisis* “excluir casos según análisis” que maximiza la utilización de los datos.



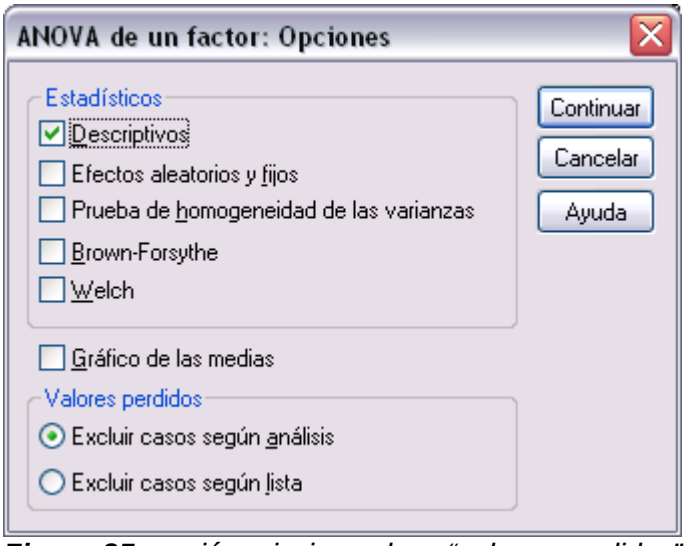


Figura 35: *opción missing values "valores perdidos"*

4. Oprima el botón *continue,* "continuar" y luego que aparezca la caja de dialogo (vea la figura 36), oprima el botón *OK,* "aceptar"

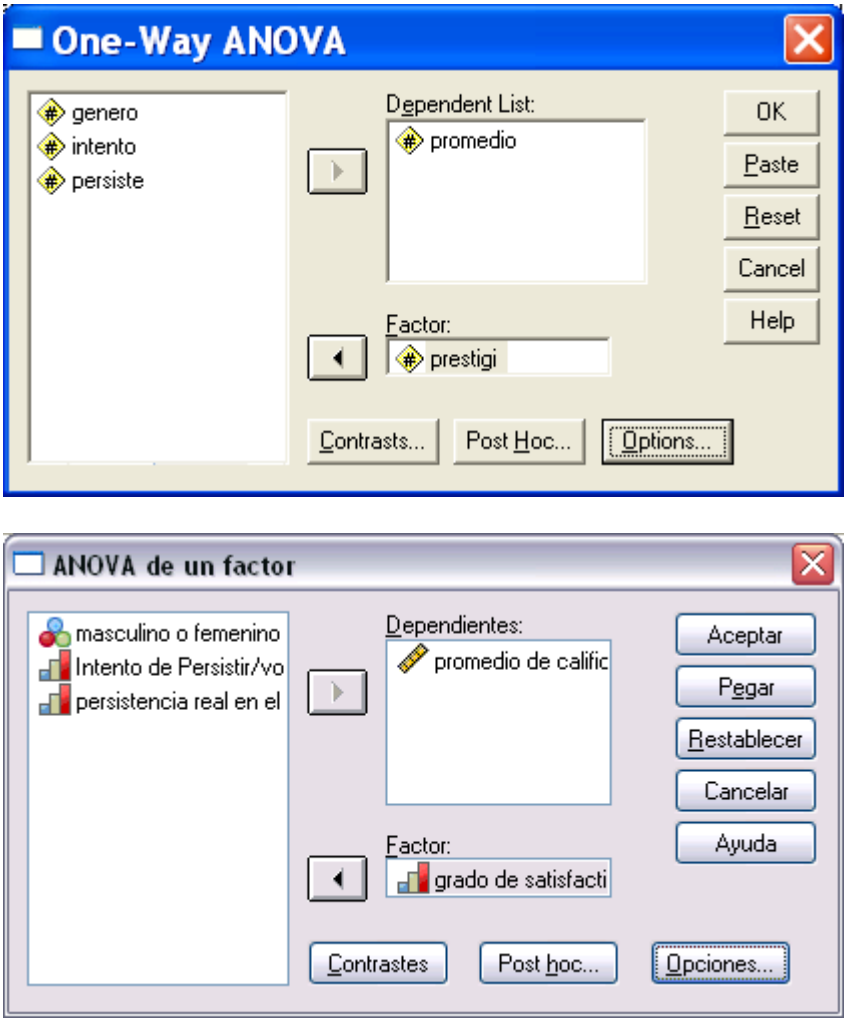


Figura 36: *Caja de diálogo para análisis de varianza One-Way ANOVA*

5. Después de unos segundos, el programa SPSS correrá el análisis y usted verá los resultados en su pantalla (vea la figura 37).

Output1 - SPSS Viewer

File Edit View Insert Format Analyze Graphs Utilities Window Help

Oneway

ANOVA

promedio de calificaciones

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.303	4	.326	1.499	.259
Within Groups	2.824	13	.217		
Total	4.127	17			

Oneway

Descriptives

promedio de calificaciones

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
En desacuerdo total	1	2.7900	.	.	.	.	2.79	2.79
en desacuerdo	2	3.3300	.43841	.31000	-.6089	7.2689	3.02	3.64
neutral	1	2.1400	.	.	.	.	2.14	2.14
De acuerdo	8	2.6875	.35955	.12712	2.3869	2.9881	1.88	2.97
Totalmente de acuerdo	6	2.5200	.58774	.23994	1.9032	3.1368	1.75	3.35
Total	18	2.6783	.49271	.11613	2.4333	2.9234	1.75	3.64

ANOVA

promedio de calificaciones

Double click to edit Pivot Table | SPSS Processor is ready | H: 113 , W: 383 pt.

Resultados1 [Dokument1] - Visor SPSS

Archivo Edición Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ventana ?

```
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/MISSING ANALYSIS .
```

ANOVA de un factor

```
[Conjunto_de_datos1] C:\Documents and Settings\Yadira N\Escritorio\MANUAL SPSS\muestra1.sav
```

Descriptivos

promedio de calificaciones

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
En desacuerdo total	1	2.7900	.	.	.	.	2.79	2.79
en desacuerdo	2	3.3300	.43841	.31000	-.6089	7.2689	3.02	3.64
neutral	1	2.1400	.	.	.	.	2.14	2.14
De acuerdo	8	2.6875	.35955	.12712	2.3869	2.9881	1.88	2.97
Totalmente de acuerdo	6	2.5200	.58774	.23994	1.9032	3.1368	1.75	3.35
Total	18	2.6783	.49271	.11613	2.4333	2.9234	1.75	3.64

ANOVA

promedio de calificaciones

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1.303	4	.326	1.499	.259
Intra-grupos	2.824	13	.217		
Total	4.127	17			

SPSS El procesador está preparado

Figura 37: *Pantalla de resultados SPSS para análisis de varianza One-Way ANOVA*

4.4 Interpretación de los resultados del análisis de más de dos grupos con One-Way-ANOVA

El programa SPSS le proveerá la información requerida dependiendo de las opciones que usted seleccionó. En nuestro ejemplo, se obtuvieron dos tablas, una con los resultados del análisis de varianza *One-way ANOVA* y la segunda con las estadísticas descriptivas de los niveles de las variables (vea las tablas 10 y 11).

***Tabla 10**: Resultados del análisis de varianza One-Way ANOVA, Promedio de calificaciones*

	Sum of Squares Suma de los cuadrados	Df Grados de libertad	Mean Square Cuadrado de la Media	F	Sig. Significancia **(p)**
Between Groups (entre grupos)	1.303	4	.326	1.499	.259
Within Groups (al interior de los grupos)	2.824	13	.217		
Total	4.127	17			

La tabla 10 despliega los resultados del “análisis de varianza” *One-Way ANOVA*. El índice clave que debe examinarse se conoce como la prueba “F” (*F-test*). La interpretación de este índice estadístico es similar a la interpretación de la prueba-T para 2 grupos. Usted debe determinar si existe una diferencia significativa entre los diversos niveles de la variable independiente, para lo cual el programa SPSS utiliza la información en las columnas denominadas df, F y sig (o valor *p*). Para ser significativo, el índice F debe tener un valor estadístico (o valor *p*) menor de .05. Este valor se despliega en la columna denominada “Sig”. En este ejemplo, el índice F (1.499) tiene un valor *p* de .259 que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo. Esto significa que la percepción de los estudiantes sobre el prestigio de la universidad no tiene un efecto significativo en su desempeño, medido a través de su promedio de calificaciones.

La tabla 11, despliega las estadísticas descriptivas del desempeño de los estudiantes de acuerdo a como percibieron el prestigio de la universidad.

***Tabla 11**: Promedio de calificaciones de acuerdo a percepciones sobre prestigio de la universidad*

	N	Mean media	Std. Deviation Desviación estándar	Std. Error Error estándar	95% Confidence Interval for Mean Intervalo de confianza para la media		Minimum mínimo	Maximum máximo
					Lower Bound Rango inferior	Upper Bound Rango superior		
En desacuerdo total	1	2.7900	.	.	.	.	2.79	2.79
En desacuerdo	2	3.3300	.43841	.31000	-.6089	7.2689	3.02	3.64
Neutral	1	2.1400	.	.	.	.	2.14	2.14
De acuerdo	8	2.6875	.35955	.12712	2.3869	2.9881	1.88	2.97
Totalmente de acuerdo	6	2.5200	.58774	.23994	1.9032	3.1368	1.75	3.35
Total	18	2.6783	.49271	.11613	2.4333	2.9234	1.75	3.64

5 SPSS Y EXCEL

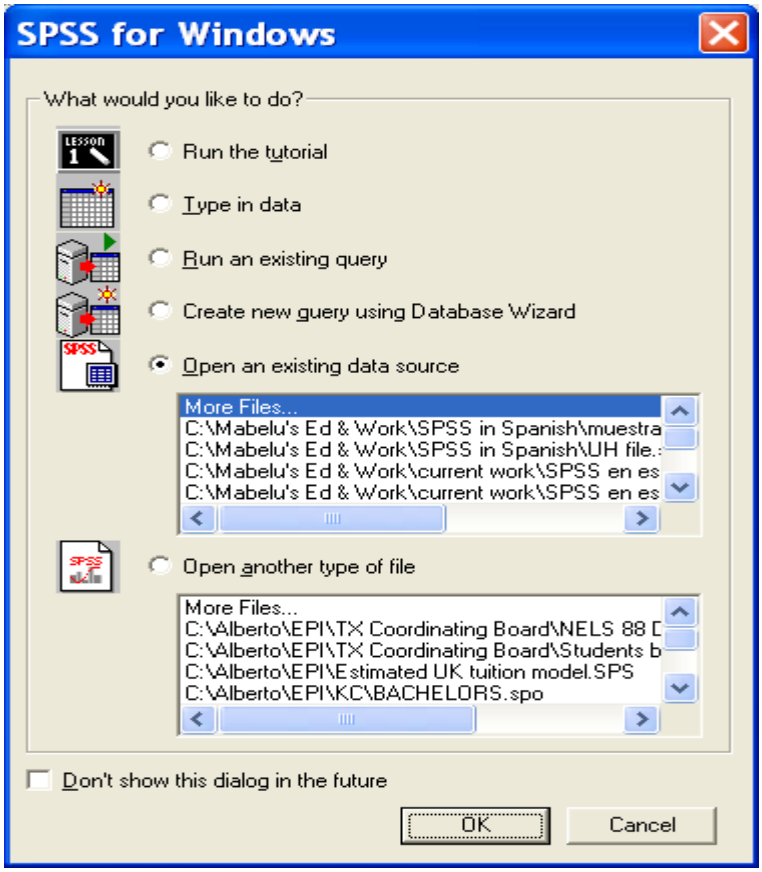
El programa SPSS es muy versátil y permite tener acceso a bancos de datos creados originalmente con este programa y también trabajar con bancos de datos que han sido originados en otros programs de uso común. En esta sección se demostrará como un banco de datos originalmente creado con el programa *Microsoft Excel* puede ser capturado y convertido en un banco de datos con formato SPSS.

5.1 Conversión de banco de datos Excel a banco de datos SPSS

Para convertir un archivo creado con el programa *Microsoft Excel* en un archivo con formato SPSS siga los siguientes pasos:

1. Asegúrese de que el programa SPSS para Windows esté previamente instalado en su computadora.
2. Seleccione el comando *Start* “iniciar” localizado en la esquina inferior izquierda de su pantalla.
3. Oprima el botón izquierdo de su ratón y seleccione la opción “*all programs*” “todos los programas” y luego seleccione el programa SPSS.
4. Observe su pantalla y verá una figura con la leyenda: *What would you like to do?* “¿Qué desea hacer?” (figura 38).
5. Oprima el botón *OK* “aceptar” y luego obtendrá otra pantalla (figura 39).
6. Para localizar su archivo Excel haga lo siguiente:
    - Localice el fólder que contiene el archivo de interés y asegúrese de que el archivo aparece en la caja denominada *look in* “ver en” en la ventana denominada *open file,* “abrir archivo”.
    - Seleccione la opción “Excel {*.xls}” en la caja con el titulo *files of type,* “archivos de tipo” localizada abajo de la caja con la leyenda *file name,* “nombre de archivo”.
    - Localice el archivo Excel y asegúrese de que aparece en la caja debajo de la leyenda *look in* (en nuestro caso el nombre del archivo es muestra11).
    - Transfiera el archivo Excel a la caja denominada *file name* “nombre de archivo” que se localiza en la parte de abajo de la figura 39.

- Oprima el botón *open* “abrir” que se localiza a la derecha de la caja denominada *file name*. Enseguida aparecerá la caja de diálogo con la leyenda *Opening file options* “opciones para abrir archivos” (figura 40).



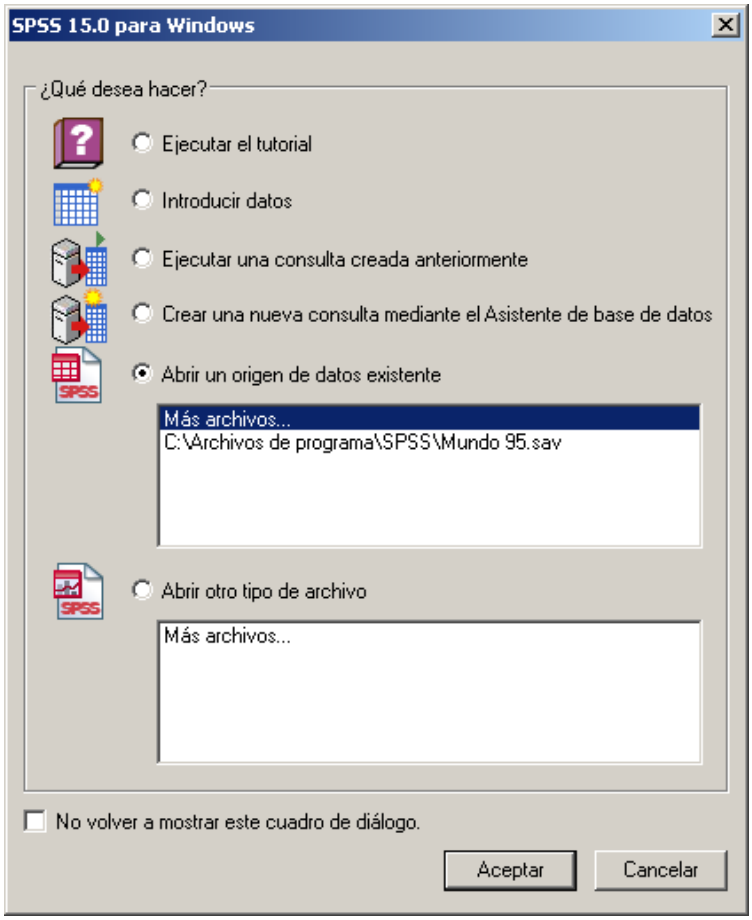
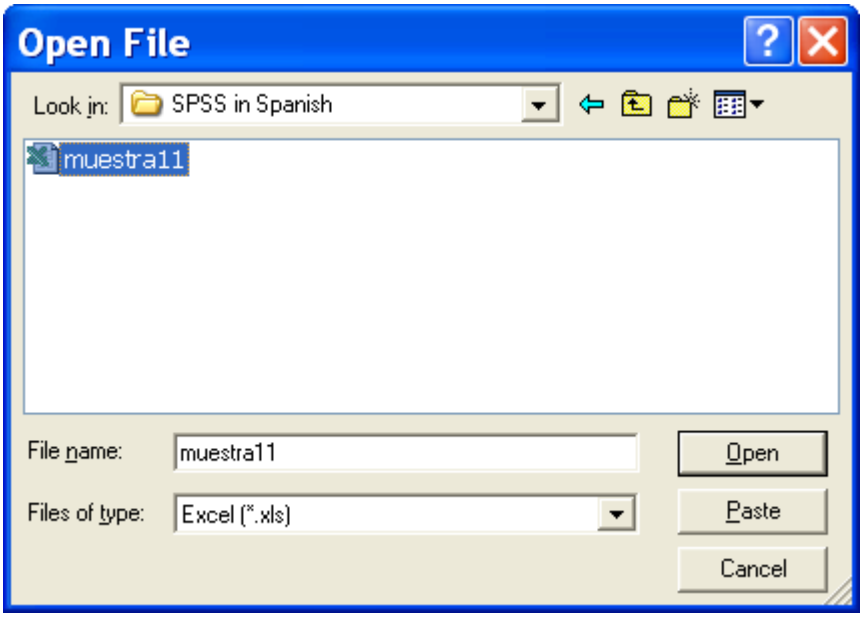


Figura 38: *Pantalla SPSS inicial*



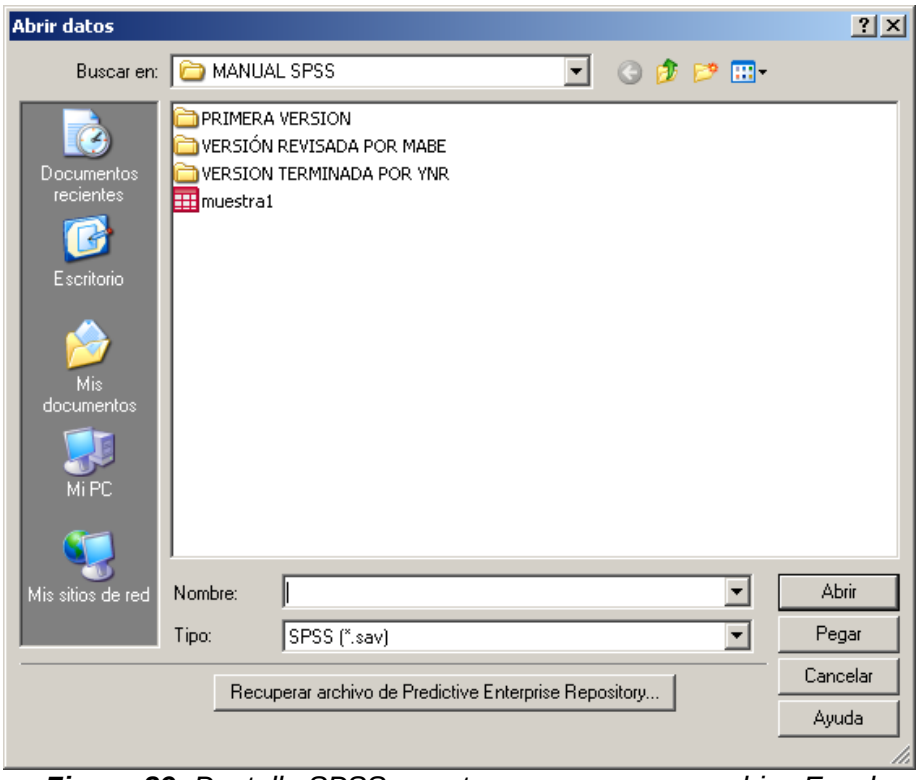


Figura 39: *Pantalla SPSS para tener acceso a su archivo Excel*

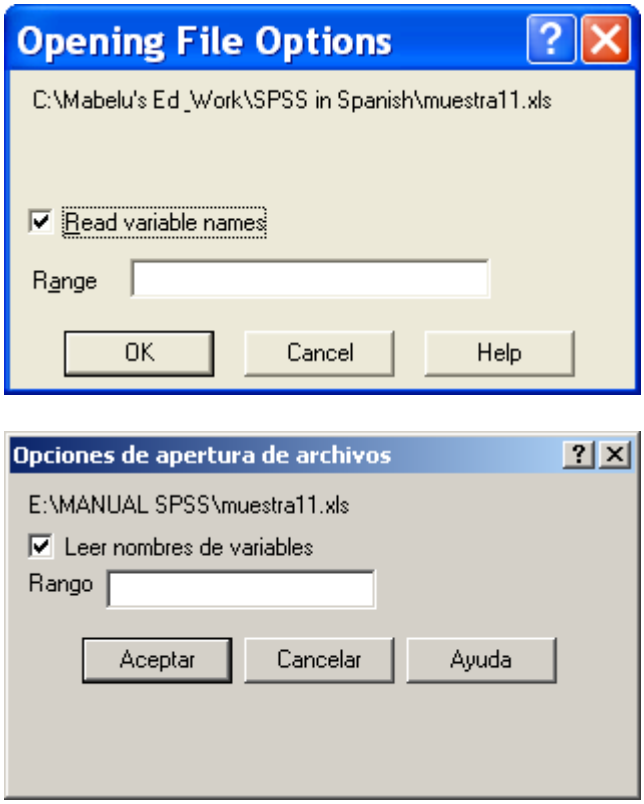


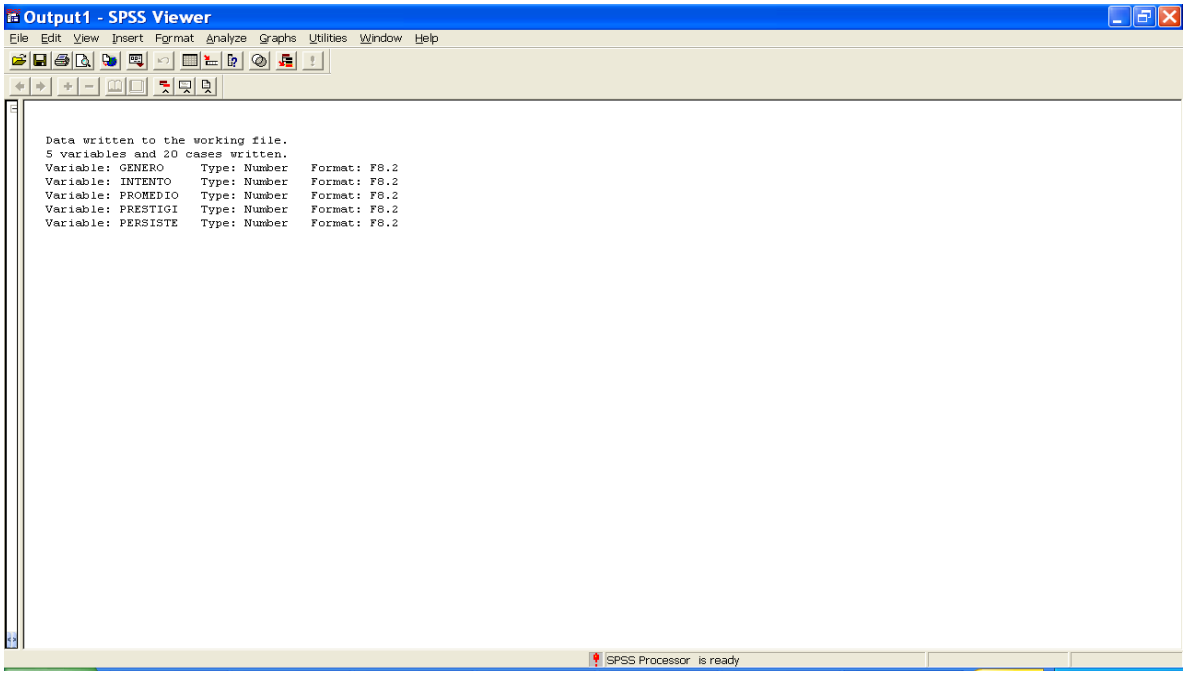
Figura 40: *Opening File Options "Opciones de apertura de archivos"*

Para transformar el archivo Excel a un archivo SPSS seleccione la opción *read variable names from the first row of data* "leer nombre de variables desde la primera fila" (figura 40). Esta opción le permitirá conservar el nombre original de las variables de acuerdo al número máximo de parámetro permitido en SPSS. Deje la opción *range* "rango" en blanco. Esto le asegurara que todas las variables sean transferidas al archivo SPSS.

Oprima el botón *OK*, "aceptar". El proceso de conversión le llevará unos segundos. Primero verá brevemente una pantalla en blanco del editor SPSS e inmediatamente obtendrá una pantalla con los nombres de las variables (figura 41).

Para asegurarse que el proceso fue exitoso, oprima el símbolo "X" ubicado en la parte de arriba de su pantalla SPSS, a la derecha, para salirse de esa pantalla.

Si el proceso fue exitoso, obtendrá dos pantallas, una con los datos en formato SPSS (*data list* figura 42) y otra con la lista de variables con documentación SPSS (*variable list* figura 42).



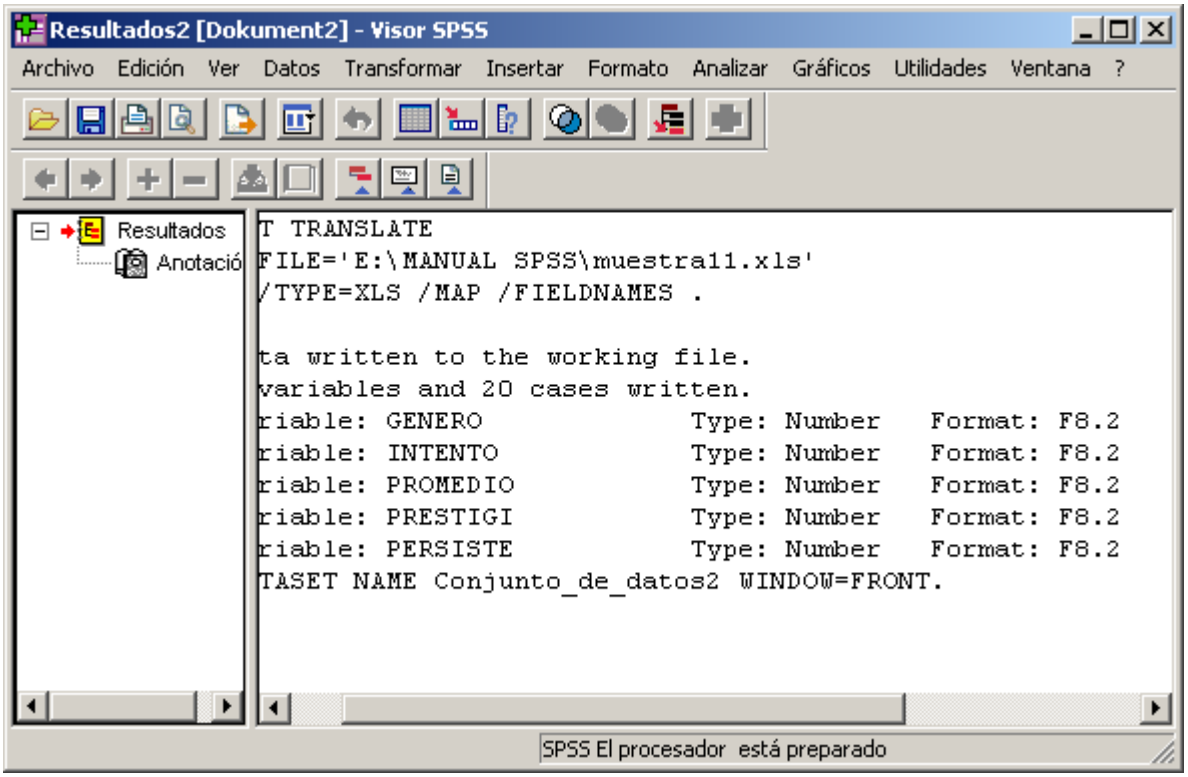
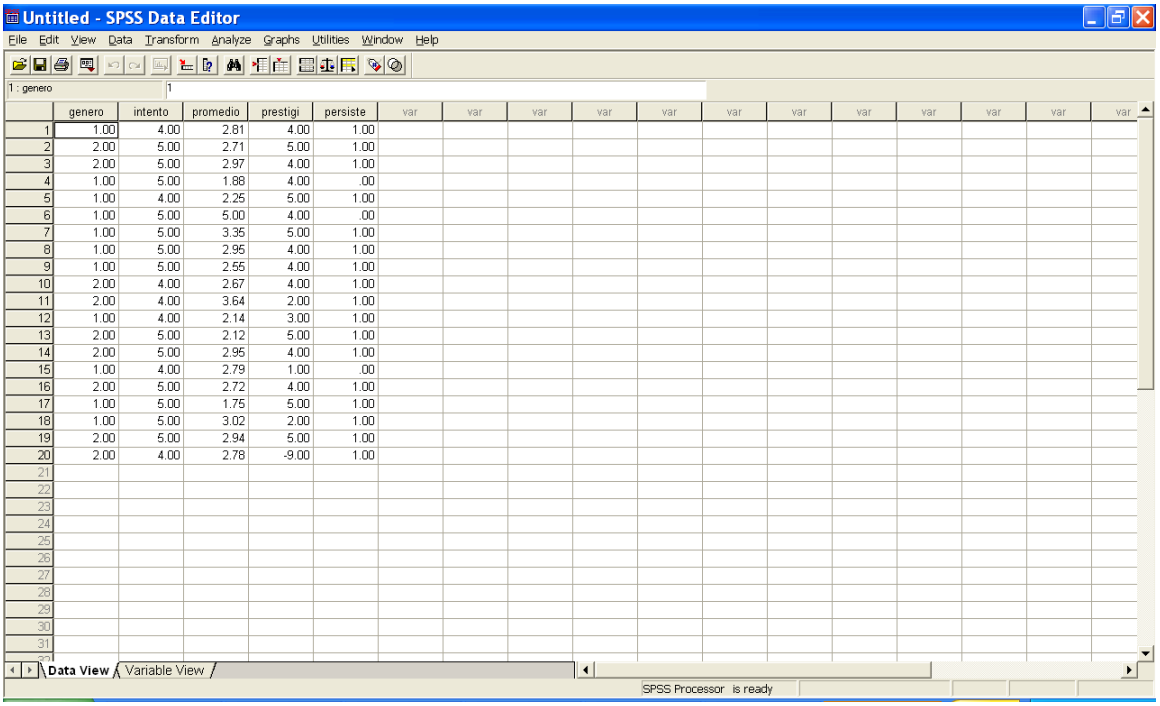
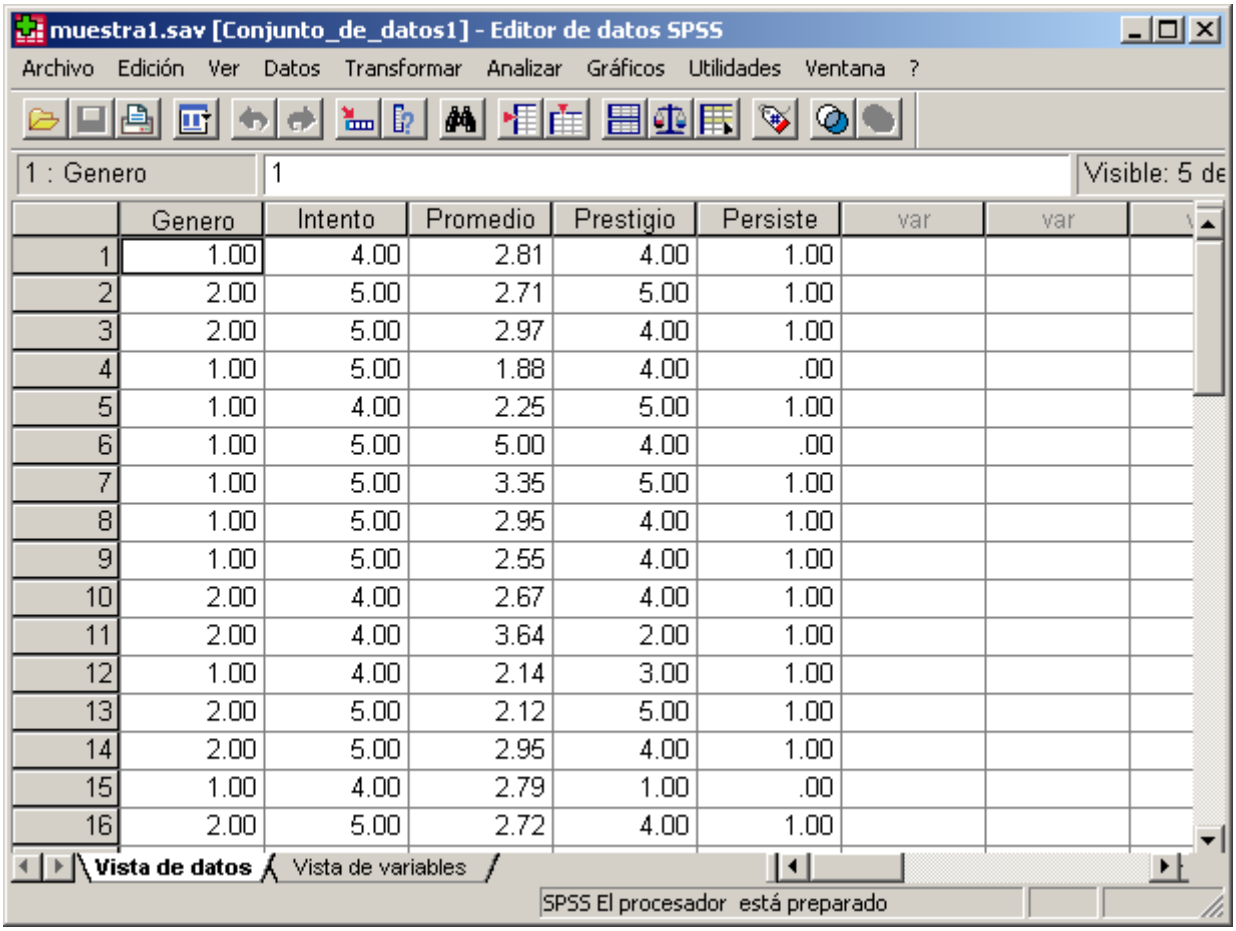


Figura 41: *Pantalla SPSS después del proceso de conversión de Excel a SPSS*

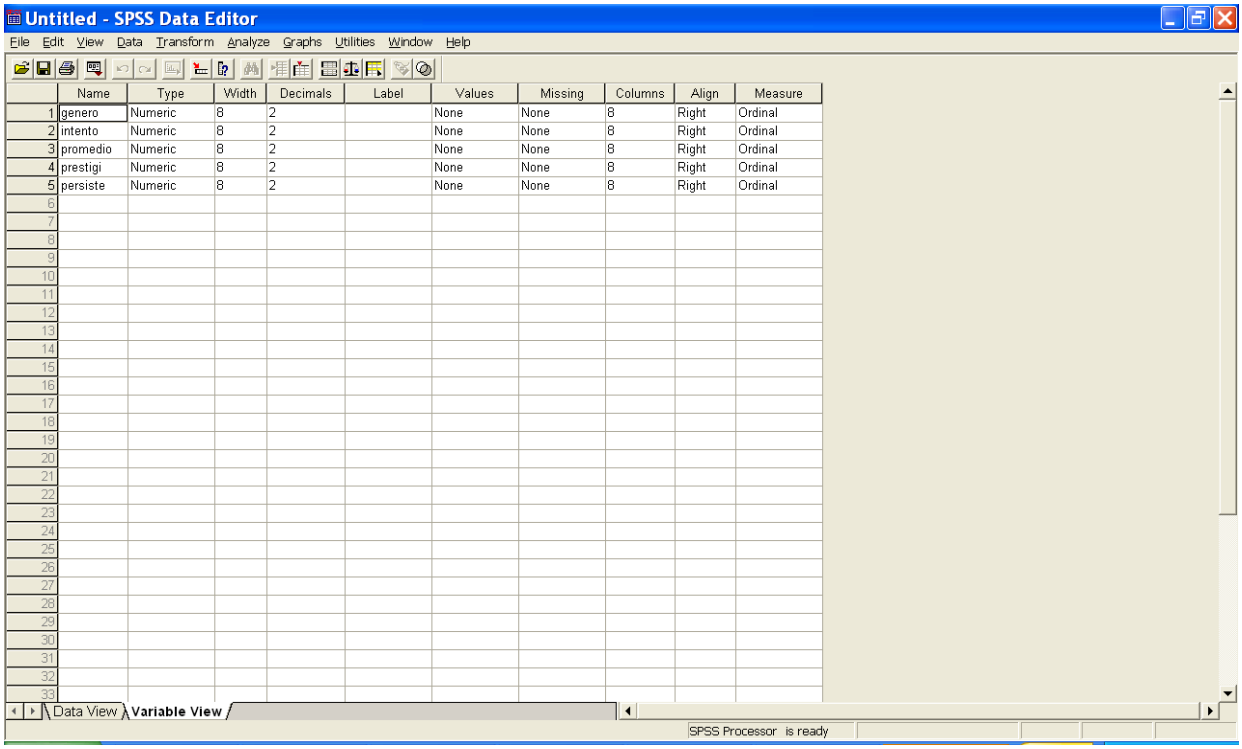


	genero	intento	promedio	prestigi	persiste
1	1.00	4.00	2.81	4.00	1.00
2	2.00	5.00	2.71	5.00	1.00
3	2.00	5.00	2.97	4.00	1.00
4	1.00	5.00	1.88	4.00	.00
5	1.00	4.00	2.25	5.00	1.00
6	1.00	5.00	5.00	4.00	.00
7	1.00	5.00	3.35	5.00	1.00
8	1.00	5.00	2.95	4.00	1.00
9	1.00	5.00	2.55	4.00	1.00
10	2.00	4.00	2.67	4.00	1.00
11	2.00	4.00	3.64	2.00	1.00
12	1.00	4.00	2.14	3.00	1.00
13	2.00	5.00	2.12	5.00	1.00
14	2.00	5.00	2.95	4.00	1.00
15	1.00	4.00	2.79	1.00	.00
16	2.00	5.00	2.72	4.00	1.00
17	1.00	5.00	1.75	5.00	1.00
18	1.00	5.00	3.02	2.00	1.00
19	2.00	5.00	2.94	5.00	1.00
20	2.00	4.00	2.78	-9.00	1.00

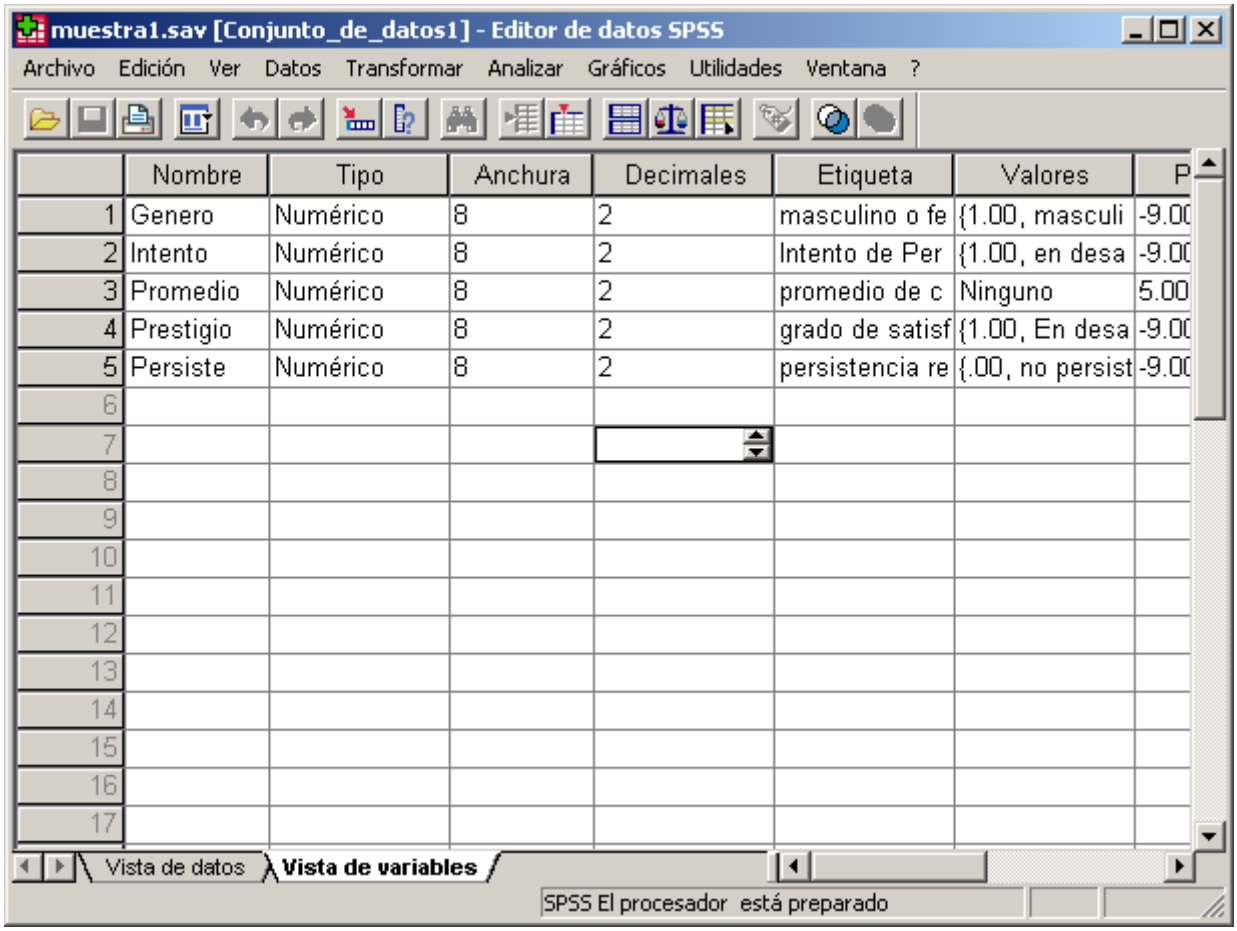


	Genero	Intento	Promedio	Prestigio	Persiste
1	1.00	4.00	2.81	4.00	1.00
2	2.00	5.00	2.71	5.00	1.00
3	2.00	5.00	2.97	4.00	1.00
4	1.00	5.00	1.88	4.00	.00
5	1.00	4.00	2.25	5.00	1.00
6	1.00	5.00	5.00	4.00	.00
7	1.00	5.00	3.35	5.00	1.00
8	1.00	5.00	2.95	4.00	1.00
9	1.00	5.00	2.55	4.00	1.00
10	2.00	4.00	2.67	4.00	1.00
11	2.00	4.00	3.64	2.00	1.00
12	1.00	4.00	2.14	3.00	1.00
13	2.00	5.00	2.12	5.00	1.00
14	2.00	5.00	2.95	4.00	1.00
15	1.00	4.00	2.79	1.00	.00
16	2.00	5.00	2.72	4.00	1.00

Figura 42: *Lista de datos convertidos en archivo SPSS*



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	genero	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Ordinal
2	intento	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Ordinal
3	promedio	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Ordinal
4	prestigi	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Ordinal
5	persiste	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Ordinal

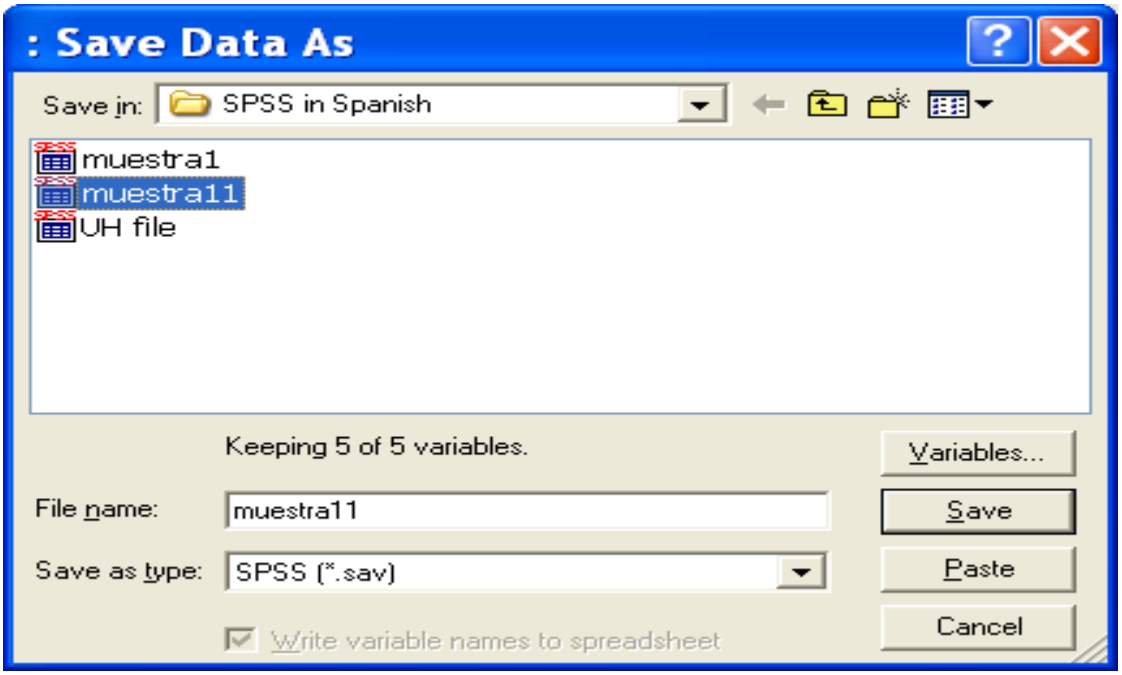


	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	P
1	Genero	Numérico	8	2	masculino o fe	{1.00, masculi	-9.00
2	Intento	Numérico	8	2	Intento de Per	{1.00, en desa	-9.00
3	Promedio	Numérico	8	2	promedio de c	Ninguno	5.00
4	Prestigio	Numérico	8	2	grado de satisf	{1.00, En desa	-9.00
5	Persiste	Numérico	8	2	persistencia re	{.00, no persist	-9.00

Figura 43: *Pantalla con documentación de datos SPSS Variable View "vista de variables"*

El último paso en el proceso de conversión consiste en guardar su archivo. Este es un paso muy importante. Para guardar su archivo debe seleccionar la opción *file* “archivo” que se ubica en la barra de comandos SPSS.

Utilice la opción *save data as* “guardar como” (figura 44), guarde el archivo en el fólder correspondiente utilizando la opción “*save in”* “guardar en” y asígnele un nombre en la caja denominada *File name* “nombre de archivo”. Asegúrese de que la caja *save as type* “guarda como tipo”, indica que su archivo tiene formato SPSS y luego oprima el botón *save* “guardar”, localizado a la derecha de la caja denominada *file name.* Si el proceso fue exitoso, usted podrá tener acceso a su nuevo archivo con el programa SPSS.



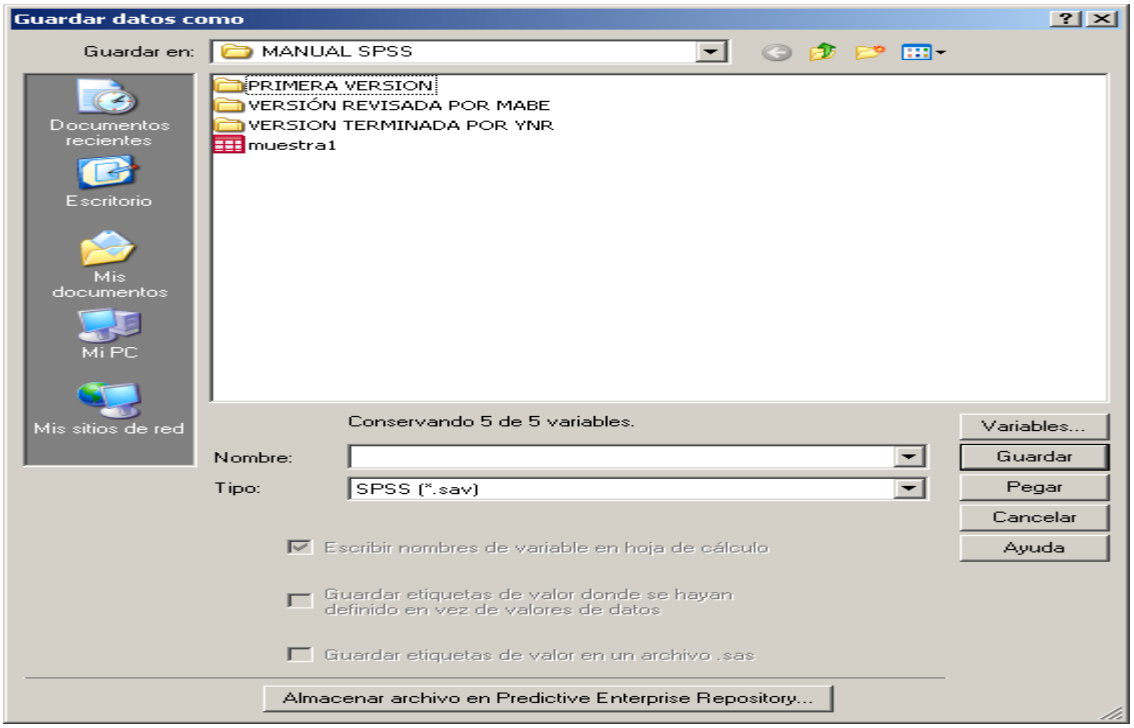


Figura 44: *Pantalla SPSS para guardar su archivo transformado SPSS*

6 ANÁLISIS DE CORRELACIONES

El análisis de correlaciones es muy útil para el investigador o administrador. Muchas veces levantamos encuestas con el propósito de determinar si existe alguna relación o asociación entre diversas variables de interés. El análisis de correlaciones simple le permitirá determinar si dichas variables están asociadas antes de continuar con un análisis más sofisticado de causa-efecto. Posteriormente se cubrirá el tópico de cómo realizar un análisis de causa- efecto utilizando el programa SPSS.

El análisis de correlaciones también constituye un insumo fundamental para realizar diversos análisis estadísticos más avanzados como el análisis factorial y el análisis de confiabilidad. Estos análisis son utilizados por los investigadores para determinar la validez y confiabilidad de las encuestas de actitud. En esta parte revisaremos dos de estas técnicas

6.1 Supuestos estadísticos del análisis de correlaciones

El análisis de correlaciones descansa en diversos supuestos estadísticos. Quizás los más importantes se refieren al tipo de variable y tipo de distribución de variables de la muestra. El análisis más común es el análisis de correlación de Pearson (*Pearson product moment correlacion coefficient*). Este tipo de análisis presupone que las variables son ordinales o continuas y que la distribución de estas variables se acerca a la distribución normal (*Bell shape curve* o “curva de campana”). Es aconsejable que antes de proceder al análisis de correlación de las variables, el investigador estime las estadísticas descriptivas correspondientes para determinar si se cumplen estos supuestos.

6.2 Descripción de la muestra UH File

En esta sección utilizaremos como muestra, un archivo denominado *UH file* que contiene información sobre un grupo de estudiantes de una universidad del sur de los Estados Unidos de Norteamérica (N=466). Estos estudiantes participaron en una encuesta sobre diversos factores que podrían afectar su desempeño y su permanencia en la universidad.

6.3 Análisis exploratorio

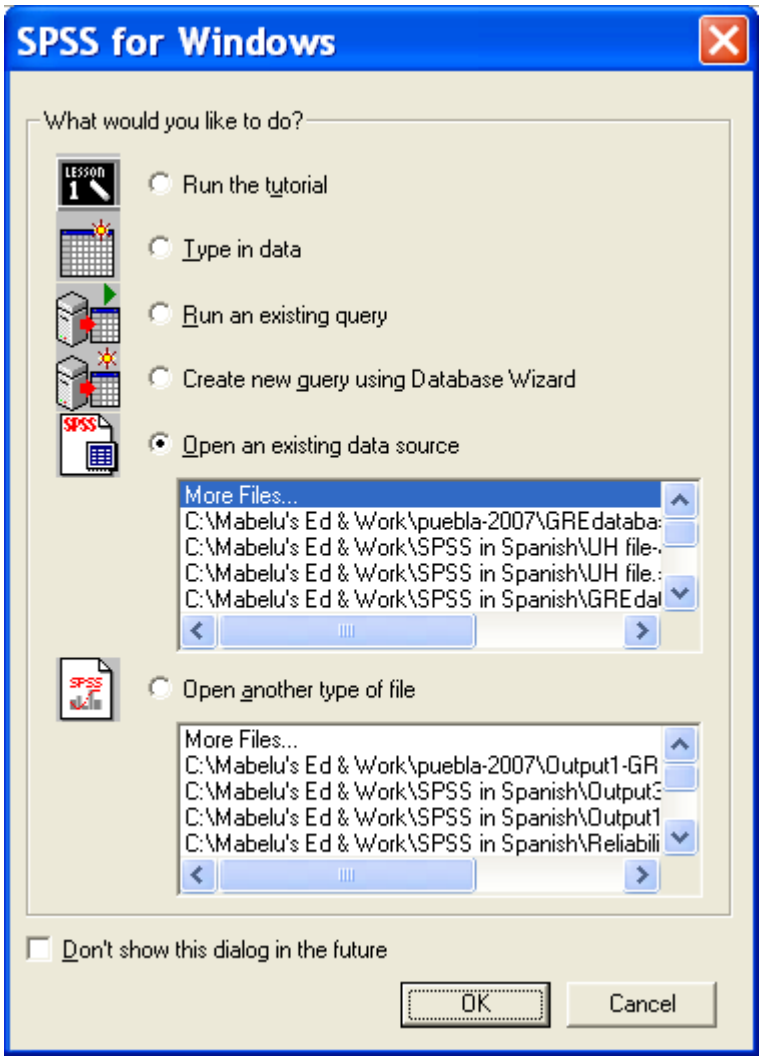
Para esta parte hemos elegido un grupo de 10 variables. Estas variables corresponden a diversas preguntas que se desarrollaron para medir el constructo de "Lealtad a la Institución" (*Institutional Commitment*). En teoría, si estas preguntas reflejan partes del mismo constructo/dimensión, entonces debiera existir una correlación entre las mismas. Antes de conducir el análisis de correlaciones, revisaremos los supuestos estadísticos a través de un análisis de estadísticas descriptivas, como se indica a continuación. Para conducir el análisis exploratorio haga lo siguiente:

1. Active el programa SPSS y localice el archivo UH file (Figura 45);
2. Revise la vista de variables y verifique que las variables a analizar estén enlistadas (Figura 46);
3. Elija la opción del análisis de estadísticas descriptivas utilizando los comandos "análisis->descriptivos->frecuencias" (Figura 47);
4. Traslade las variables siguientes a la ventana de variable(s): q61, q30, q33, q76, q58, q68, q35, q62, q63, q48 (Figura 48);
5. Seleccione las siguientes opciones en el botón de estadísticas: media, desviación estándar, mínimo y máximo, luego presiona continuar (Figura 49);
6. Seleccione las siguientes opciones en el botón *charts*: histograma, *with normal curve*, luego continúe (Figura 50).
7. Consulte el reporte completo de resultados que se encuentra en el apéndice (vea la figura 51) para un reporte simplificado.

6.3.1 Interpretación

El análisis exploratorio le permitirá determinar si la computadora leyó sus variables apropiadamente (revise mínimos y máximos, promedios, desviaciones estándar y frecuencias). Si estos índices son adecuados, proceda a revisar los histogramas con la curva normal sobrepuesta en los diagramas. ¿Existe alguna desviación significativa de la distribución normal? En este caso, todas las variables seleccionadas parecen cumplir con los supuestos estadísticos de distribución normal y de tipo de variable ordinal (consulte el reporte de resultados en el apéndice 2 y la

figura 51). Usted puede continuar con el análisis de correlaciones con la confianza de que sus variables cumplen con los requisitos estadísticos necesarios para el análisis.



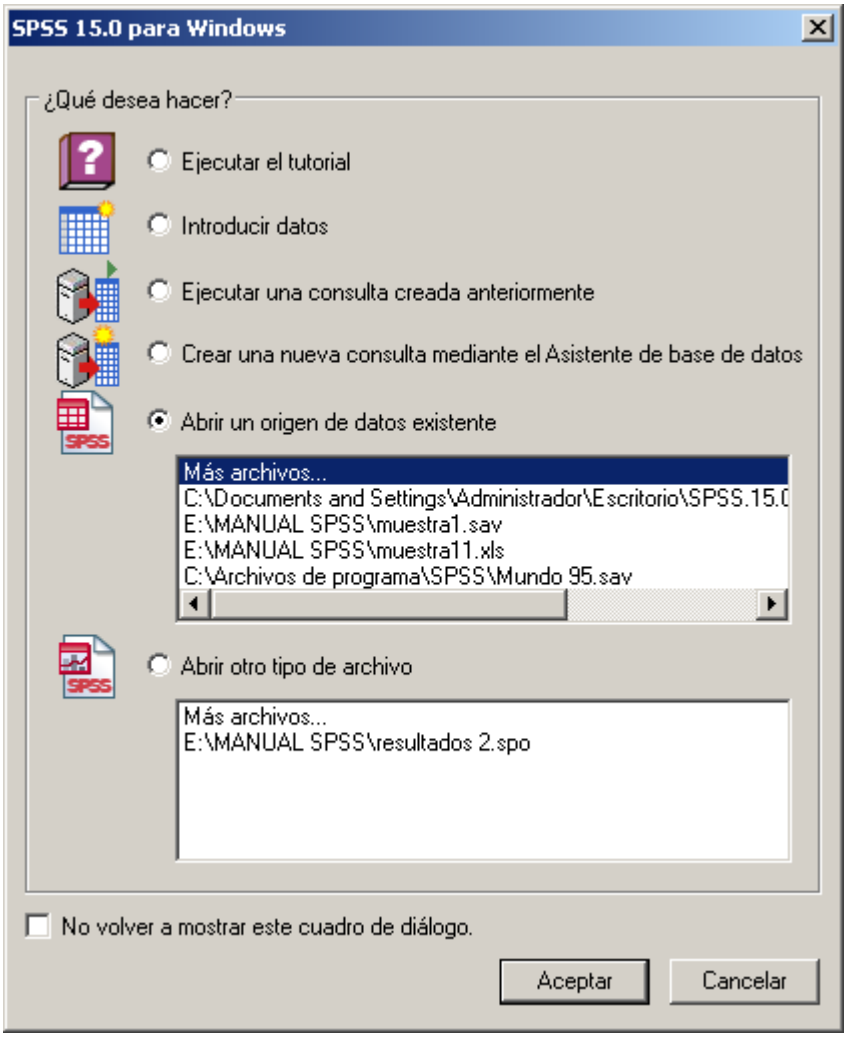


Figura 45: *abrir el archivo UH*

UH file - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	newid	Numeric	4	0		None	None	8	Right	Scale
2	q61	Numeric	8	2	RIGHT DECISI	{1.00, St Disag	19.00	8	Right	Ordinal
3	q30	Numeric	8	2	CERTAIN UH I	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
4	q33	Numeric	8	2	FEEL THAT B	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
5	q76	Numeric	8	2	FRIENDS RAT	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
6	q58	Numeric	8	2	SATISFIED WI	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
7	q68	Numeric	8	2	EDUCATION A	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
8	q35	Numeric	8	2	EDUCATION A	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
9	q62	Numeric	8	2	IMPORTANT T	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
10	q63	Numeric	8	2	MOST STUDE	{1.00, St Disag	19.00	8	Right	Ordinal
11	q48	Numeric	8	2	FACULTY-STA	{1.00, St Disag	.00	8	Right	Ordinal
12	iper	Numeric	8	2	Intent to Persi	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
13	fallper	Numeric	8	2	Fall 89 - Persi	{.00, Non-Persi	-9.00	8	Right	Ordinal
14	ic1	Numeric	8	2	Institutional Co	None	-9.00	8	Right	Scale
15	ic2	Numeric	8	2	Institutional Co	None	-9.00	8	Right	Ordinal
16	gc2	Numeric	8	2	Goal Commitm	None	-9.00	8	Right	Ordinal
17	spuhgpa	Numeric	4	2	CUMULATIVE	None	5.00	8	Right	Scale
18	hsgpa	Numeric	4	2	HIGH SCHOO	None	.00	8	Right	Scale
19	sattot	Numeric	8	2	SAT TOTAL S	None	-9.00, .00	8	Right	Scale
20	newhsq	Numeric	8	2	High School R	{1.00, 1st Bott	-9.00	8	Right	Ordinal

Data View | Variable View

SPSS Processor is ready

UH_file.sav [Conjunto_de_datos1] - Editor de datos SPSS

Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ventana ?

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	P
1	newid	Numérico	4	0		Ninguno	Ning
2	q61	Numérico	8	2	RIGHT DECISI	{1.00, St Disag	19.0
3	q30	Numérico	8	2	CERTAIN UH I	{1.00, St Disag	-9.0
4	q33	Numérico	8	2	FEEL THAT B	{1.00, St Disag	-9.0
5	q76	Numérico	8	2	FRIENDS RAT	{1.00, St Disag	-9.0
6	q58	Numérico	8	2	SATISFIED WI	{1.00, St Disag	-9.0
7	q68	Numérico	8	2	EDUCATION A	{1.00, St Disag	-9.0
8	q35	Numérico	8	2	EDUCATION A	{1.00, St Disag	-9.0
9	q62	Numérico	8	2	IMPORTANT T	{1.00, St Disag	-9.0
10	q63	Numérico	8	2	MOST STUDE	{1.00, St Disag	19.0
11	q48	Numérico	8	2	FACULTY-STA	{1.00, St Disag	.00
12	iper	Numérico	8	2	Intent to Persi	{1.00, St Disag	-9.0
13	fallper	Numérico	8	2	Fall 89 - Persi	{.00, Non-Persi	-9.0
14	ic1	Numérico	8	2	Institutional Co	Ninguno	-9.0
15	ic2	Numérico	8	2	Institutional Co	Ninguno	-9.0
16	gc2	Numérico	8	2	Goal Commitm	Ninguno	-9.0
17	spuhgpa	Numérico	4	2	CUMULATIVE	Ninguno	5.00

Vista de datos | Vista de variables

SPSS El procesador está preparado

Figura 46: *Vista de variables*

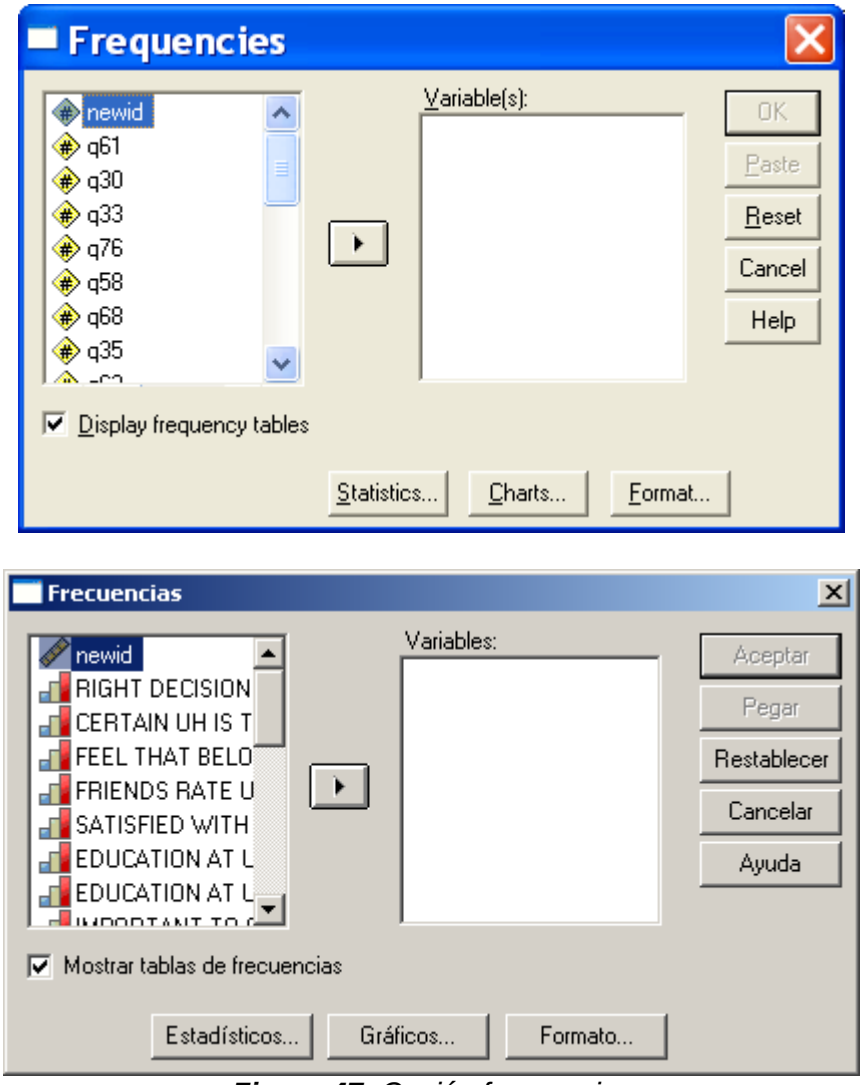


Figura 47: *Opción frecuencias*

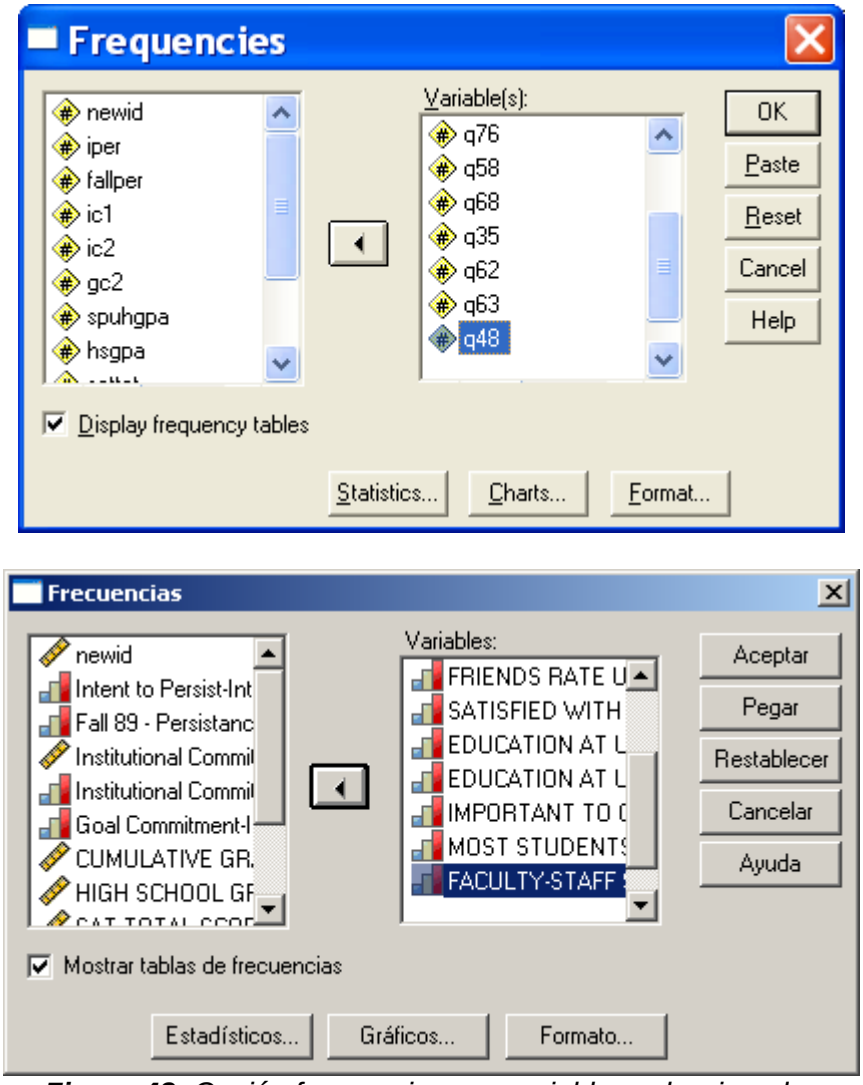


Figura 48: *Opción frecuencias con variables seleccionadas*

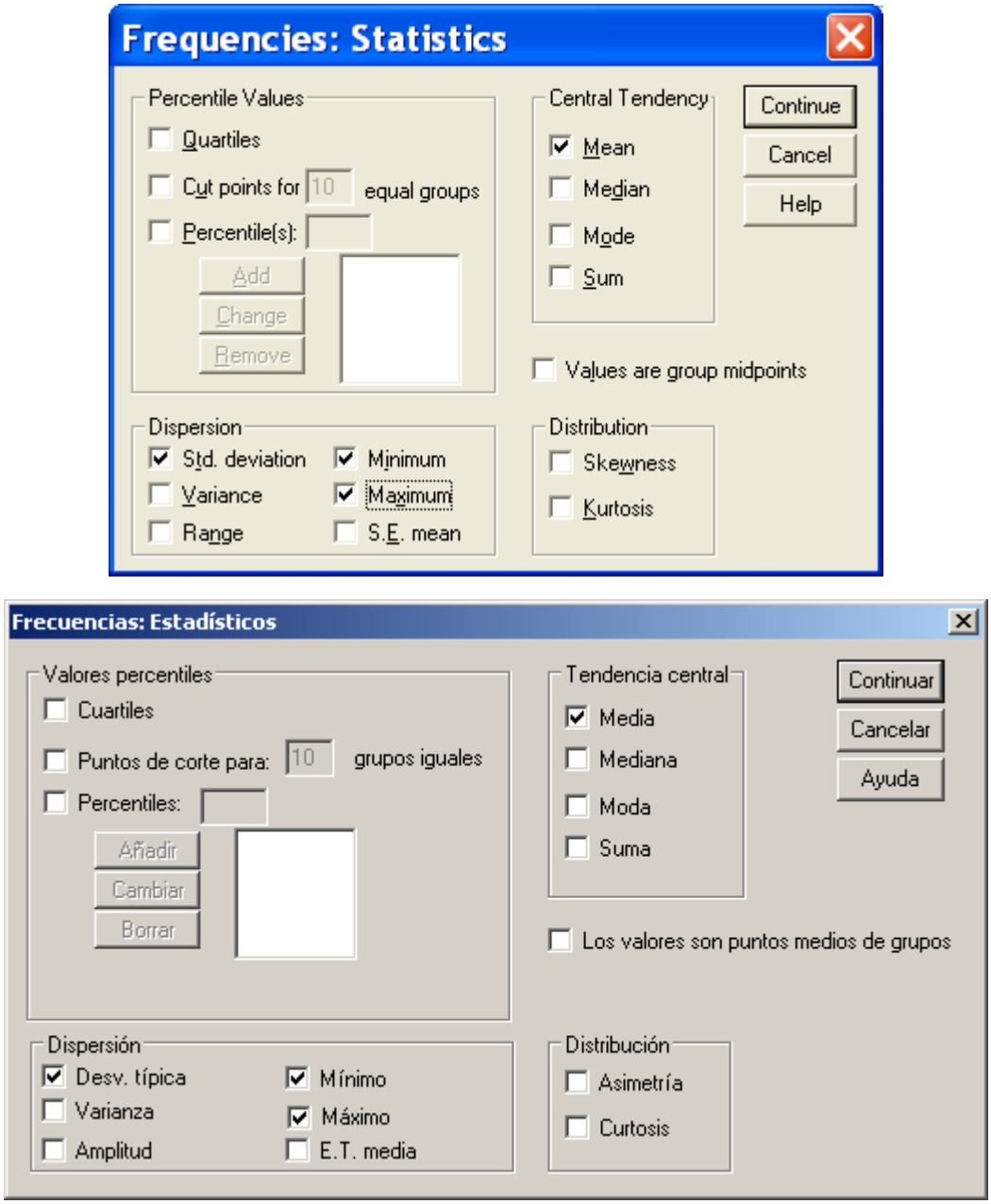


Figura 49: *Opción frecuencias con selección de estadísticas*

Figura 50: *Opción frecuencias con histograma seleccionado*

Output1-exploratorio - SPSS Viewer

File Edit View Insert Format Analyze Graphs Utilities Window Help

Frequencies

Statistics

		RIGHT DECISION IN CHOOSING UH	CERTAIN UH IS THE RIGHT CHOICE	FEEL THAT BELONG AT UH	FRIENDS RATE UH AS A QUALITY INSTITUTION	SATISFIED WITH UH PRESTIGE	EDUCATION AT UH WILL HELP BETTER JOBS	EDUCATION AT UH WILL HELP FUTURE EMPLOYMENT	IMPORTANT TO GRADUATE FROM UH	MOST STUDENTS SIMILAR VALUES & ATTITUDES	FACULTY-STAFF SIMILAR VALUES
N	Valid	466	460	460	459	463	466	459	466	466	458
	Missing	0	6	6	7	3	0	7	0	0	8
Mean		3.7639	3.4500	3.5087	3.3987	3.3909	3.0858	4.0022	2.9635	3.0858	3.0546
Std. Deviation		.97057	1.02033	1.05095	.98907	1.10317	.92581	.79160	1.02902	.95328	.79058
Minimum		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Maximum		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Frequency Table

RIGHT DECISION IN CHOOSING UH

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	St Disagree	11	2.4	2.4	2.4
	Disa	30	6.4	6.4	8.8
	Neither	131	28.1	28.1	36.9
	Agree	180	38.6	38.6	75.5
	St Agree	114	24.5	24.5	100.0
	Total	466	100.0	100.0	

SPSS Processor is ready

Resultados3 [Dokument3] - Visor SPSS

Archivo Edición Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ventana ?

Frecuencias

[Conjunto_de_datos1] C:\Documents and Settings\Administrador\Escritorio\SPSS

Estadísticos

		RIGHT DECISION IN CHOOSING UH	CERTAIN UH IS THE RIGHT CHOICE	FEEL THAT BELONG AT UH	FRIENDS RATE UH AS A QUALITY INSTITUTION	SATISFIED WITH UH PRESTIGE
N	Válidos	466	460	460	459	463
	Perdidos	0	6	6	7	3

SPSS El procesador está preparado

Figura 51: *Reporte de resultados exploratorios simplificado*

Elegir la UH fue la decisión correcta

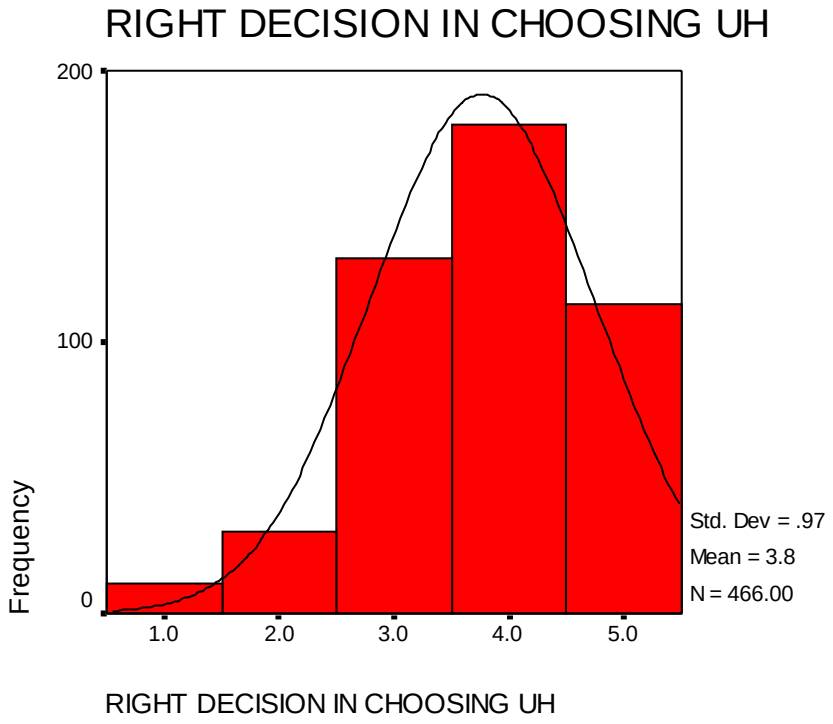
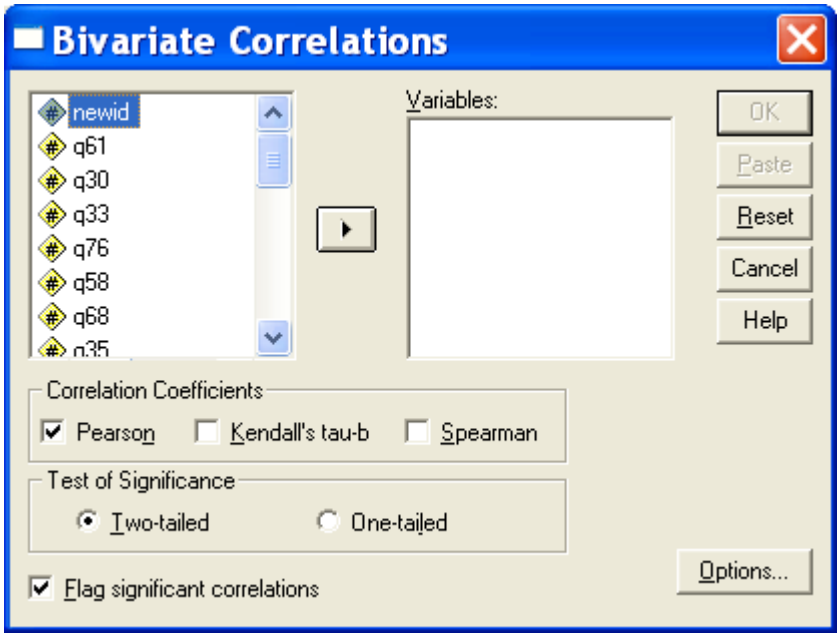


Figura 52: *Ejemplo de histograma con curva normal de variables de la muestra*

6.4 Análisis de correlaciones

Una vez que haya verificado los supuestos estadísticos de las variables podrá continuar con el análisis de correlaciones. Para ello siga los siguientes pasos:

1. Active el programa SPSS y seleccione la opción analizar->correlaciones> bivariadas (Figura 53).
2. Traslade las variables siguientes a la ventanilla de variables, con el botón de flecha: q61, q30, q33, q76, q58, q68, q35, q62, q63, q48 (Figura 54)
3. Seleccione la opción *Pearson, two-tailed y Flag significant correlations*, “Pearson Bilateral correlaciones significativas”, luego oprima el botón opciones (Figura 55);
4. Seleccione la opción: Medias y desviación estándar y la opción “excluye casos por pares” (*exclude missing values pairwise)*, luego oprima el botón continúe (Figura 56);
5. Seleccione el botón *OK* “aceptar” en la pantalla original.



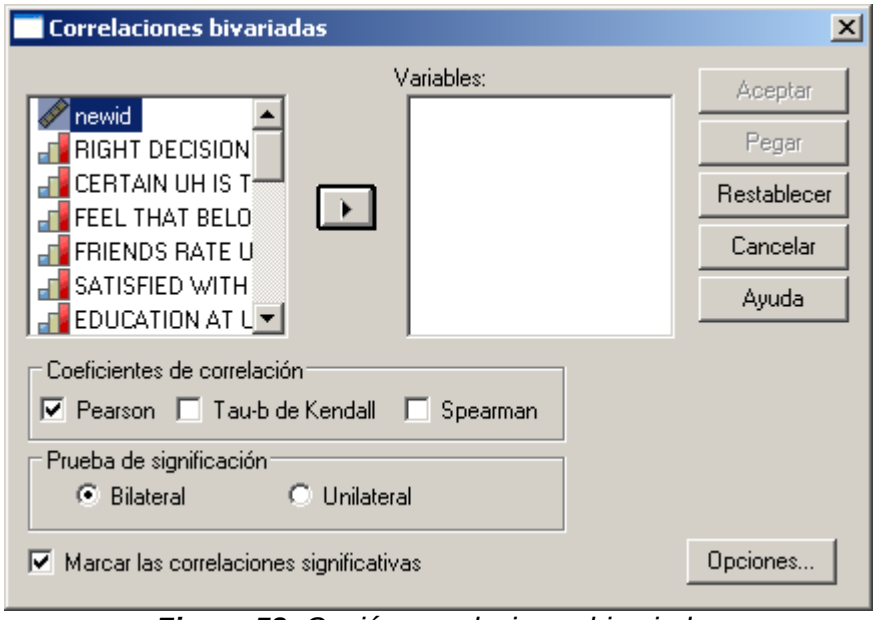


Figura 53: *Opción correlaciones bivariadas*

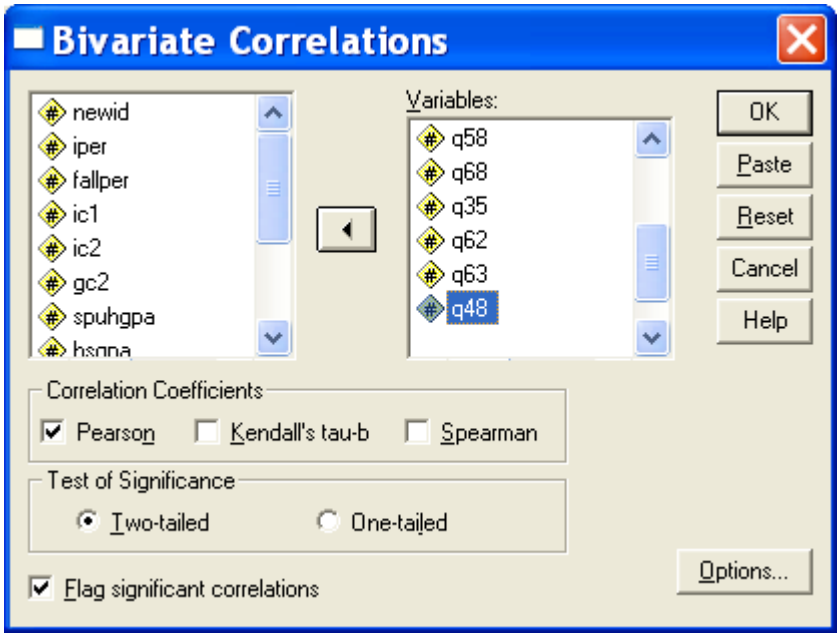
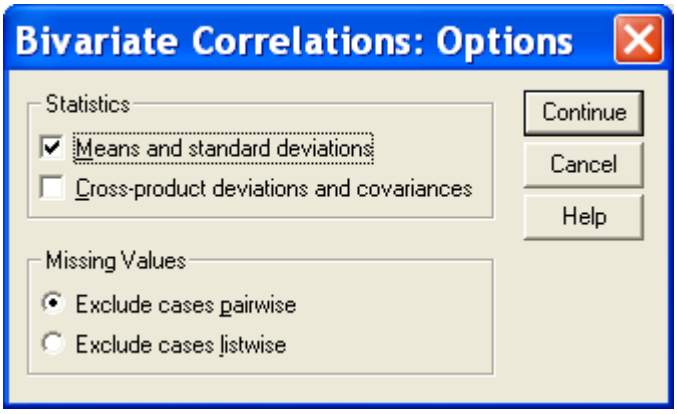


Figura 54: *Traslado de variables a analizar*



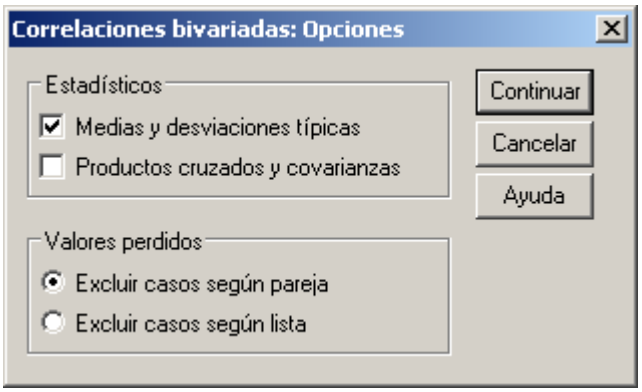


Figura 55: *Opción de valores perdidos*

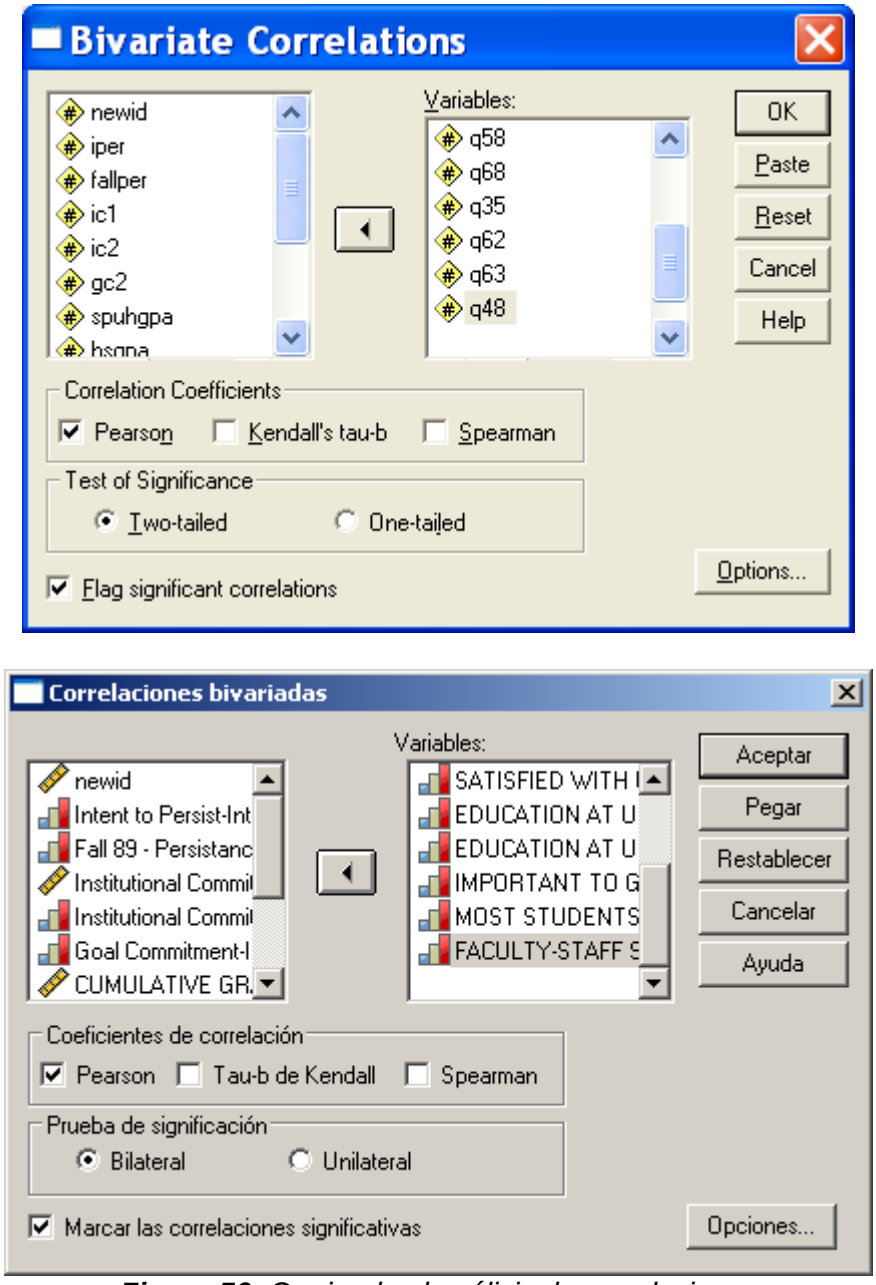


Figura 56: *Corriendo el análisis de correlaciones*

6.5 Interpretación del reporte de resultados de correlaciones

Consulte el reporte de resultados simplificado (Figura 57).

6.5.1 Interpretando la magnitud del coeficiente de correlación

El programa SPSS le proporcionará una matriz de correlaciones, en pares de variables. Usted podrá observar como se relaciona cada una de las variables de la

muestra con las otras variables, par por par (Figura 58). El coeficiente de correlación se proporcionará en forma estandarizada, esto significa que su rango va de -1 a +1. Es casi imposible que exista una correlación perfecta entre las variables, así que usted podrá interpretar este coeficiente en la medida que se acerca a estos valores. En general, lo más cercano al valor +1 le indica que existe una correlación positiva entre las variables y lo más cercano al valor -1 le indicara que dicha correlación es negativa. Es muy importante que verifique la dirección de las correlaciones, o sea su signo, ya que en ocasiones, los investigadores codifican las variables en forma invertida en las encuestas y después se les olvida recodificarlas. El análisis exploratorio le permitirá determinar si sus variables fueron codificadas adecuadamente antes de continuar con el análisis de correlaciones.

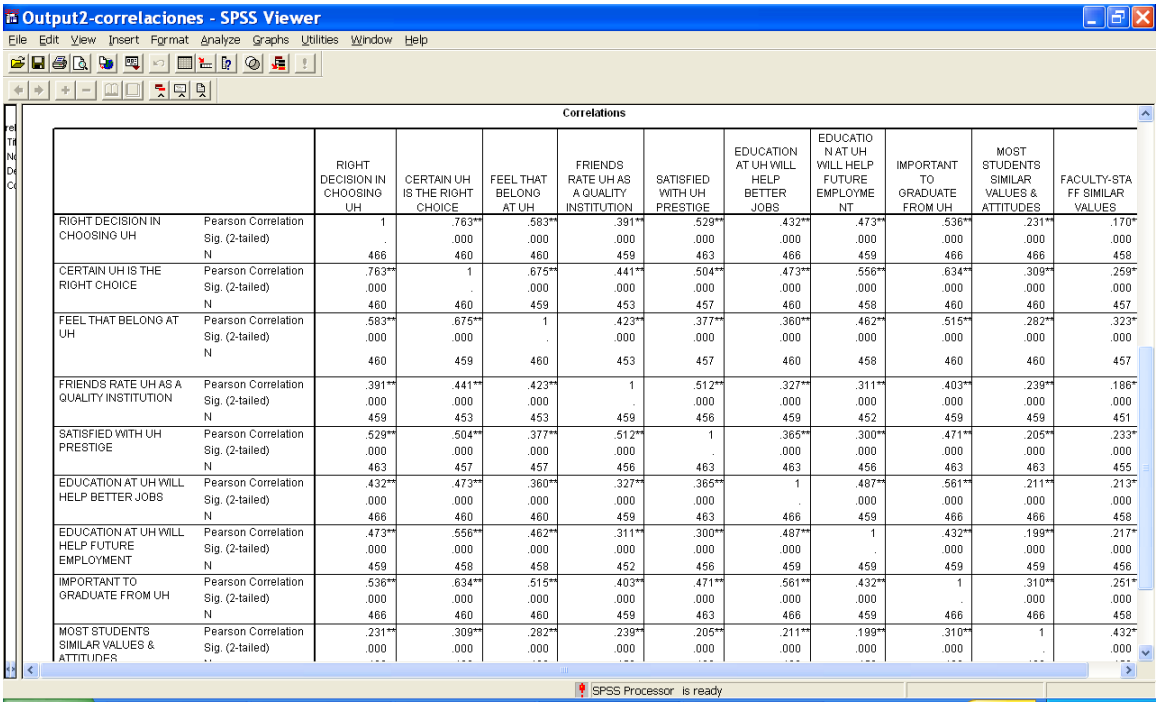
6.5.2 Interpretando el nivel de significancia estadística

El programa SPSS le proporciona el índice de significancia estadística (*sig-2 tailed*), o valor *p*. Cuando las variables son significativas también encontrará uno o dos asteriscos cerca del coeficiente. Sin embargo, es importante observar no sólo el nivel de significancia estadística sino su magnitud real, ya que a medida que el tamaño de la muestra se incrementa, la magnitud del coeficiente que se necesita para determinar su significancia estadística disminuye. Así que en ocasiones usted puede encontrar un coeficiente muy pequeño que, aun cuando tenga significancia estadística, quizás no la tenga desde un punto de vista práctico.

6.5.3 Ejercicio práctico

Revise la matriz de correlaciones de las 10 variables de la muestra e indique que variables tienen correlaciones de una magnitud considerable y también tienen significancia estadística.

En general usted observará que las primeras 8 variables están más íntimamente relacionadas entre ellas que con las 2 últimas variables. Aun cuando los dos grupos de variables tienen significancia desde un punto de vista estadístico, la magnitud de las correlaciones del grupo 1 con el grupo 2 no es tan grande.



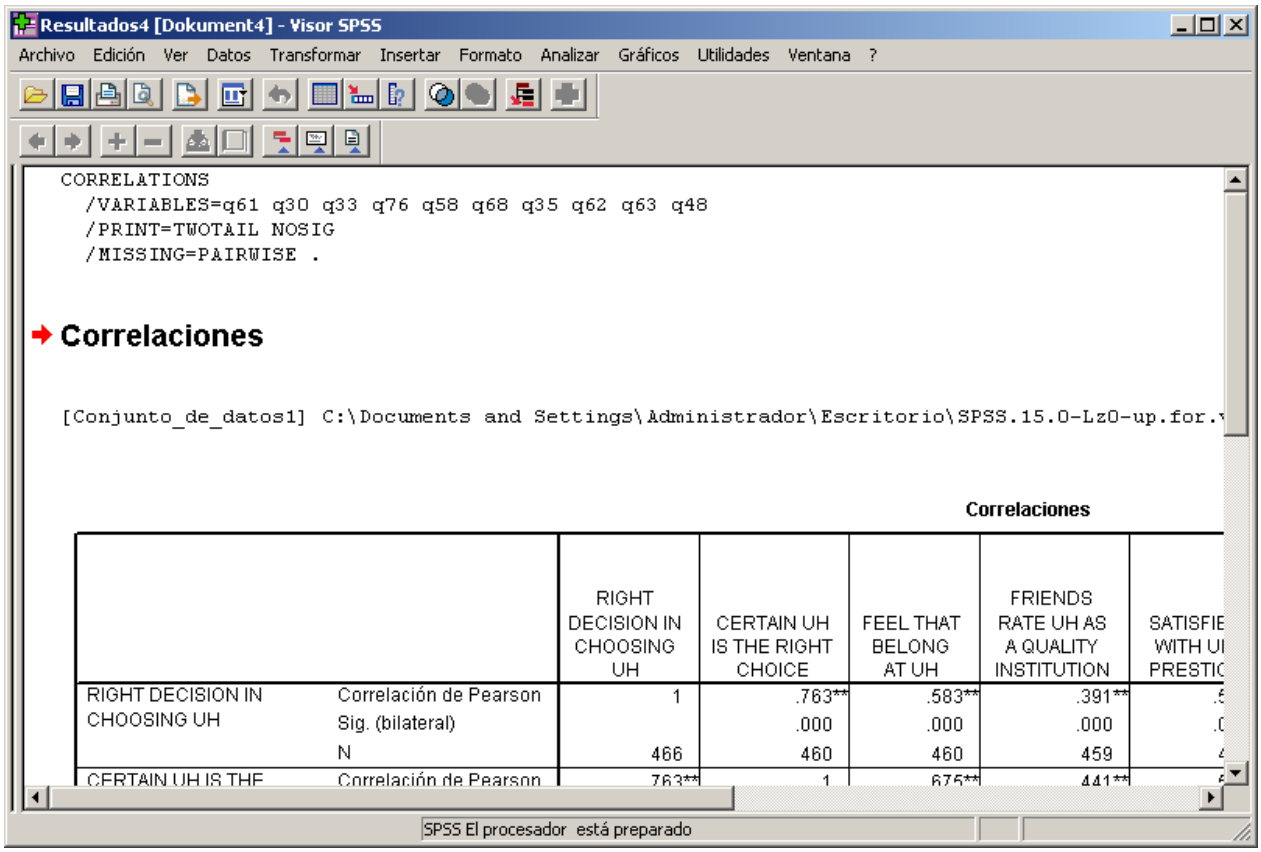
Output2-correlaciones - SPSS Viewer

File Edit View Insert Format Analyze Graphs Utilities Window Help

Correlations

		RIGHT DECISION IN CHOOSING UH	CERTAIN UH IS THE RIGHT CHOICE	FEEL THAT BELONG AT UH	FRIENDS RATE UH AS A QUALITY INSTITUTION	SATISFIED WITH UH PRESTIGE	EDUCATION AT UH WILL HELP BETTER JOBS	EDUCATION AT UH WILL HELP FUTURE EMPLOYMENT	IMPORTANT TO GRADUATE FROM UH	MOST STUDENTS SIMILAR VALUES & ATTITUDES	FACULTY-STAFF SIMILAR VALUES
RIGHT DECISION IN CHOOSING UH	Pearson Correlation	1	.763**	.583**	.391**	.529**	.432**	.473**	.536**	.231**	.170*
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	466	460	460	459	463	466	459	466	466	458
CERTAIN UH IS THE RIGHT CHOICE	Pearson Correlation	.763**	1	.675**	.441**	.504**	.473**	.556**	.634**	.309**	.259*
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	460	460	459	453	457	460	458	460	460	457
FEEL THAT BELONG AT UH	Pearson Correlation	.583**	.675**	1	.423**	.377**	.360**	.462**	.515**	.282**	.323*
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	460	459	460	453	457	460	458	460	460	457
FRIENDS RATE UH AS A QUALITY INSTITUTION	Pearson Correlation	.391**	.441**	.423**	1	.512**	.327**	.311**	.403**	.239**	.186*
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	459	453	453	459	456	459	452	459	459	451
SATISFIED WITH UH PRESTIGE	Pearson Correlation	.529**	.504**	.377**	.512**	1	.365**	.300**	.471**	.205**	.233*
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.	.000	.000	.000	.000	.000
	N	463	457	457	456	463	463	456	463	463	455
EDUCATION AT UH WILL HELP BETTER JOBS	Pearson Correlation	.432**	.473**	.360**	.327**	.365**	1	.487**	.561**	.211**	.213*
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.	.000	.000	.000	.000
	N	466	460	460	459	463	466	459	466	466	458
EDUCATION AT UH WILL HELP FUTURE EMPLOYMENT	Pearson Correlation	.473**	.556**	.462**	.311**	.300**	.487**	1	.432**	.199**	.217*
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.	.000	.000	.000
	N	459	458	458	452	456	459	459	459	459	456
IMPORTANT TO GRADUATE FROM UH	Pearson Correlation	.536**	.634**	.515**	.403**	.471**	.561**	.432**	1	.310**	.251*
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.	.000	.000
	N	466	460	460	459	463	466	459	466	466	458
MOST STUDENTS SIMILAR VALUES & ATTITUDES	Pearson Correlation	.231**	.309**	.282**	.239**	.205**	.211**	.199**	.310**	1	.432*
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.	.000

SPSS Processor is ready



Resultados4 [Dokument4] - Visor SPSS

Archivo Edición Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ventana ?

```
CORRELATIONS
  /VARIABLES=q61 q30 q33 q76 q58 q68 q35 q62 q63 q48
  /PRINT=TWOTAIL NOSIG
  /MISSING=PAIRWISE .
```

Correlaciones

[Conjunto_de_datos1] C:\Documents and Settings\Administrador\Escritorio\SPSS.15.0-Lz0-up.for.

Correlaciones

		RIGHT DECISION IN CHOOSING UH	CERTAIN UH IS THE RIGHT CHOICE	FEEL THAT BELONG AT UH	FRIENDS RATE UH AS A QUALITY INSTITUTION	SATISFIE WITH UI PRESTIC
RIGHT DECISION IN CHOOSING UH	Correlación de Pearson	1	.763**	.583**	.391**	.5
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.000	.0
	N	466	460	460	459	4
CERTAIN UH IS THE	Correlación de Pearson	.763**	1	.675**	.441**	

SPSS El procesador está preparado

Figura 57: *Reporte de resultados SPSS simplificado*

7 ANÁLISIS PREDICTIVO (REGRESIÓN LINEAL)

Cuando el investigador quiere determinar el efecto de una variable sobre la otra (causa-efecto), el análisis mas adecuado seria el análisis predictivo utilizando una regresión lineal. Sin embargo, para conducir este tipo de análisis se deberán cumplir diversos supuestos estadísticos.

7.1 Supuestos estadísticos

Al igual que el análisis de correlaciones, las variables deben ser de naturaleza ordinal o continua y la distribución de las variables debe acercarse a la normal. Además, de preferencia, la recolección de los datos debe efectuarse en una forma longitudinal. Esto es, primero recolectar información sobre la variable independiente (causa) y después de un tiempo razonable sobre la variable dependiente (efecto).

7.2 Descripción de la muestra GRE

En esta sección se utilizara el archivo denominado *GRE database.* Este archivo incluye una muestra de datos sobre un grupo de estudiantes (N=20) que se matricularon en un curso de metodología. La variable dependiente es la calificación (puntaje) de los estudiantes en el examen final de metodología y la variable independiente es el puntaje en el examen de admisión para estudiantes graduados conocido como el GRE (*Graduate Record Examination*). Se seleccionó esta muestra para simplificar el análisis y también para dar al lector la oportunidad de replicar, si lo desea, los índices estadísticos proporcionados por SPSS en forma manual.

7.3 Análisis exploratorio

Utilizando el programa SPSS, verifique que se cumplan los supuestos estadísticos necesarios para el análisis predictivo. Siga los pasos siguientes:

1. Abra el programa SPSS y localice el archivo *GRE database (*Figura 58);

2. Utilice la opción analice>descriptivos>frecuencias (Figura 59) y solicite un histograma con curva normal para verificar las distribuciones de las variables (Figura 60);

3. Consulte el reporte de resultados (Output3-regresión exploratorio que se encuentra en el apéndice 2) y las Figuras 61 y 62 que muestran los histogramas de las variables GRE y Examen Final.

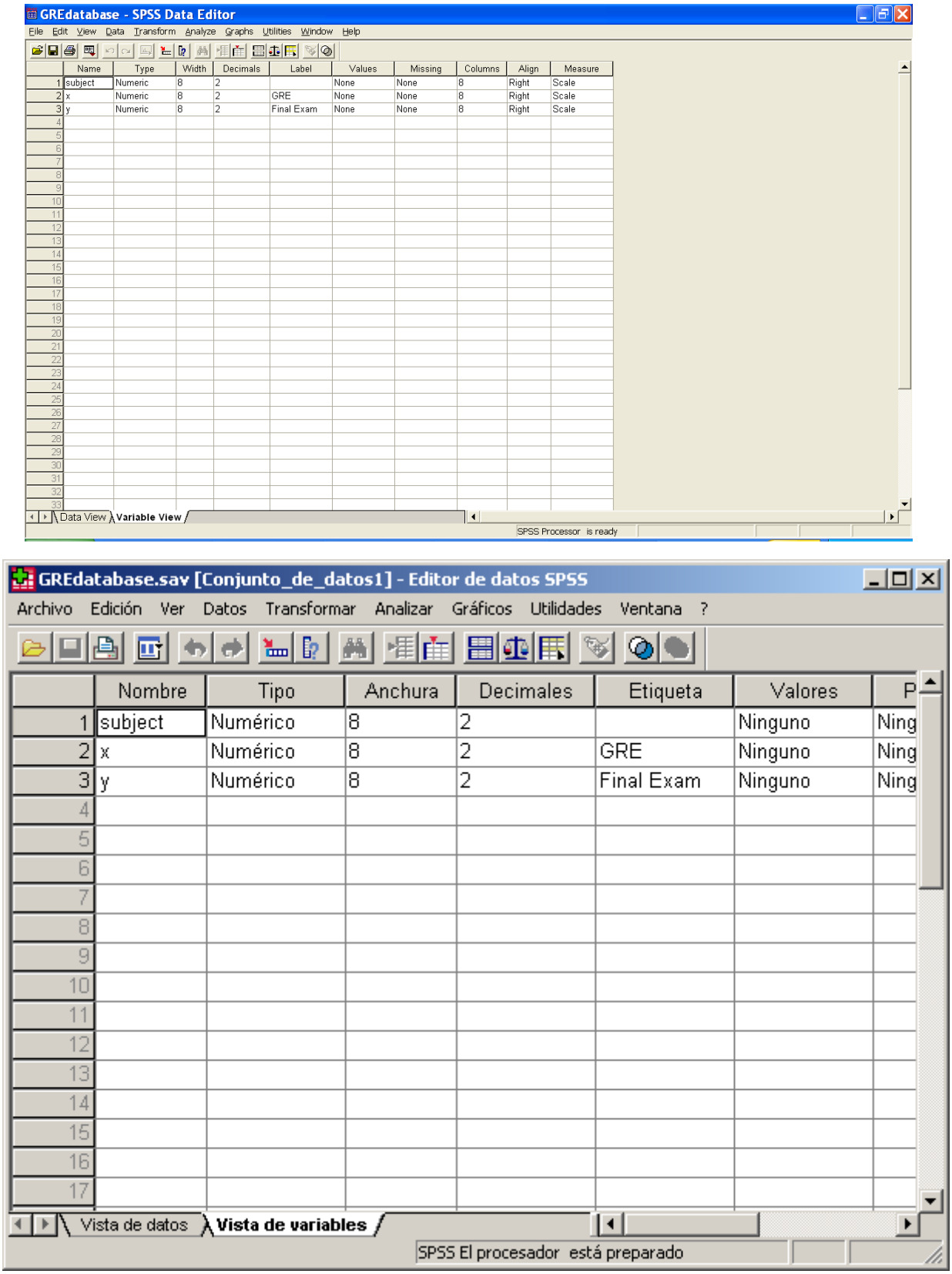


Figura 58: *Vista de Variables de la Muestra GRE*

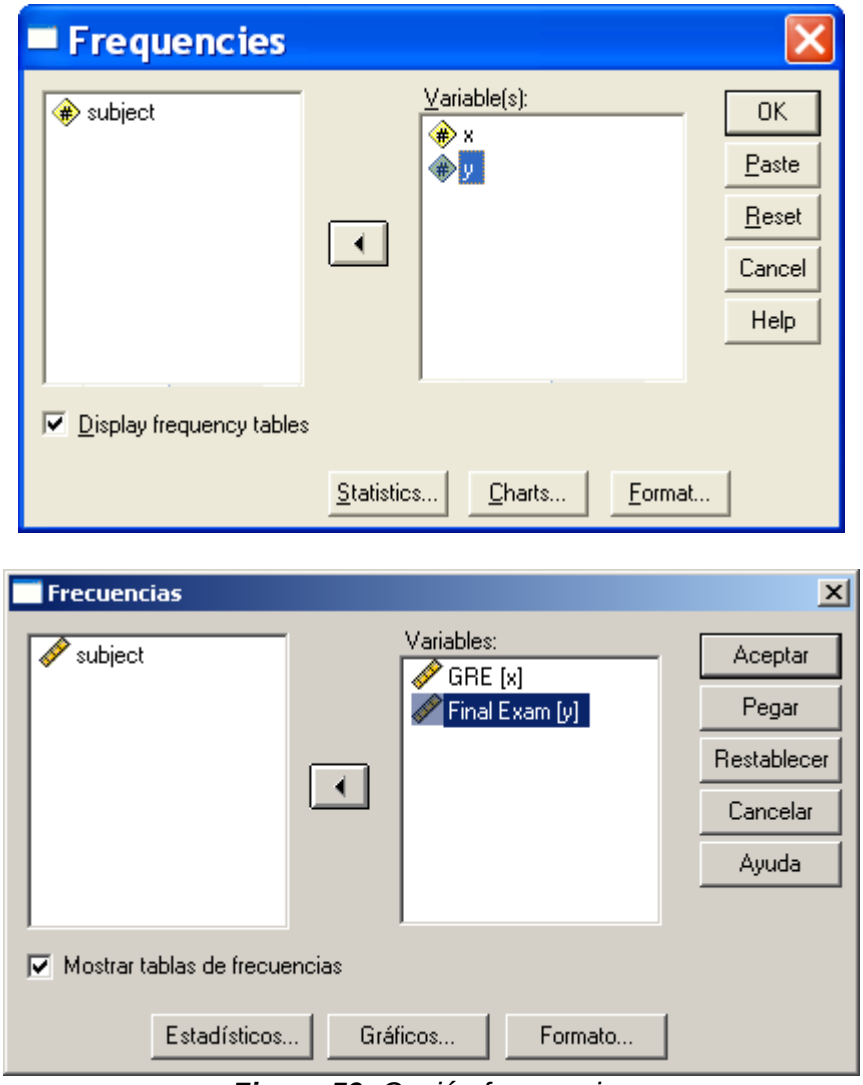


Figura 59: *Opción frecuencias*

Figura 60: *Histograma con curva normal*

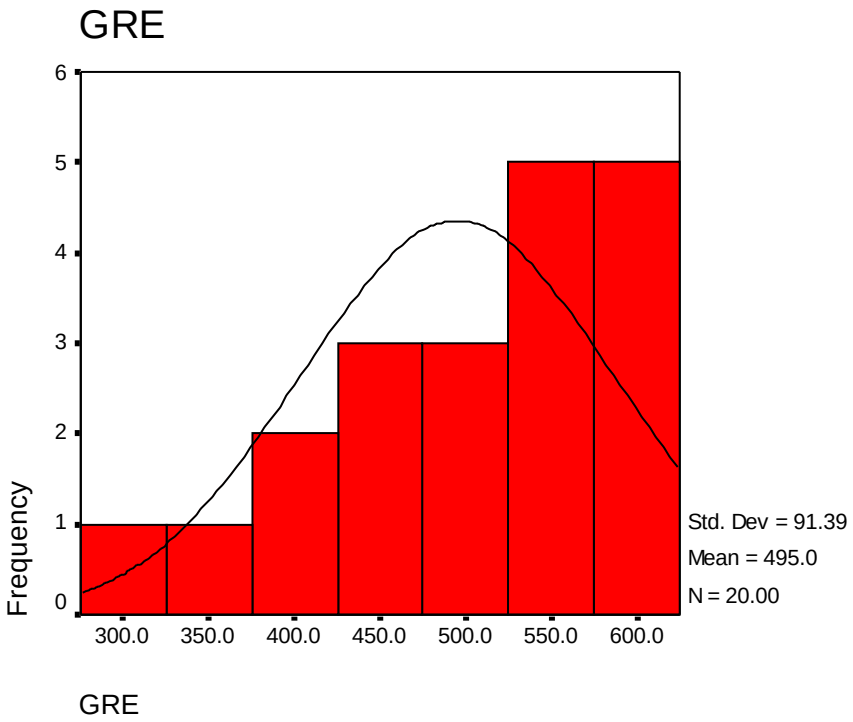


Figura 61: *Histograma de la variable GRE*

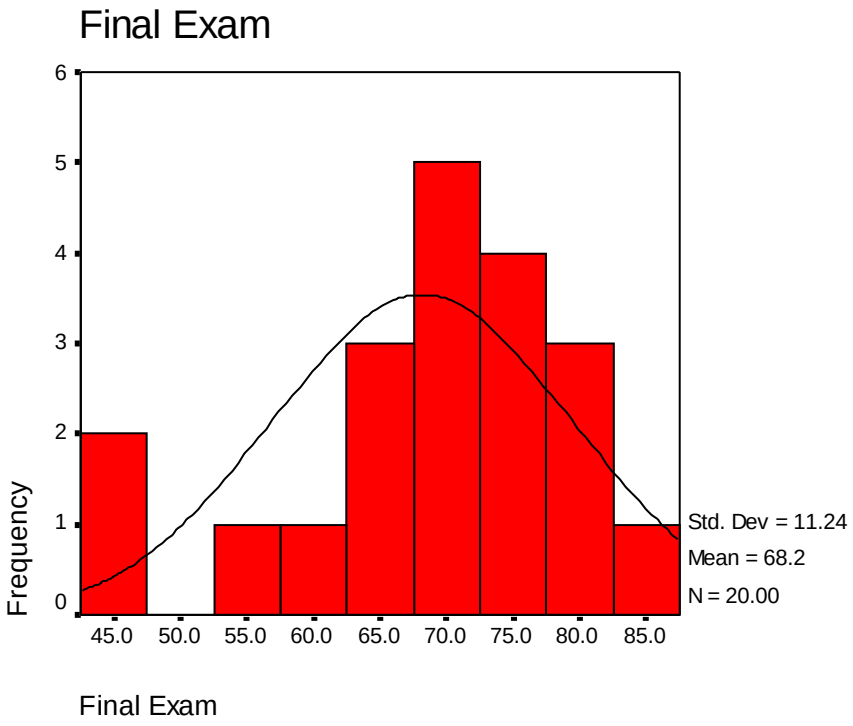


Figura 62: *Histograma de la variable Final Exam "examen final"*

7.4 Análisis predictivo o de regresión lineal

Una vez que se recolectan los datos, debe crearse un archivo en SPSS documentando los valores de las variables dependiente e independiente para cada sujeto.

Ejemplo 1. El objetivo de este ejemplo es demostrar cómo correr un análisis predictivo utilizando el programa SPSS. La pregunta de investigación se refiere al poder predictivo de un examen de admisión de postgrado que se utiliza comúnmente en Estados Unidos, denominado GRE (*Graduate Record Examination*). Este examen se utiliza frecuentemente para admitir a los estudiantes de postgrado. Supuestamente los estudiantes que obtienen los puntajes más altos en este examen deben tener mejor desempeño en los cursos de postgrado. El archivo para este ejemplo se denomina *GREdatabase* y contiene información sobre 20 estudiantes de un curso de metodología. Los datos que se consideraran son: el puntaje de cada estudiante en el examen GRE y el puntaje de cada estudiante en el examen final del curso de metodología.

¿Como correr el programa? Para correr el análisis predictivo utilizando SPSS haga lo siguiente:

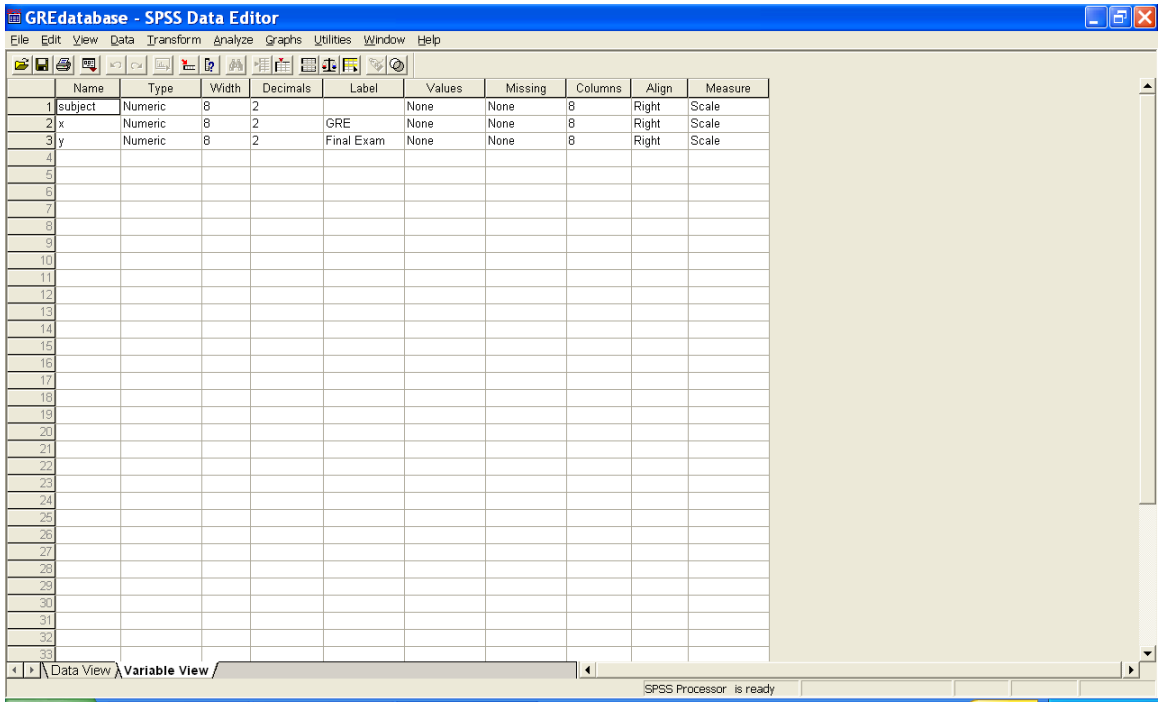
1. Después de tener acceso al programa SPSS, jale el archivo *GREdatabase* y verifique que tanto los datos como las variables a analizar están en el archivo. Para ello verifique las solapas de datos y variables (Figuras 63 y 64)

2. Seleccione la opción analizar>regresión>lineal (Figura 65)

3. Transfiera la variable Y (puntaje en el examen de metodología) a la caja que dice variable dependiente y la variable X (puntaje en el GRE) a la caja que dice variable independiente (Figura 66)

4. Seleccione el botón de estadísticas y solicite estimadores de los coeficientes de regresión así como los índices del modelo y estadísticas descriptivas y luego oprima el botón continúe (Figura 67**)**;

5. Verifique que las variables dependiente e independiente están seleccionadas y oprima el botón “OK” “continuar” (Figura 68);



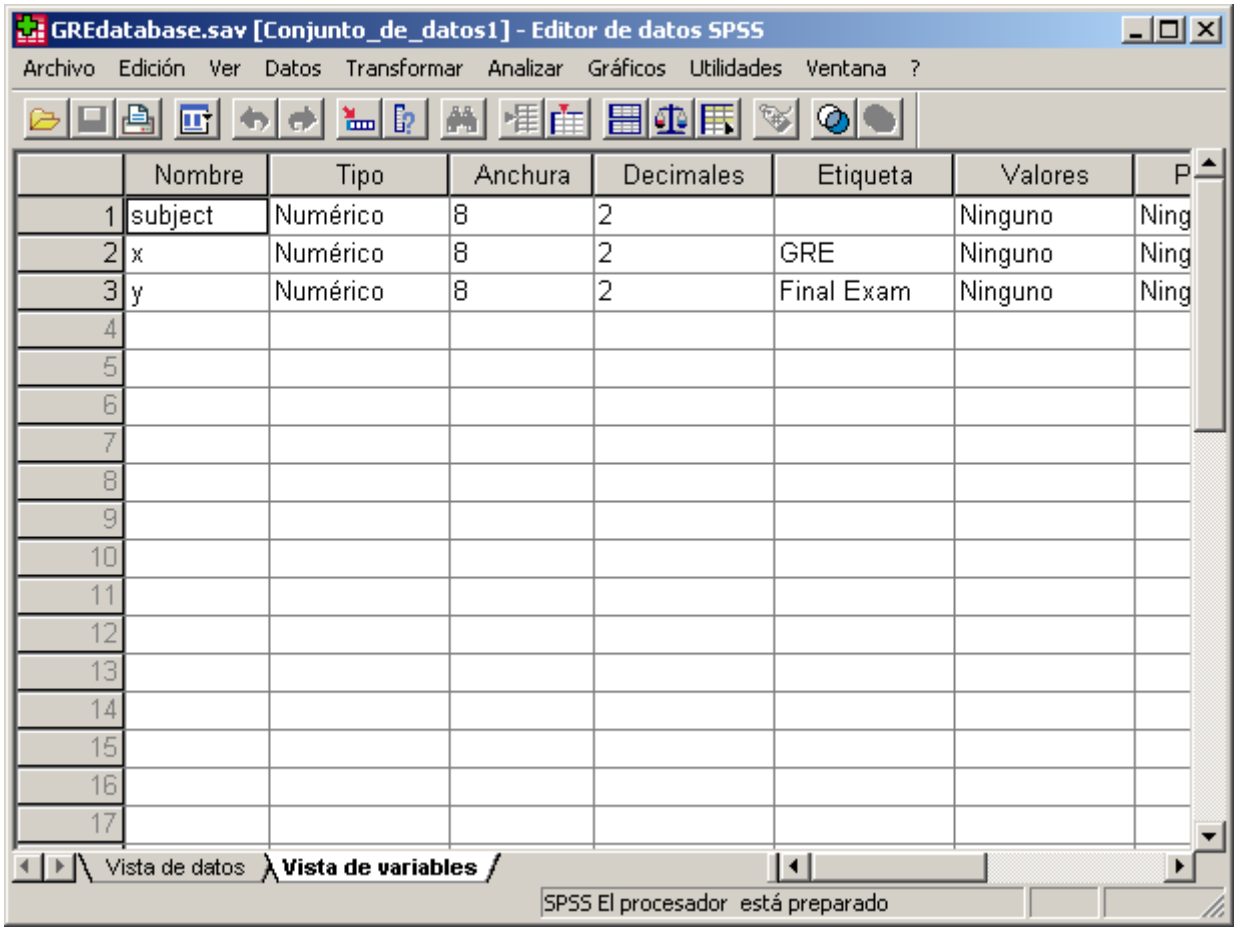
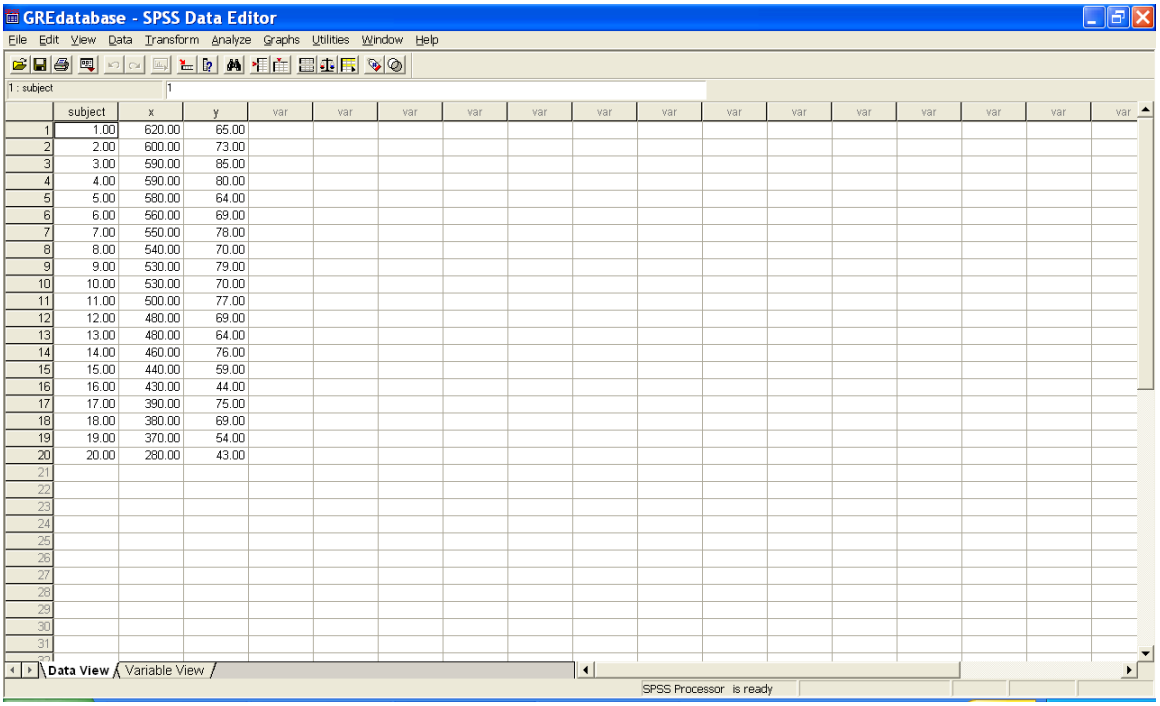
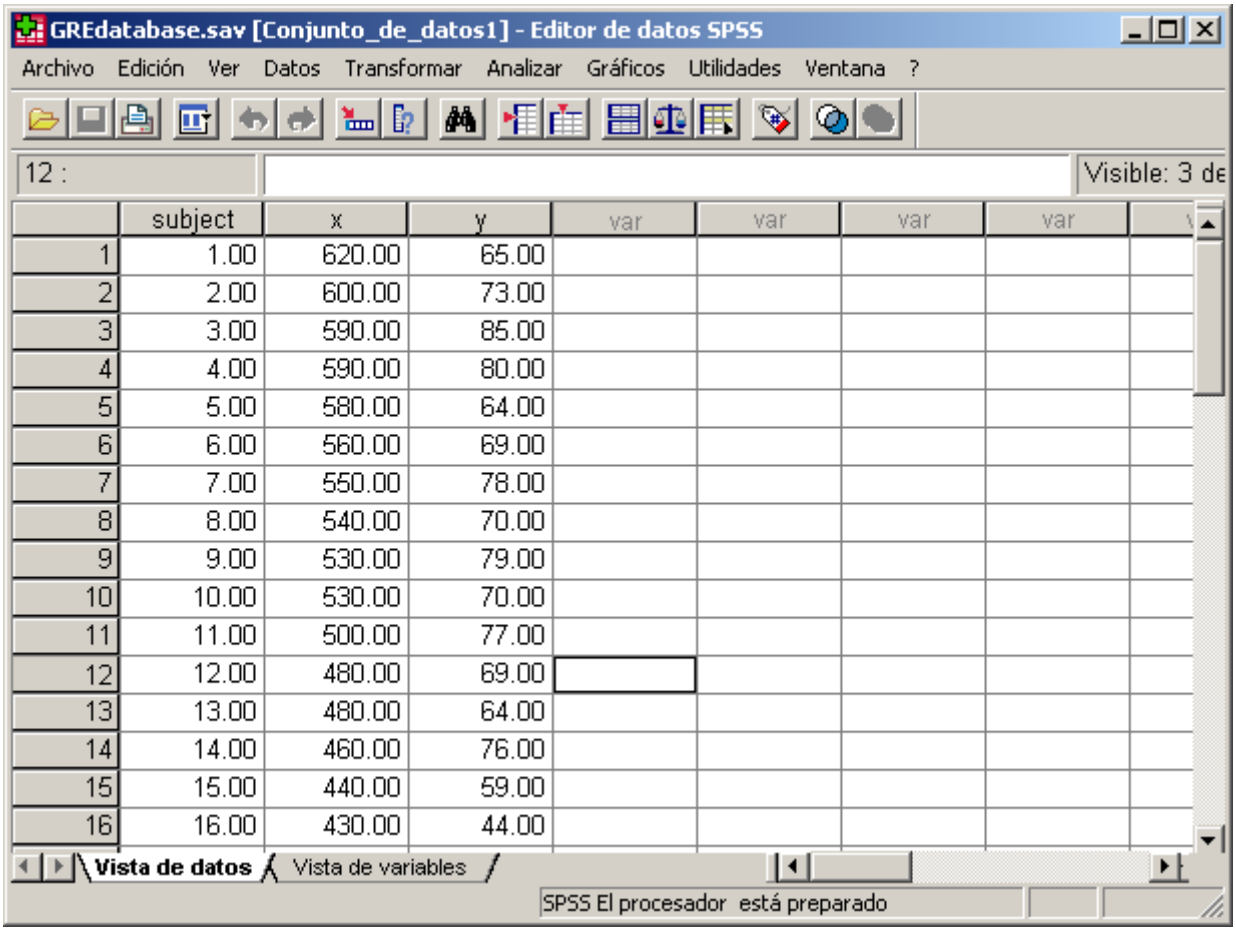


Figura 63: *Vista de Variables para el análisis predictivo*

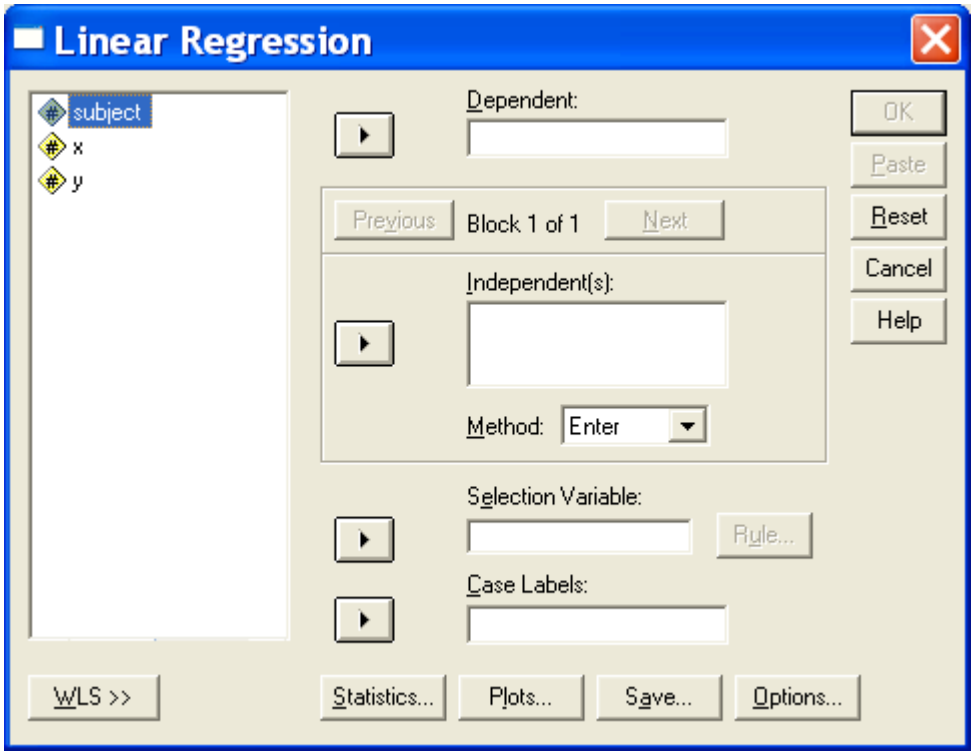


	subject	x	y
1	1.00	620.00	65.00
2	2.00	600.00	73.00
3	3.00	590.00	85.00
4	4.00	590.00	80.00
5	5.00	580.00	64.00
6	6.00	560.00	69.00
7	7.00	550.00	78.00
8	8.00	540.00	70.00
9	9.00	530.00	79.00
10	10.00	530.00	70.00
11	11.00	500.00	77.00
12	12.00	480.00	69.00
13	13.00	480.00	64.00
14	14.00	460.00	76.00
15	15.00	440.00	59.00
16	16.00	430.00	44.00
17	17.00	390.00	75.00
18	18.00	380.00	69.00
19	19.00	370.00	54.00
20	20.00	280.00	43.00



	subject	x	y
1	1.00	620.00	65.00
2	2.00	600.00	73.00
3	3.00	590.00	85.00
4	4.00	590.00	80.00
5	5.00	580.00	64.00
6	6.00	560.00	69.00
7	7.00	550.00	78.00
8	8.00	540.00	70.00
9	9.00	530.00	79.00
10	10.00	530.00	70.00
11	11.00	500.00	77.00
12	12.00	480.00	69.00
13	13.00	480.00	64.00
14	14.00	460.00	76.00
15	15.00	440.00	59.00
16	16.00	430.00	44.00

Figura 64: *Vista de datos para el análisis predictivo*



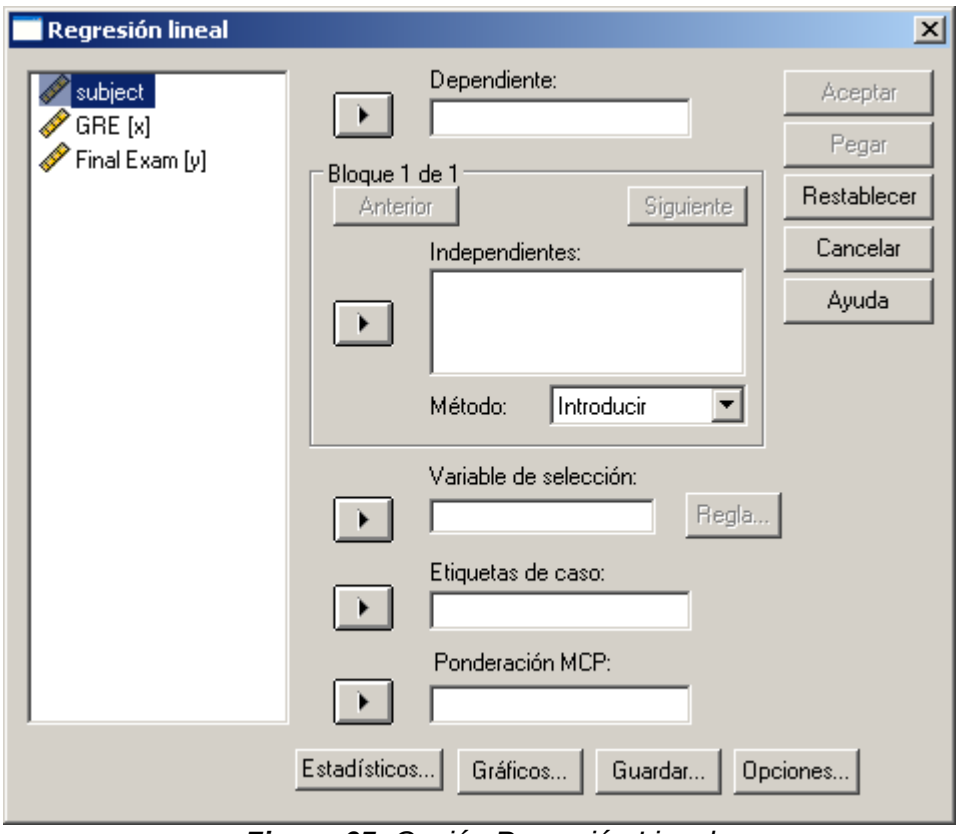
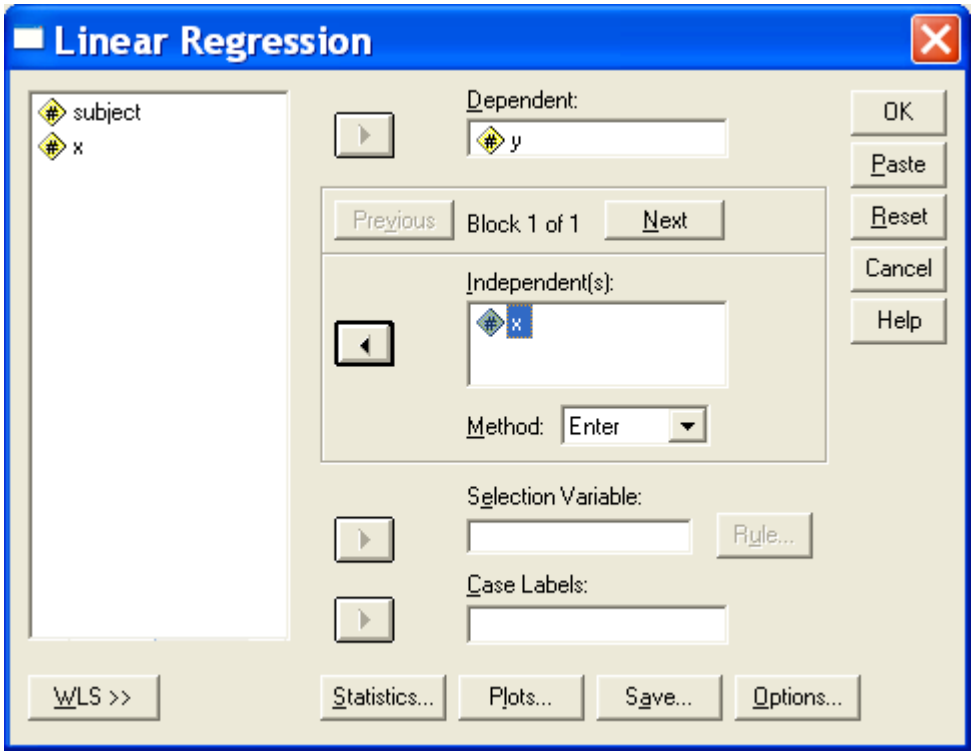


Figura 65: *Opción Regresión Lineal*



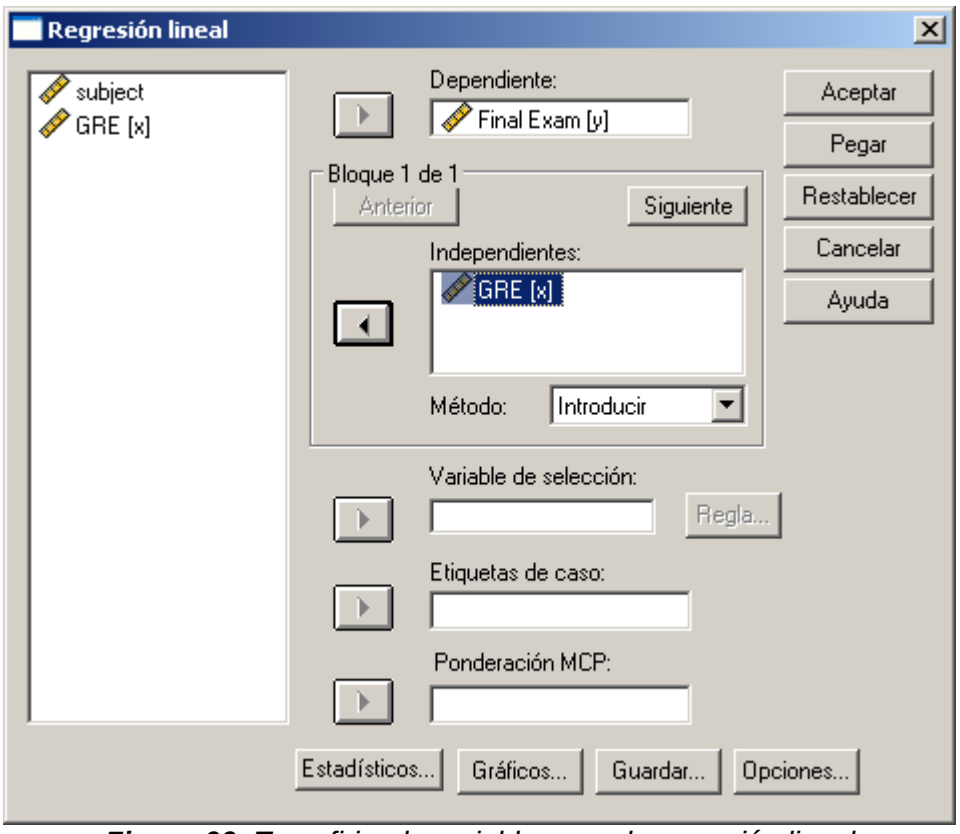
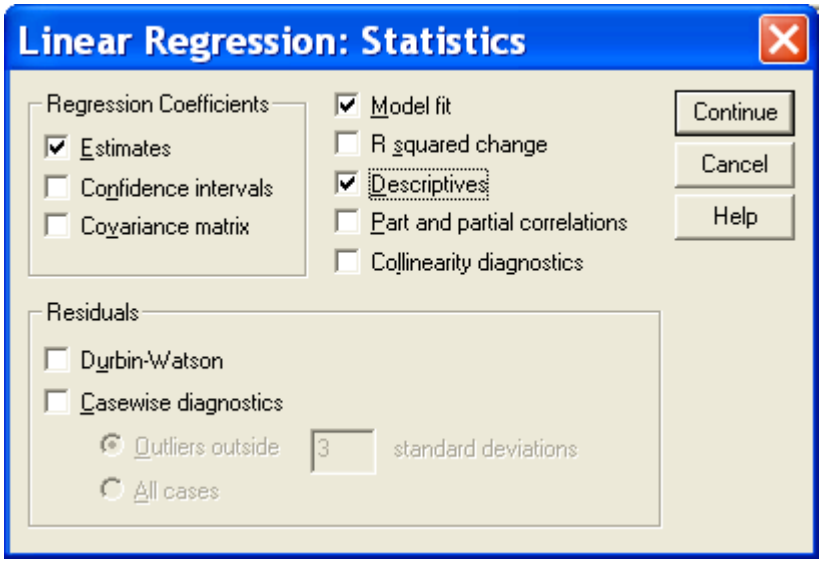


Figura 66: *Transfiriendo variables para la regresión lineal*



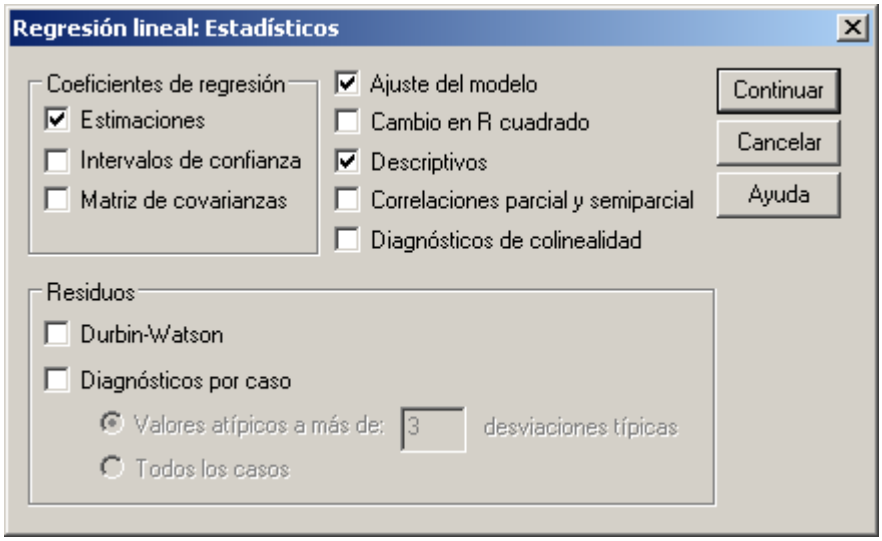
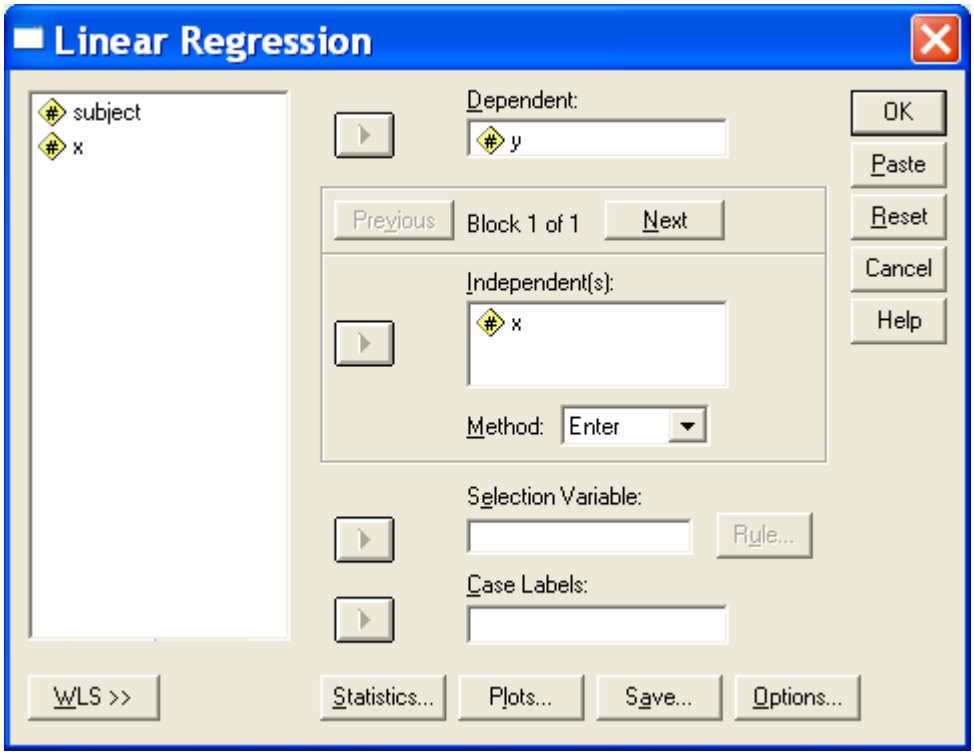


Figura 67: *Seleccionando estadísticas para la regresión*



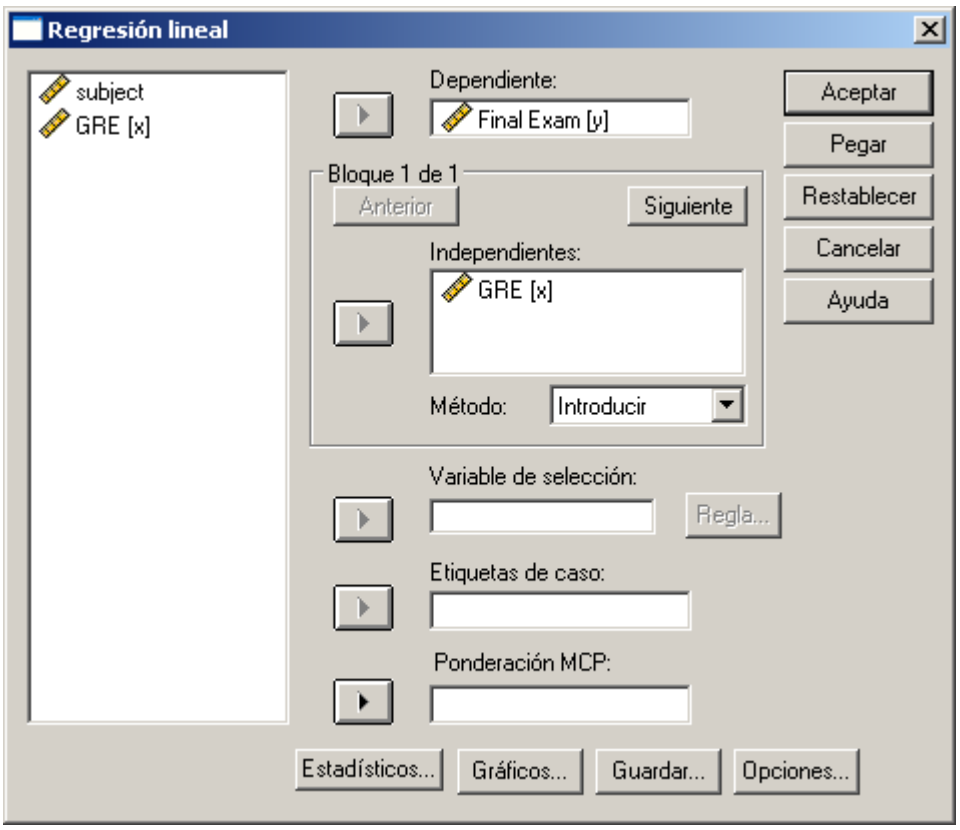


Figura 68: *Corriendo el programa*

7.5 Interpretación y simplificación de resultados

Consulte el *output3-regresión* que se encuentra en el apéndice 2 e incluye el reporte de resultados que proporciona SPSS. Este reporte contiene información sobre estadísticas descriptivas de las variables dependiente e independiente. Dicho reporte también le proporciona diversos indicadores de *fit* del modelo final como la Prueba F, la Prueba T, el coeficiente R y el coeficiente R cuadrado (Figuras 69, 70 y 71).

Output3-regresion - SPSS Viewer

File Edit View Insert Format Analyze Graphs Utilities Window Help

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	GRE[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Final Exam

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.608[a]	.369	.334	9.17569

a. Predictors: (Constant), GRE

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	887.071	1	887.071	10.536	.004[a]
	Residual	1515.479	18	84.193		
	Total	2402.550	19			

a. Predictors: (Constant), GRE

b. Dependent Variable: Final Exam

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	31.142	11.584		2.688	.015
	GRE	7.476E-02	.023	.608	3.246	.004

a. Dependent Variable: Final Exam

SPSS Processor is ready

Resultados3 [Dokument3] - Visor SPSS

Archivo Edición Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ventana ?

Regresión

[Conjunto_de_datos1] E:\MANUAL SPSS\VERSION TERMINADA POR YNR\GREdatabase.sav

Estadísticos descriptivos

	Media	Desviación típ.	N
Final Exam	68.1500	11.24500	20
GRE	495.0000	91.39273	20

Correlaciones

		Final Exam	GRE
Correlación de Pearson	Final Exam	1.000	.608
	GRE	.608	1.000
Sig. (unilateral)	Final Exam	.	.002
	GRE	.002	.
N	Final Exam	20	20
	GRE	20	20

SPSS El procesador está preparado

Figura 69: *Reporte de resultados SPSS*

Prueba	Definición	Hipótesis nula en SPSS	Regla de decisión en SPSS
Prueba - F	Prueba global que indica si en su conjunto las variables independientes se relacionan con la variable dependiente	No existe correlación entre las variables independientes y dependiente	Se rechaza la hipótesis nula si el valor *p* (*p value*) es < .05
Prueba - T	Prueba individual para cada coeficiente Beta de las variables independientes	H_0: $\square_{xy} = 0$	Se rechaza la hipótesis nula si el valor *p* (*p value*) es < .05

Figura 70: *Definición de pruebas estadísticas para la regresión*

R	Coeficiente de correlación múltiple entre los predoctores en su conjunto y la variable dependiente
R^2 (R cuadrada)	Proporción de la varianza explicada por el conjunto de las variables independientes

Figura 71: *Indicadores R y R cuadrada*

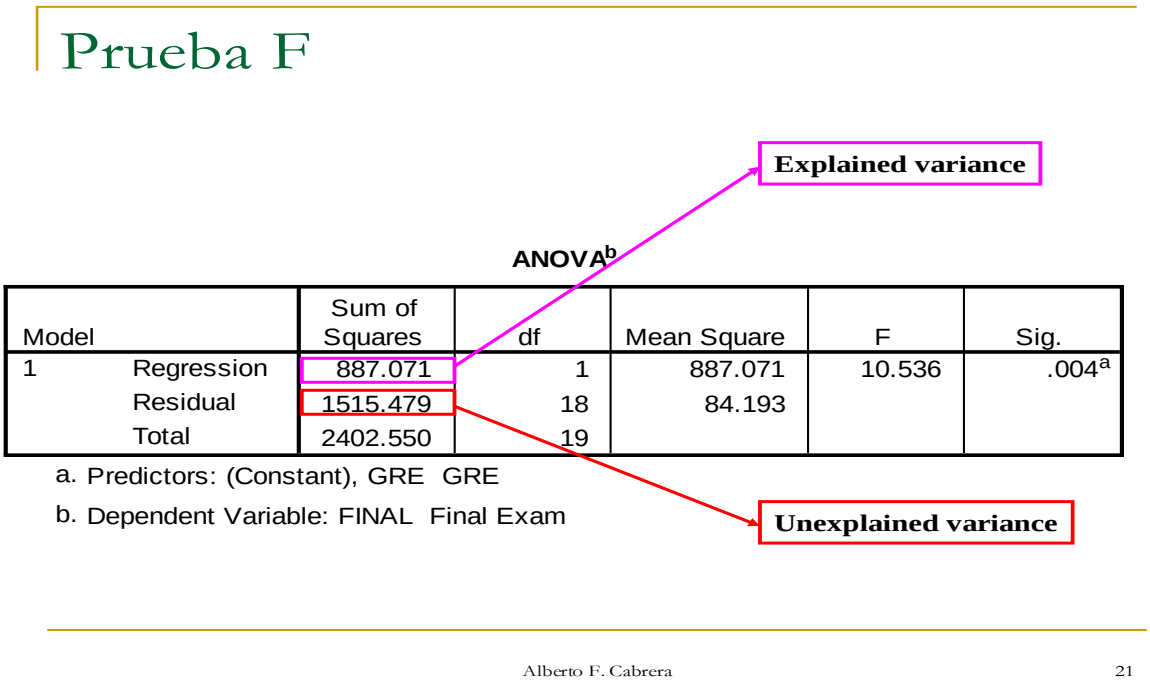
7.5.1 Comentarios

El promedio del examen final de metodología fue de 68.15 puntos y el promedio del examen *GRE* fue de 495 puntos. El reporte también le proporciona la correlacion entre las dos variables, que en este caso fue de .608 y le proporciona la prueba de significancia estadística (*1-tailed*). El resumen del modelo le genera otros índices, tal como el R o coeficiente de correlacion múltiple, que en este caso es igual a la correlacion (.608), ya que existe sólo una variable independiente (*GRE*). El modelo también le proporciona el índice de R cuadrada (*R square*) que es de mucha utilidad, ya que le aporta el grado de varianza en la variable dependiente que se debe a su interacción con la variable independiente. En nuestro ejemplo, la proporción del desempeño en el examen de metodología que se relaciona con el

desempeño en el examen GRE, en este caso .369. El reporte de resultados también le provee los coeficientes de la ecuación predictiva en función de las variables dependiente e independiente. Estos coeficientes se encuentran al final del reporte (resultados3-regresión).

7.5.2 ¿Cómo utilizar el análisis predictivo en el futuro?

Si el resultado del análisis predictivo le indica que existe un nivel alto de varianza explicada (vea el índice R cuadrado), entonces usted puede utilizar la ecuación predictiva para estimar el desempeño potencial de un estudiante en el curso de metodología. En este caso los coeficientes de la ecuación predictiva se proporcionan en la última parte del reporte de resultados, así como los índices estadísticos para interpretar si la ecuación es significativa, como la prueba F (Figura 72, 73 y 74).



Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	887.071	1	887.071	10.536	.004[a]
	Residual	1515.479	18	84.193		
	Total	2402.550	19			

a. Predictors: (Constant), GRE GRE

b. Dependent Variable: FINAL Final Exam

Figura 72: *Desglose de la Prueba F*

Prueba F

$$F-\text{test}=\frac{\text{Mean Square Regression}}{\text{Mean Square Residual}}$$

Probability of observing such a large F-test value under the Null Hypothesis by chance

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	887.071	1	887.071	10.536	.004[a]
	Residual	1515.479	18	84.193		
	Total	2402.550	19			

a. Predictors: (Constant), GRE GRE

b. Dependent Variable: FINAL Final Exam

Alberto F. Cabrera 22

Figura 73: *Desglose de la Prueba F*

La ecuacion de regresion es:

$$\text{Final Exam}=31.142+0.075\times\text{GRE}$$

when it is standardized

$$\text{Final Exam}=0.608\times\text{GRE}$$

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	31.142	11.584		2.688	.015
	GRE GRE	.075	.023	.608	3.246	.004

a. Dependent Variable: FINAL Final Exam

Alberto F. Cabrera 24

Figura 74: *Ecuación de regresión y coeficientes del modelo*

7.6 ¿Cómo mejorar la interpretación de los resultados usando diagramas (scatter plots "gráficas de dispersión") de pares de variables?

Usted puede obtener un diagrama para ver en forma gráfica cómo se comportan las variables dependiente e independiente. En este caso debe elegir la

opción: *Graphic>scatterplot>simple,* “Gráficos> cuadro de diálogos> dispersión de puntos” (Figura 75**)** y luego debe definir las variables, después de oprimir el botón “define.” Para ello debe trasladar la variable Y (dependiente, puntaje en el examen final) a la ventana del eje Y, y la variable X (independiente, GRE) a la ventana del eje X (Figura 76). Para obtener el diagrama oprima el botón OK al final (Figura 77).

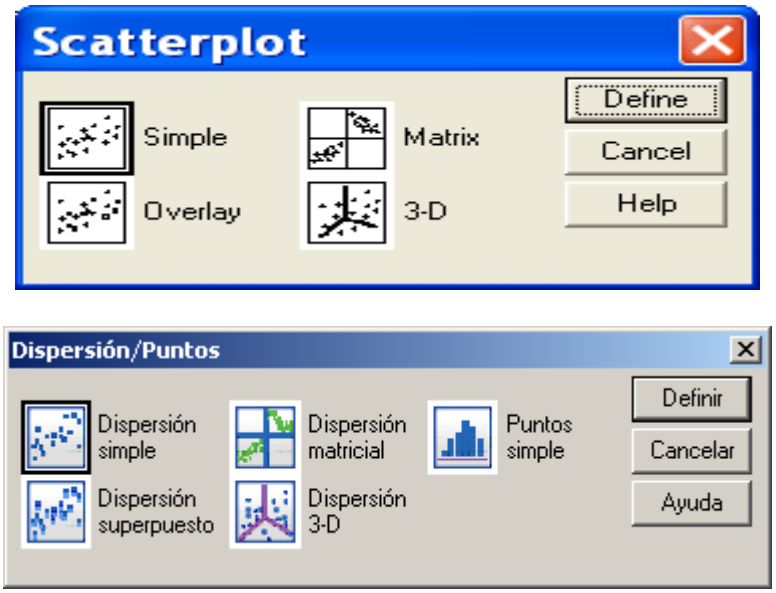
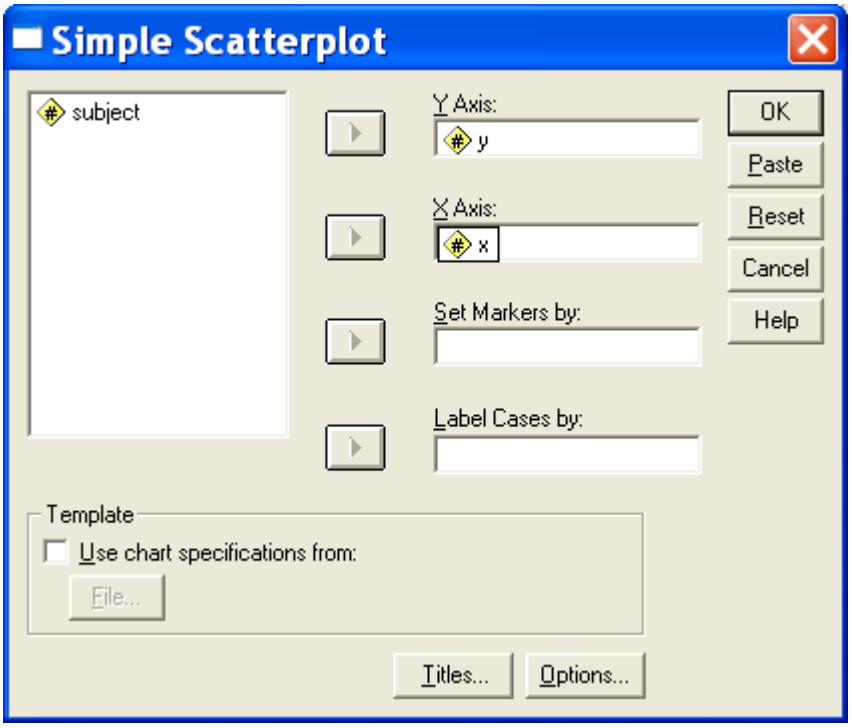


Figura 75: *Opción Scatter plot*



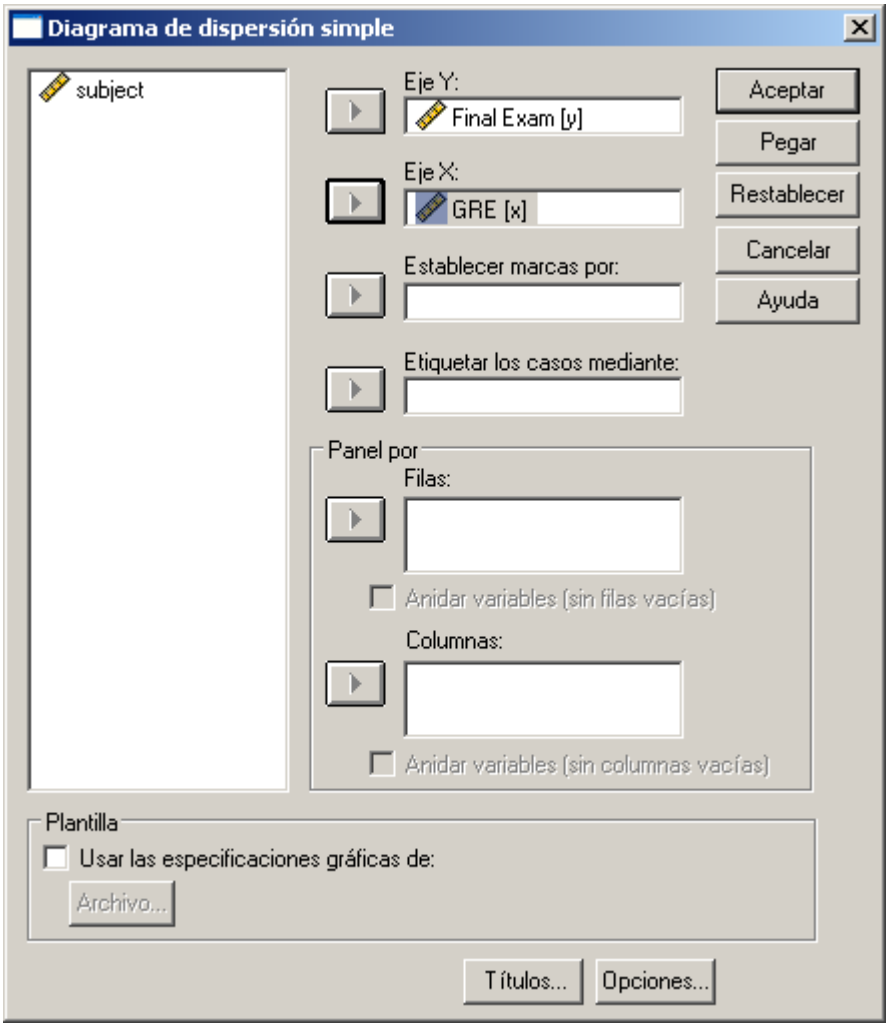


Figura 76: *Definiendo el diagrama simple*

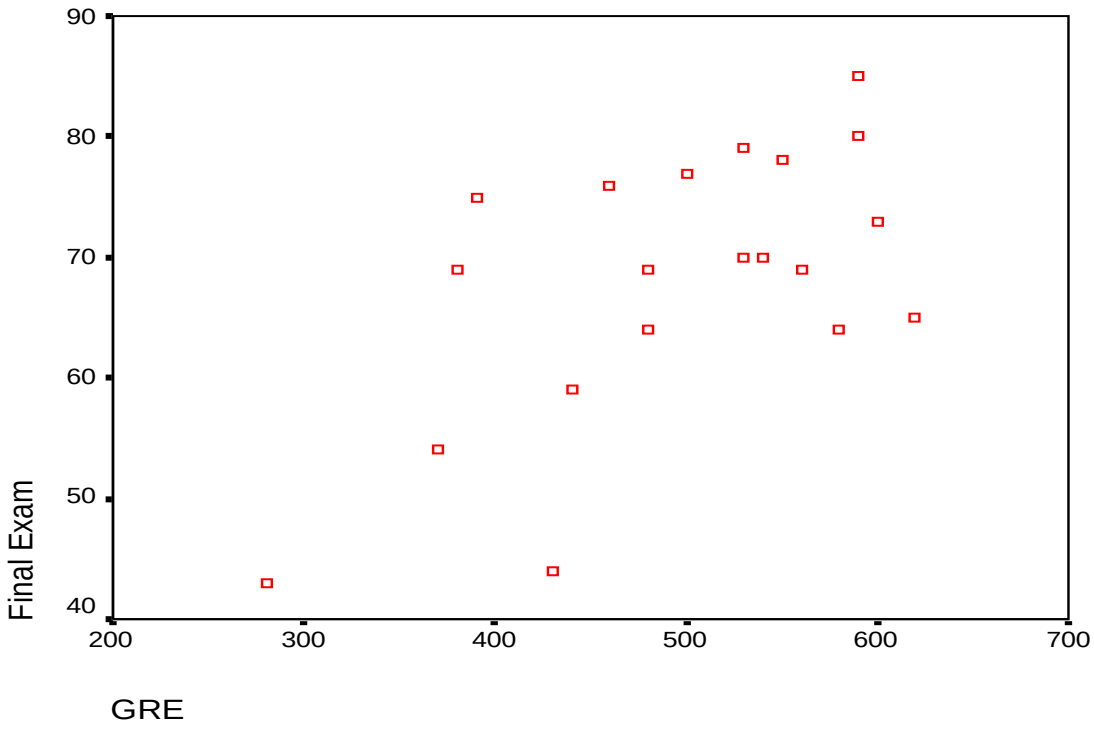


Figura 77: *Gráfica "Scatter plot" "dispersión de puntos" proporcionada por SPSS*

7.6.1 Comentarios

El programa SPSS le proporcionara un diagrama *scatterplot* "de dispersión de puntos" con las observaciones de las dos variables y usted podrá observar en forma gráfica cómo se comportan las variables y cómo se representan los coeficientes de la ecuación predictiva. Con la información que le proporciona SPSS es posible determinar diversos índices que le permitirán al investigador tener un conocimiento más específico de los resultados del análisis predictivo, tal como se indica en las figuras 78, 79, 80, 81, 82 y la tabla 12. Estas se desarrollaron para ejemplificar los conceptos de esta sección del libro pero no son proporcionadas automáticamente por el programa SPSS. Sin embargo, SPSS sí proporciona los índices y valores para que el investigador pueda desarrollar estas gráficas si así lo desea.

Representaciones visuales de la ecuación predictiva y de la varianza explicada por la variable dependiente**.** La figura 78 (*scatterplot* "dispersión de puntos") es una representación visual de la ecuación predictiva, representada como una línea recta que pasa por en medio del diagrama de dispersión de puntos. Los coeficientes de la ecuación le indican donde la línea debe interceptar el eje Y así

como la pendiente de la línea como se indica en la figura 79**.** La figura representa la varianza explicada por la ecuación de regresión, con todos sus componentes.

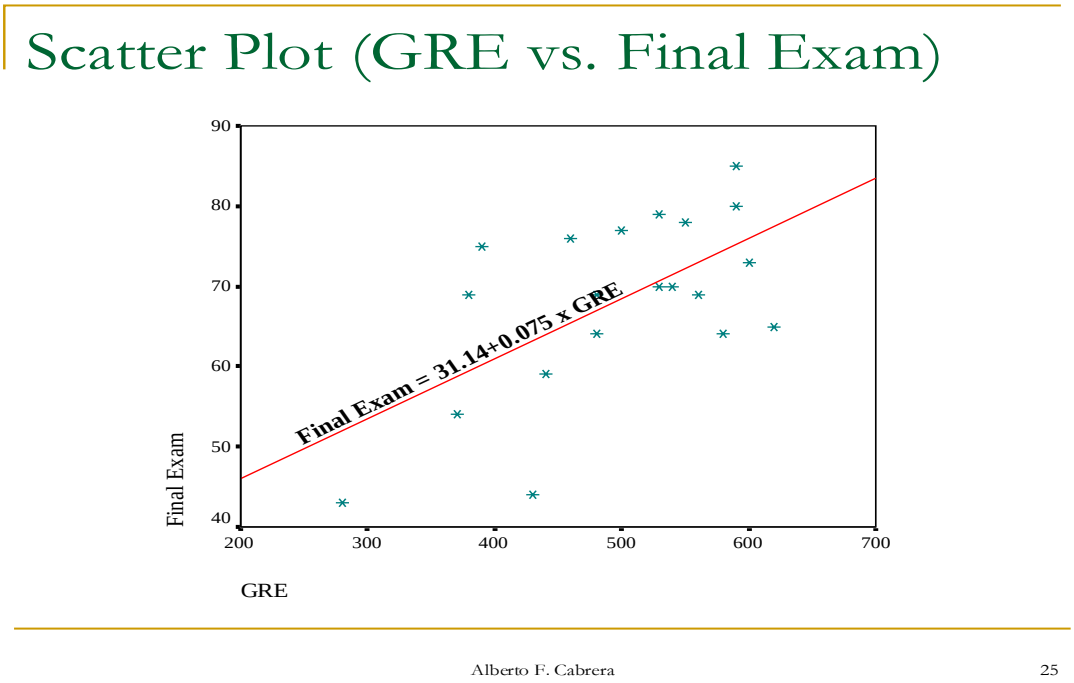


Figura 78: *Diagrama con representación de la ecuación predictiva*

Tabla 12*: Desglose de los componentes de la varianza en la ecuación predictiva*

subject	GRE	Final Exam	Squared Deviation of Y	Predicted Y	Squared Deviation of $\hat{Y}$	Error	Squares in the Error
	X	Y	$(Y_i-\bar{Y}_i)^2$	$\hat{Y}$	$(\hat{Y}_i-\bar{Y})^2$	$e=Y-\hat{Y}$	$(Y-\hat{Y})^2$
1	620	65	9.92	77.50	87.42	-12.50	156.25
2	600	73	23.52	76.00	61.62	-3.00	9.00
3	590	85	283.92	75.25	50.41	9.75	95.06
4	590	80	140.42	75.25	50.41	4.75	22.56
5	580	64	17.22	74.50	40.32	-10.50	110.25
6	560	69	0.72	73.01	23.62	-4.01	16.08
7	550	78	97.02	72.26	16.89	5.74	32.95
8	540	70	3.42	71.51	11.29	-1.51	2.28
9	530	79	117.72	70.77	6.86	8.23	67.73
10	530	70	3.42	70.77	6.86	-0.77	0.59
11	500	77	78.32	68.52	0.14	8.48	71.91
12	480	69	0.72	67.03	1.25	1.97	3.88
13	480	64	17.22	67.03	1.25	-3.03	9.18
14	460	76	61.62	65.53	6.86	10.47	109.62
15	440	59	83.72	64.04	16.89	-5.04	25.40
16	430	44	583.22	63.29	23.62	-19.29	372.10
17	390	75	46.92	60.30	61.62	14.70	216.09
18	380	69	0.72	59.55	73.96	9.45	89.30
19	370	54	200.22	58.80	87.42	-4.80	23.04
20	280	43	632.52	52.08	258.24	-9.08	82.45
Mean	**495**	**68.15**		**68.15**		**0.00**	
Sum of Square			**2402.55**		**886.99**		**1515.74**
			Total Variation	**=**	**Explained Variation**	**+**	**Unexplained Variation**

Data is adopted from Glass and Hopkins (1984). *Statistical methods in education and psychology*

Alberto F. Cabrera 29

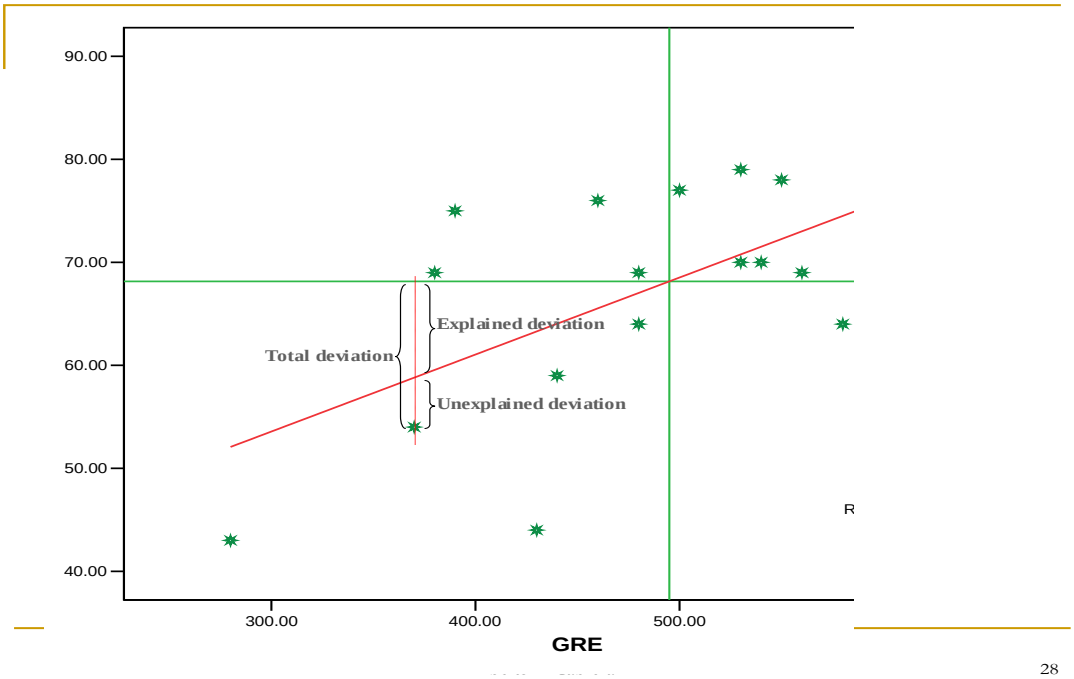


Figura 79: *Diagrama de los componentes de la varianza de la ecuación predictiva*

Ecuacion de regresion proporcionada por SPSS expresada en terminos estadisticos

Sample Means	$\bar{Y} = 68.15 \quad \bar{X} = 495$
Sample S.D.	$S_Y = 11.245 \quad S_X = 91.393$
Sample correlation	$r = 0.6076$
Regression equation	$Y = a + bX$
Where:	
Slope	$b = r\dfrac{S_Y}{S_X} = 0.0745$
Intercept	$a = Y - bX = 31.12$

Alberto F. Cabrera 21

Figura 80: *Coeficientes de la ecuación predictiva*

Componentes de la varianza total en la variable dependiente

Total Variation = Unexplained variation + Explained variation

$$\sum (Y - \overline{Y})^2 = \sum (Y - \hat{Y})^2 + \sum (\hat{Y} - \overline{Y})^2$$

Alberto F. Cabrera 22

Figura 81: *Componentes de la varianza de la ecuación predictiva*

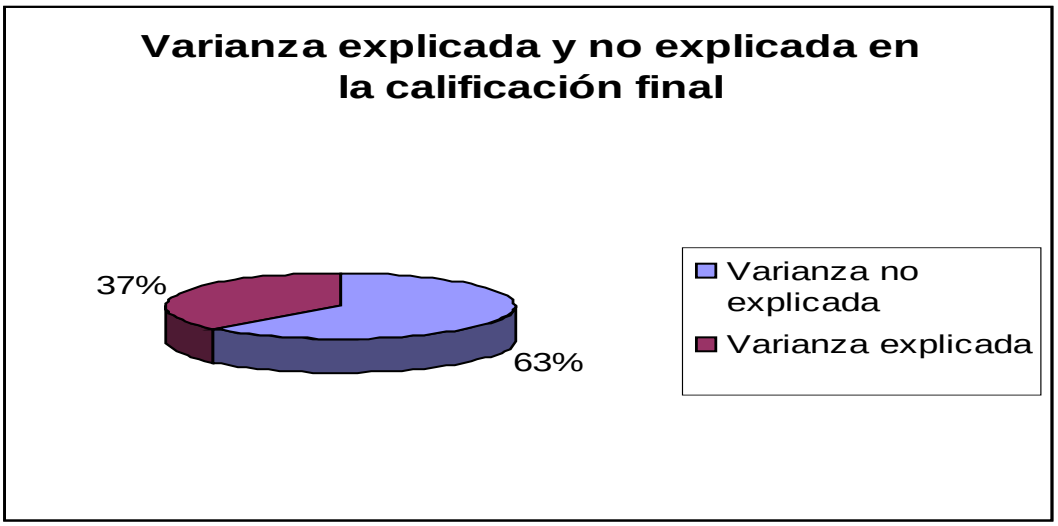


Figura 82: *Gráfica de pastel de los componentes de la varianza*

8 ANÁLISIS FACTORIAL (REDUCCIÓN DE DATOS DE ENCUESTA)

La validez de las escalas de una encuesta estadística es de importancia fundamental, así como lo es su confiabilidad. Por ejemplo, si un investigador diseña varias preguntas con el objeto de medir el grado de apego de los estudiantes a la institución educativa, el investigador no puede asumir que dichas preguntas tengan validez estadística. Los procedimientos que se discutirán en las secciones 8 y 9 le permitirán al investigador verificar si en efecto la encuesta captura las percepciones del estudiante y si efectivamente las preguntas que diseñó tienen confiabilidad estadística.

8.1 Supuestos del análisis factorial

El análisis factorial utiliza como insumo la correlación de las variables. Por lo tanto, además de ciertos requisitos del tamaño de la muestra, todos los supuestos estadísticos que se aplican al análisis de correlaciones se emplean para el análisis factorial. Los más importantes son:

1. Naturaleza de variables: deben ser continuas u ordinales
2. Distribución de las variables: debe ser cercana a la normal (*Bell shape curve*)
3. Tamaño de la muestra: al menos 10 observaciones por variable (*item to subject ratio*).

8.2 Análisis de contenido y exploratorio

Antes de iniciar el análisis factorial, el investigador debe conducir un análisis de contenido de sus variables, para verificar si estas tienen *face validity*, esto es, si existe evidencia de que las variables tienen posibilidad de medir los constructos. Además del análisis del contenido, deben verificarse los otros supuestos estadísticos por medio de análisis descriptivos de frecuencias.

8.2.1 Análisis de contenido

En este ejemplo utilizaremos los datos de una encuesta que incluía diversas preguntas que se diseñaron para medir cuatro facetas del grado de lealtad a la

institución: afinidad de valores, seguridad de elección de la institución adecuada, calidad/prestigio de la universidad y grado de ajuste (*fit*) a la institución (vea la tabla 13). Revise las variables que se enlistan en la tabla 13 y marque con una X el constructo que usted piensa mide cada variable.

***Tabla 13**. Lealtad a la institución*

Evaluando los ítems: Indique con una X si usted piensa que el ítem de la izquierda mide de alguna manera la dimensión[4]				
	Dimension			
Items	Affinity of values	Certainty of choice	Quality/ Prestige	Institutional Fit
My close friends rate this institution as a quality institution				
I am confident I made the right decision in choosing to attend this institution				
Most students at this institution have values and attitudes similar to my own				
There is a positive atmosphere at this institution				
I am satisfied with the prestige of the institution				
I am certain this institution is the right choice for me				
My education at this institution will help me get a better job than an education from another institution				
My education at this institution will help me secure future employment				
I feel I belong at this institution				
Most faculty, academic advisors, college administrators at this institution have values and attitudes similar to my own				

[4] Estas preguntas fueron seleccionadas de una encuesta mas comprensiva denominada “Survey of UH Freshman Experiences” “Encuesta sobre las experiencias de los estudiantes de nuevo ingreso” que se diseño en inglés para un estudio de permanencia en la institución en una universidad del sur de los Estados Unidos de Norteamérica y cuyos resultados fueron publicados en varios artículos, entre ellos: A.F. Cabrera, M.B. Castañeda, A. Nora & D. Hengstler (1992), The convergence between two theories of college persistence, *Journal of Higher Education*, (63,2), 143-155

***Tabla 13**. Lealtad a la institución (Traducción)*

Evaluando los ítems: Indique con una X si usted piensa que el ítem de la izquierda mide de alguna manera la dimensión				
	Dimensión			
Ítems	Afinidad de valores	Certeza de elección	Calidad/ Prestigio	Ajuste a la institución
Mis amigos cercanos consideran esta institución como una de calidad				
Estoy seguro haber hecho la decisión correcta al elegir esta institución				
La mayoría de los estudiantes tiene valores y actitudes similares a los míos				
Hay un ambiente positivo en esta institución				
Estoy satisfecho con el prestigio de la institución				
Estoy seguro que la institución es la correcta para mi				
Mi formación en esta institución me ayudará obtener un mejor empleo que la formación de otra institución				
Mi formación en esta institución me ayudará conseguir un empleo en el futuro				
Siento que pertenezco a esta institución				
La mayoría de los académicos, tutores y administradores tiene valores y actitudes similares a los míos				

8.2.2 Análisis exploratorio

A continuación, verifique las distribuciones de las 10 variables por medio de estadísticas descriptivas e histogramas, utilizando la opción:

Analizar>descriptivos>frecuencias>gráficos>histograma con curva normal.

Después de verificar los resultados, conteste la pregunta: ¿se cubren los requisitos estadísticos de distribución normal para las 10 variables? Si las distribuciones se ven como en la figura 83, puede proceder al análisis factorial.

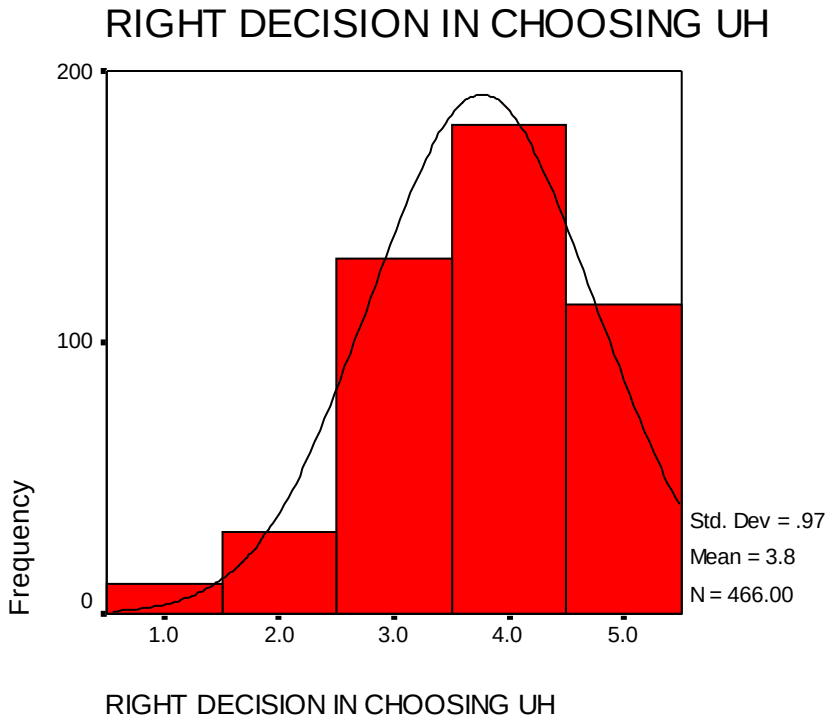


Figura 83: *Ejemplo de distribución normal*

8.3 Análisis factorial

El análisis factorial le permitirá determinar si en efecto las 10 preguntas de la muestra efectivamente pertenecen a 4 dimensiones. En este ejemplo se utilizará otra vez el banco de datos denominado *UH file* que se utilizó para la parte de correlaciones (parte 6). Para activar el análisis factorial utilizando SPSS haga lo siguiente:

1. Tenga acceso al archivo SPSS denominado *UH file.sav*;

2. Abra la vista de variables y verifique que las variables a analizar se encuentren documentadas (Figura 84);
3. Active el análisis factorial utilizando los comandos: analizar>data reducción>factor análisis> reducción de datos > análisis factorial (figura 85);
4. Traslade las variables a analizar a la ventana correspondiente: q61, q30, q33, q76, q58, q68, q35, q62, q63, q48 (Figura 86);
5. Cheque las diversas opciones en la parte inferior comenzando con:

Descriptives (select initial solution)

Descriptivas (marque solución inicial) (Figura 87);

-*Factor Analysis Extraction:*

Method: Principal components;

Analyze: the correlation matrix and

Display: the unrotated factor solution

Extract: eigenvalues over 1

Análisis factorial Extracción:

Método: seleccione el método de componentes principales;

Analizar: matriz de correlación;

Mostrar: solución factorial sin rotar

Extraer: autovalores mayores que 1(Figura 88);

Pulse *OK* “aceptar” aparecerá de nuevo la caja de análisis factorial, entonces elija

Rotation: choose varimax and display rotated solution

Rotación: seleccione varimax y mostrar solución rotada (Figura 89);

Pulse *OK* “aceptar” aparecerá de nuevo la caja de análisis factorial, entonces elija

Options: exclude cases pairwise

Opciones: excluir casos según pareja (Figura 90);

Luego presione *OK* “aceptar” y aparecerá el cuadro de análisis factorial con las funciones que hemos solicitado (Figura 91);

UH file - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	newid	Numeric	4	0		None	None	8	Right	Scale
2	q61	Numeric	8	2	RIGHT DECISI	{1.00, St Disag	19.00	8	Right	Ordinal
3	q30	Numeric	8	2	CERTAIN UH I	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
4	q33	Numeric	8	2	FEEL THAT B	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
5	q76	Numeric	8	2	FRIENDS RAT	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
6	q58	Numeric	8	2	SATISFIED WI	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
7	q68	Numeric	8	2	EDUCATION A	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
8	q35	Numeric	8	2	EDUCATION A	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
9	q62	Numeric	8	2	IMPORTANT T	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
10	q63	Numeric	8	2	MOST STUDE	{1.00, St Disag	19.00	8	Right	Ordinal
11	q48	Numeric	8	2	FACULTY-STA	{1.00, St Disag	.00	8	Right	Ordinal
12	iper	Numeric	8	2	Intent to Persi	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
13	fallper	Numeric	8	2	Fall 89 - Persi	{.00, Non-Persi	-9.00	8	Right	Ordinal
14	ic1	Numeric	8	2	Institutional Co	None	-9.00	8	Right	Scale
15	ic2	Numeric	8	2	Institutional Co	None	-9.00	8	Right	Ordinal
16	gc2	Numeric	8	2	Goal Commitm	None	-9.00	8	Right	Ordinal
17	spuhgpa	Numeric	4	2	CUMULATIVE	None	5.00	8	Right	Scale
18	hsgpa	Numeric	4	2	HIGH SCHOO	None	.00	8	Right	Scale
19	sattot	Numeric	8	2	SAT TOTAL S	None	-9.00, .00	8	Right	Scale
20	newhsq	Numeric	8	2	High School R	{1.00, 1st Bott	-9.00	8	Right	Ordinal

Data View | Variable View

SPSS Processor is ready

UH_file.sav [Conjunto_de_datos1] - Editor de datos SPSS

Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ventana ?

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida
1	newid	Numérico	4	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala
2	q61	Numérico	8	2	RIGHT DECISI	{1.00, St Disag	19.00	8	Derecha	Ordinal
3	q30	Numérico	8	2	CERTAIN UH I	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
4	q33	Numérico	8	2	FEEL THAT B	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
5	q76	Numérico	8	2	FRIENDS RAT	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
6	q58	Numérico	8	2	SATISFIED WI	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
7	q68	Numérico	8	2	EDUCATION A	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
8	q35	Numérico	8	2	EDUCATION A	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
9	q62	Numérico	8	2	IMPORTANT T	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
10	q63	Numérico	8	2	MOST STUDE	{1.00, St Disag	19.00	8	Derecha	Ordinal
11	q48	Numérico	8	2	FACULTY-STA	{1.00, St Disag	.00	8	Derecha	Ordinal
12	iper	Numérico	8	2	Intent to Persi	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
13	fallper	Numérico	8	2	Fall 89 - Persi	{.00, Non-Persi	-9.00	8	Derecha	Ordinal
14	ic1	Numérico	8	2	Institutional Co	Ninguno	-9.00	8	Derecha	Escala
15	ic2	Numérico	8	2	Institutional Co	Ninguno	-9.00	8	Derecha	Ordinal
16	gc2	Numérico	8	2	Goal Commitm	Ninguno	-9.00	8	Derecha	Ordinal
17	spuhgpa	Numérico	4	2	CUMULATIVE	Ninguno	5.00	8	Derecha	Escala
18	hsgpa	Numérico	4	2	HIGH SCHOO	Ninguno	.00	8	Derecha	Escala
19	sattot	Numérico	8	2	SAT TOTAL S	Ninguno	-9.00, .00	8	Derecha	Escala

Vista de datos | Vista de variables

SPSS El procesador está preparado

Figura 84: *Vista de variables (archivo UH file)*

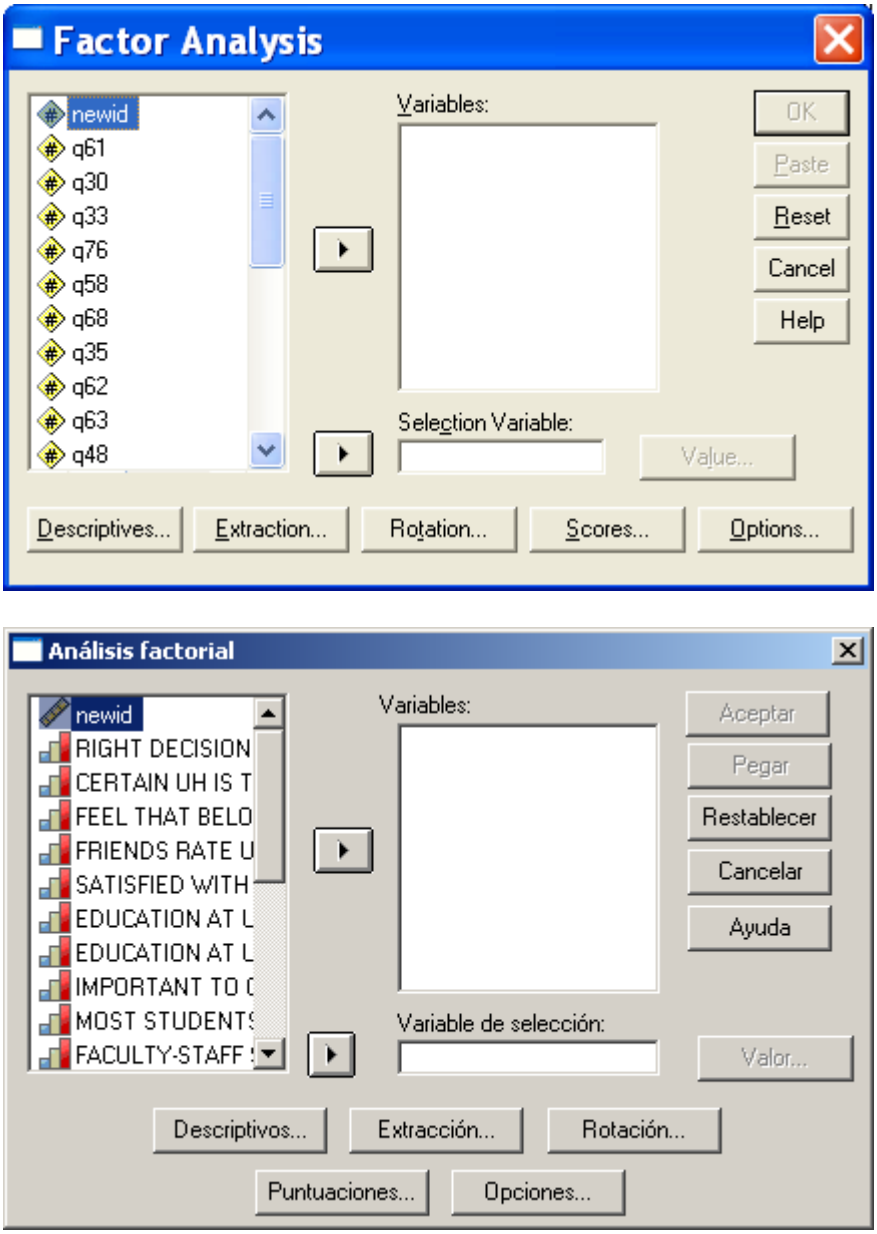


Figura 85: *Opción: Análisis factorial*

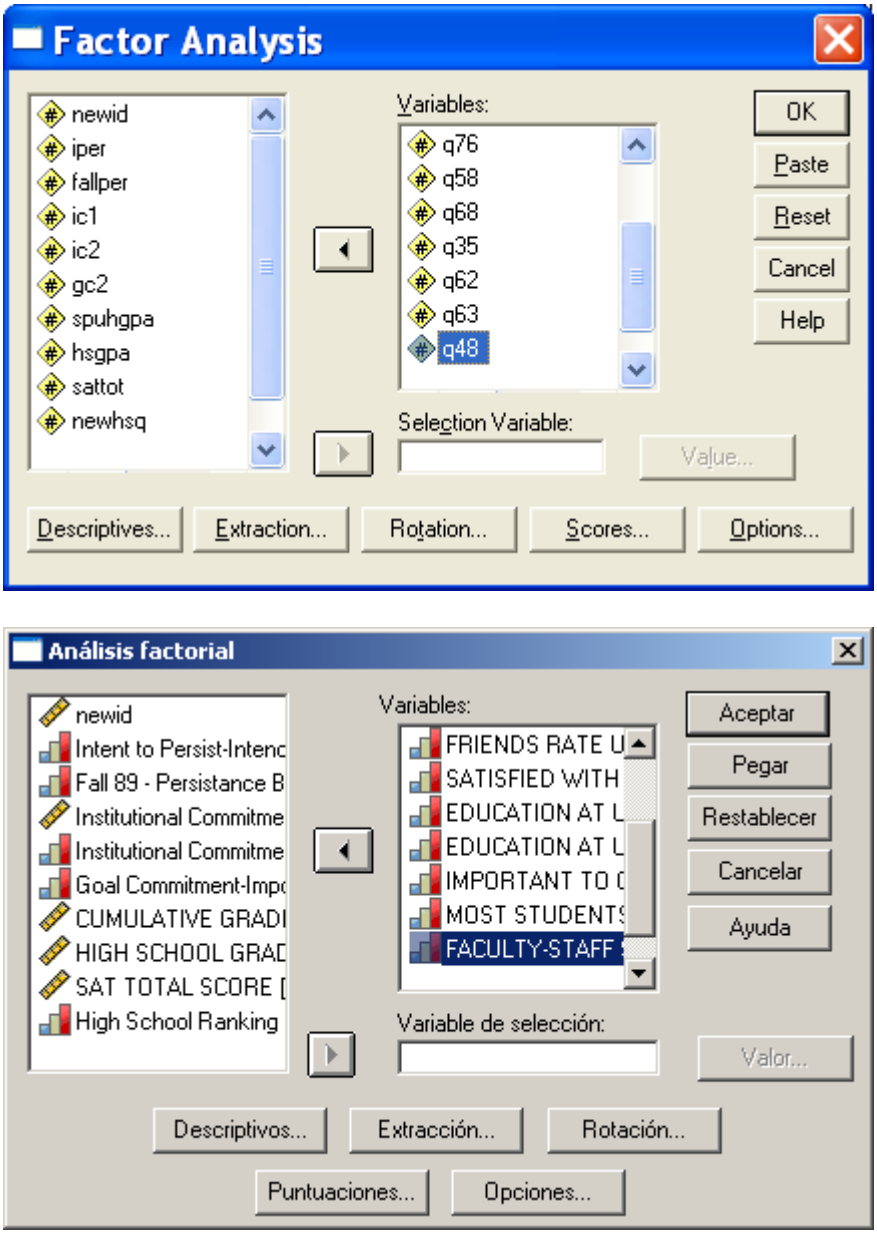
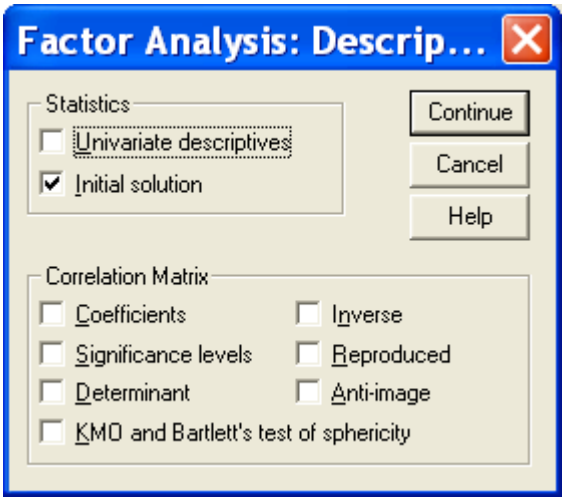


Figura 86: *Trasladando las variables para análisis*



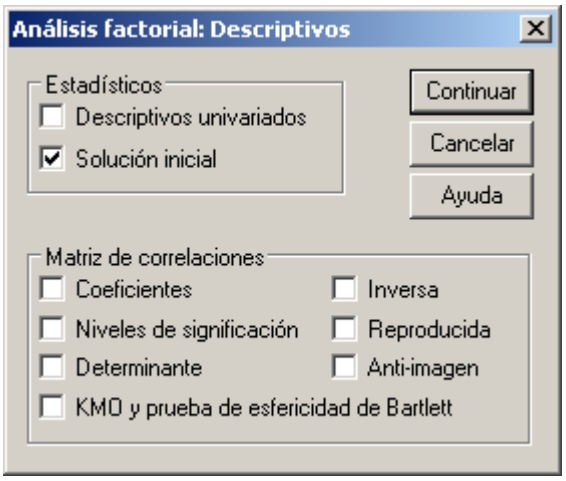


Figura 87: *Seleccionando las opciones descriptivas*

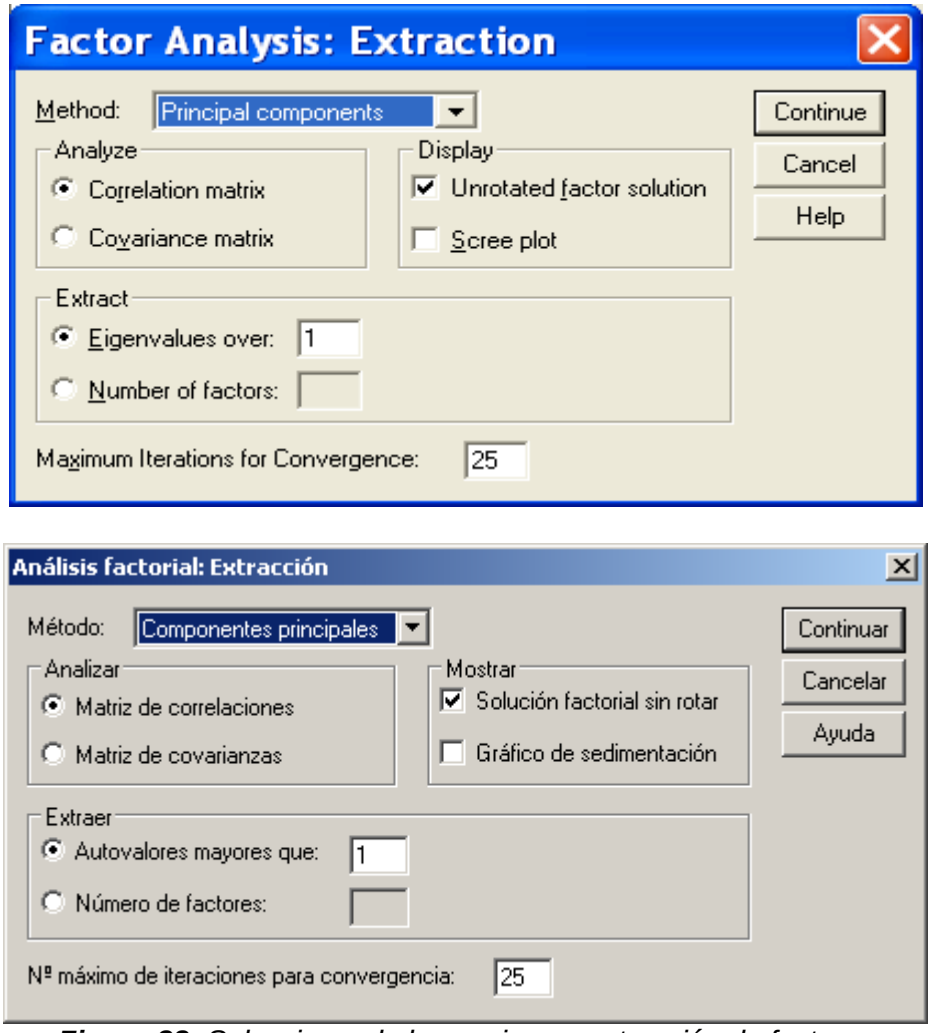


Figura 88: *Seleccionando las opciones: extracción de factores*

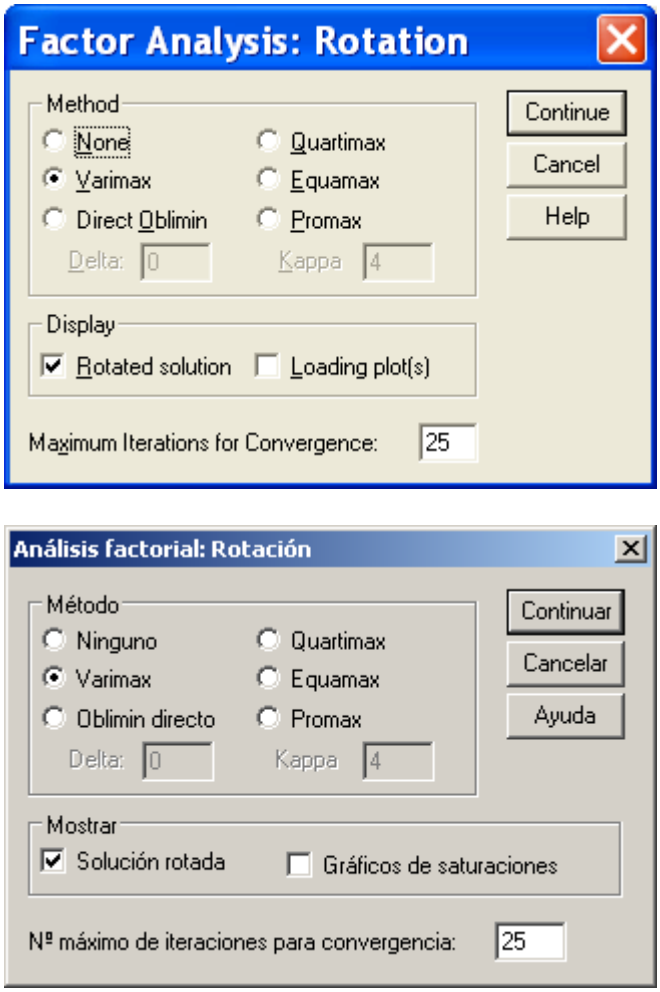


Figura 89: *Seleccionando las opciones: rotación de la matriz factorial*

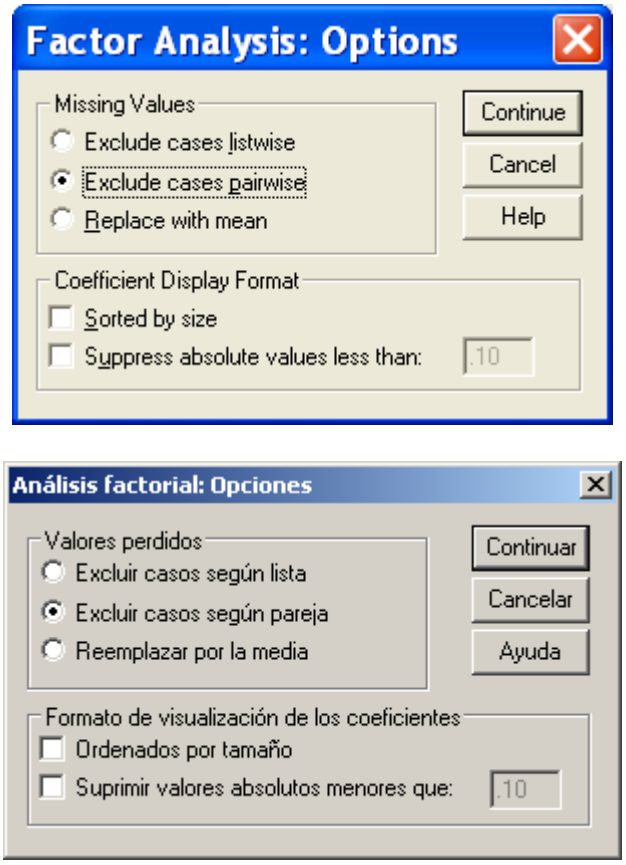


Figura 90: *Seleccionando las opciones: tratamiento de valores perdidos*

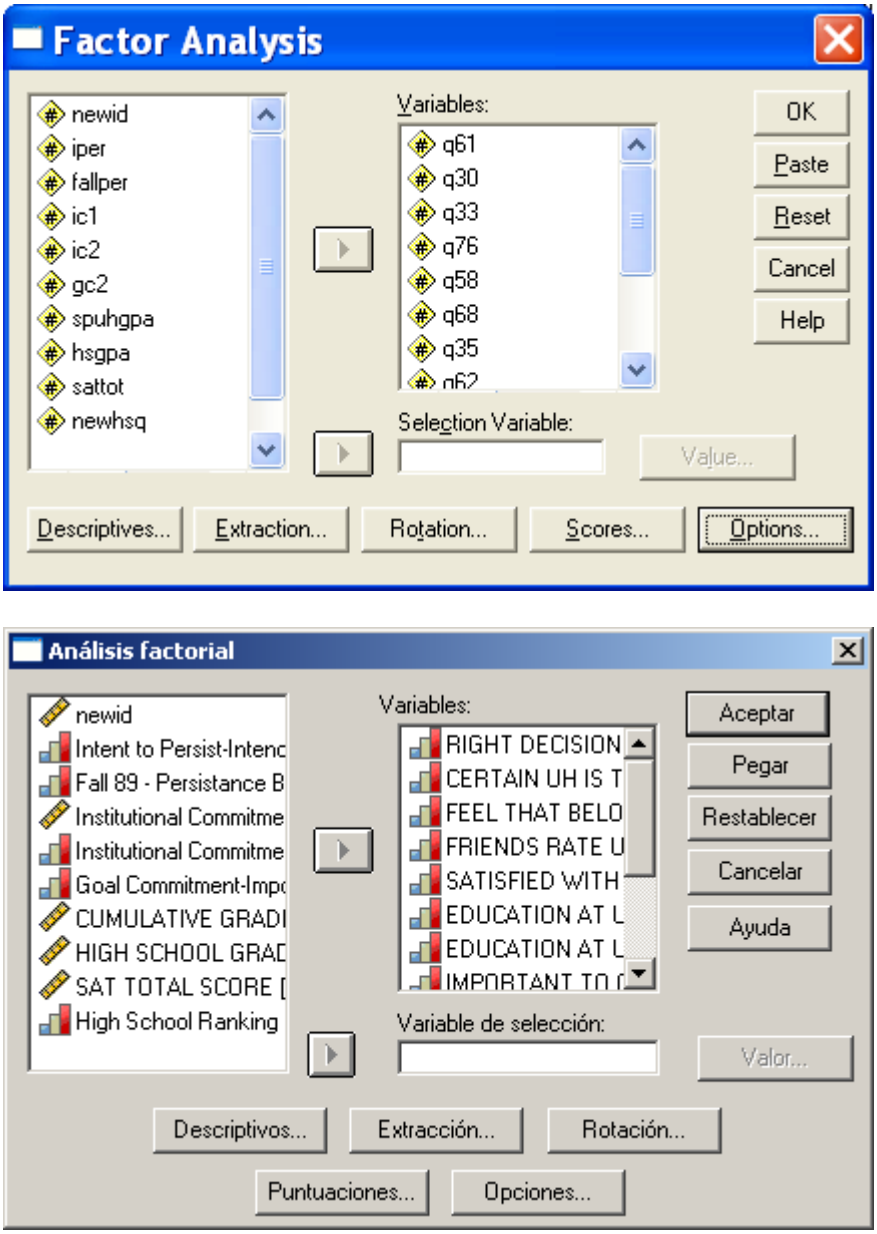


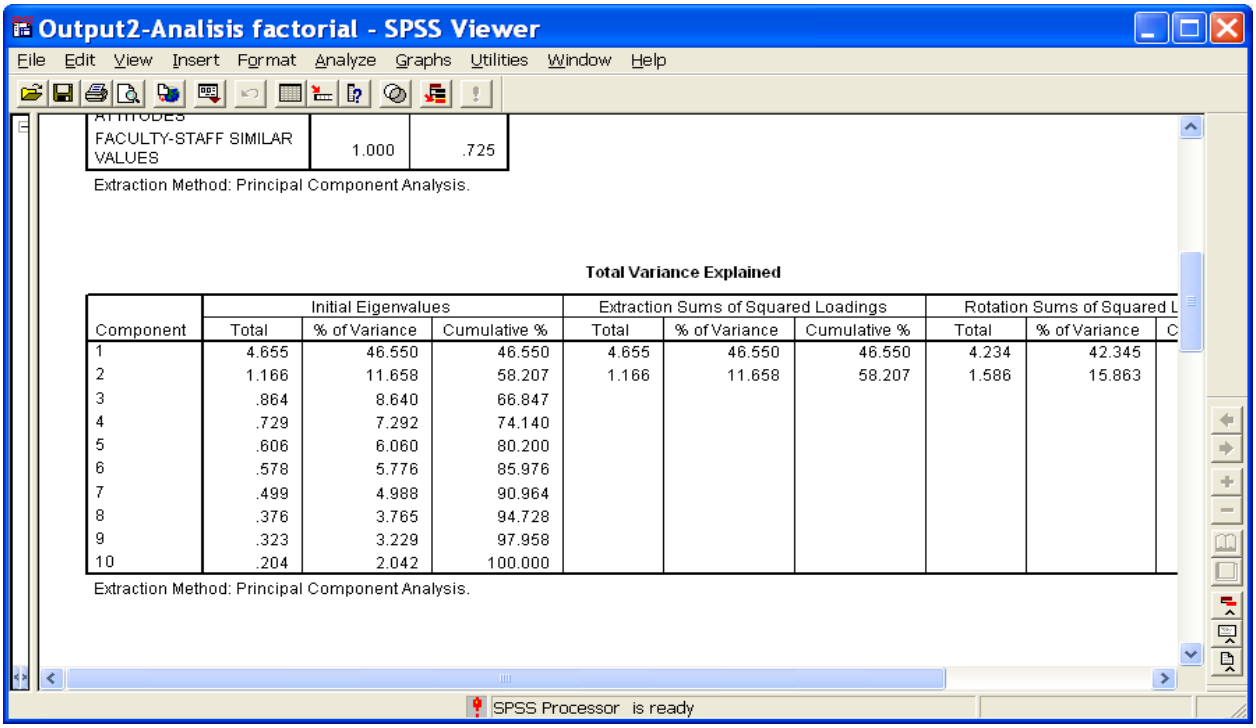
Figura 91: *Corriendo el análisis factorial*

8.4 Interpretando el reporte de resultados

El programa SPSS le proporciona diversas tablas donde sintetiza la información que necesita para determinar la validez de sus escalas. Las más importantes son aquellas que le indican cuántas dimensiones se forman cuando se analizan las preguntas que usted diseñó. En este caso, el investigador diseñó 10 preguntas para medir 4 factores. Sin embargo, el análisis factorial le sugiere que esas 10 preguntas se agrupan en tan sólo 2 dimensiones. El método de extracción de los factores que elegimos le indica cuantos componentes (factores) son más viables. En este caso, con sólo 2 factores se explica un 58% de la varianza en el

modelo factorial. En general, se sugiere que se incluyan solamente aquellos componentes cuyos coeficientes de *eigenvalue* sean mayores de 1.0 (Figura 92). En este caso solamente los primeros 2 componentes cumplen este criterio.

Otra forma de determinar que preguntas se relacionan con cada componente se proporciona por los “coeficientes de la matriz” (*component matriz*). Esta matriz le indica los coeficientes estandarizados de cada pregunta por componente (dimensión/factor). En este caso, se observa que el primer factor/dimensión está integrado por 8 preguntas y el segundo factor, por solamente 2 preguntas. El reporte de resultados completos, correspondiente al análisis factorial, se encuentra en el apéndice 2. En general se requiere que, para identificarlas con una dimensión, las preguntas deben tener un coeficiente (*factor loading*) de .5 o más (Figura 93).



Output2-Analisis factorial - SPSS Viewer

File Edit View Insert Format Analyze Graphs Utilities Window Help

FACULTY-STAFF SIMILAR VALUES	1.000	.725

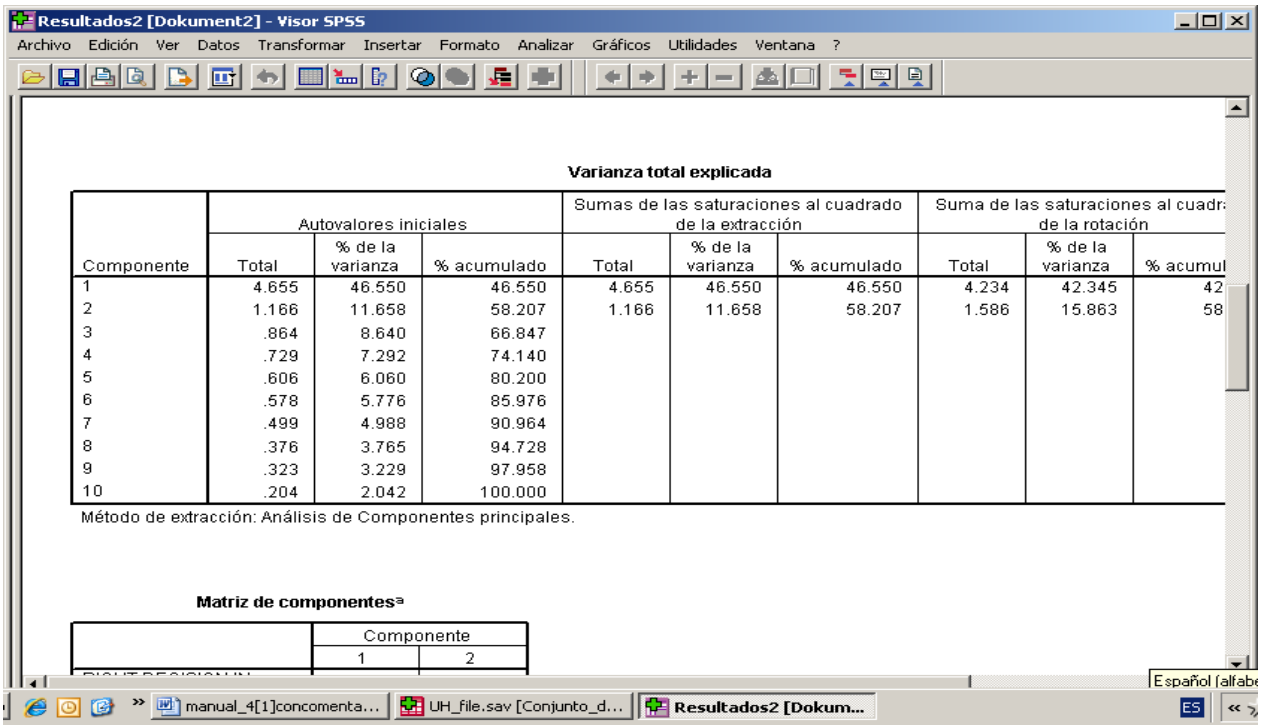
Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared L		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	C
1	4.655	46.550	46.550	4.655	46.550	46.550	4.234	42.345	
2	1.166	11.658	58.207	1.166	11.658	58.207	1.586	15.863	
3	.864	8.640	66.847						
4	.729	7.292	74.140						
5	.606	6.060	80.200						
6	.578	5.776	85.976						
7	.499	4.988	90.964						
8	.376	3.765	94.728						
9	.323	3.229	97.958						
10	.204	2.042	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

SPSS Processor is ready



Resultados2 [Dokument2] - Visor SPSS

Archivo Edición Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ventana ?

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadr de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumul
1	4.655	46.550	46.550	4.655	46.550	46.550	4.234	42.345	42
2	1.166	11.658	58.207	1.166	11.658	58.207	1.586	15.863	58
3	.864	8.640	66.847						
4	.729	7.292	74.140						
5	.606	6.060	80.200						
6	.578	5.776	85.976						
7	.499	4.988	90.964						
8	.376	3.765	94.728						
9	.323	3.229	97.958						
10	.204	2.042	100.000						

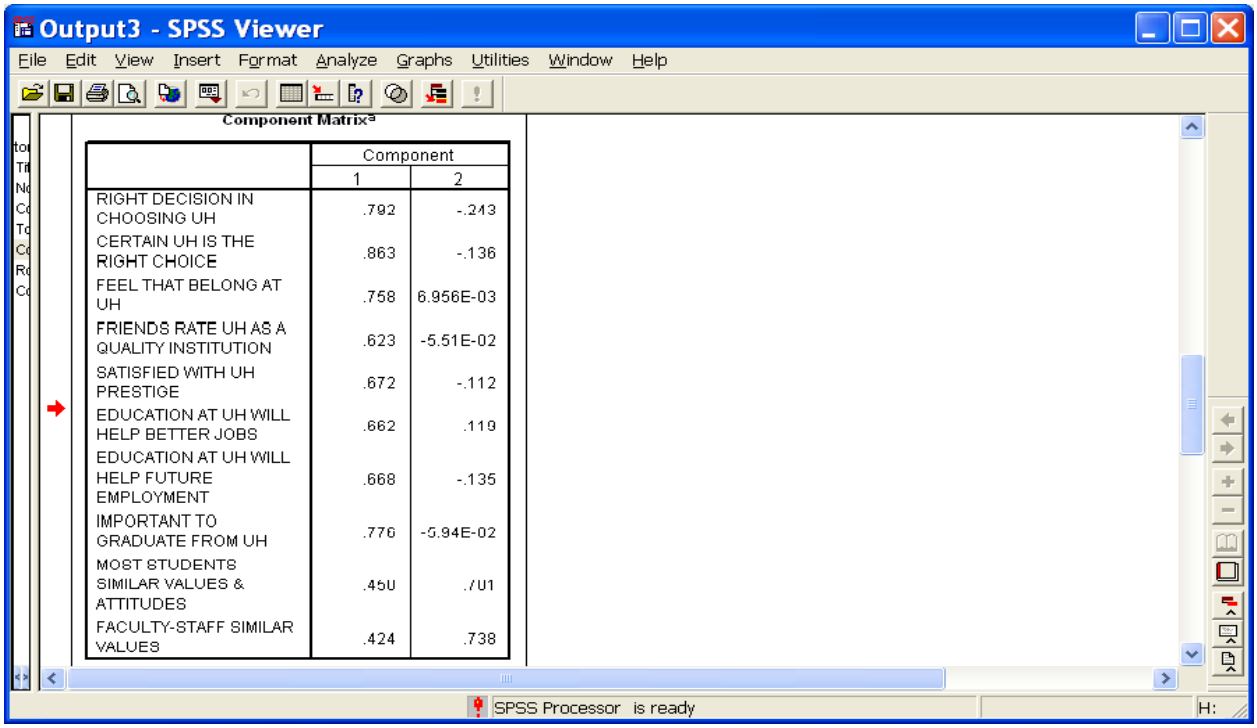
Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Matriz de componentes[a]

	Componente	
	1	2

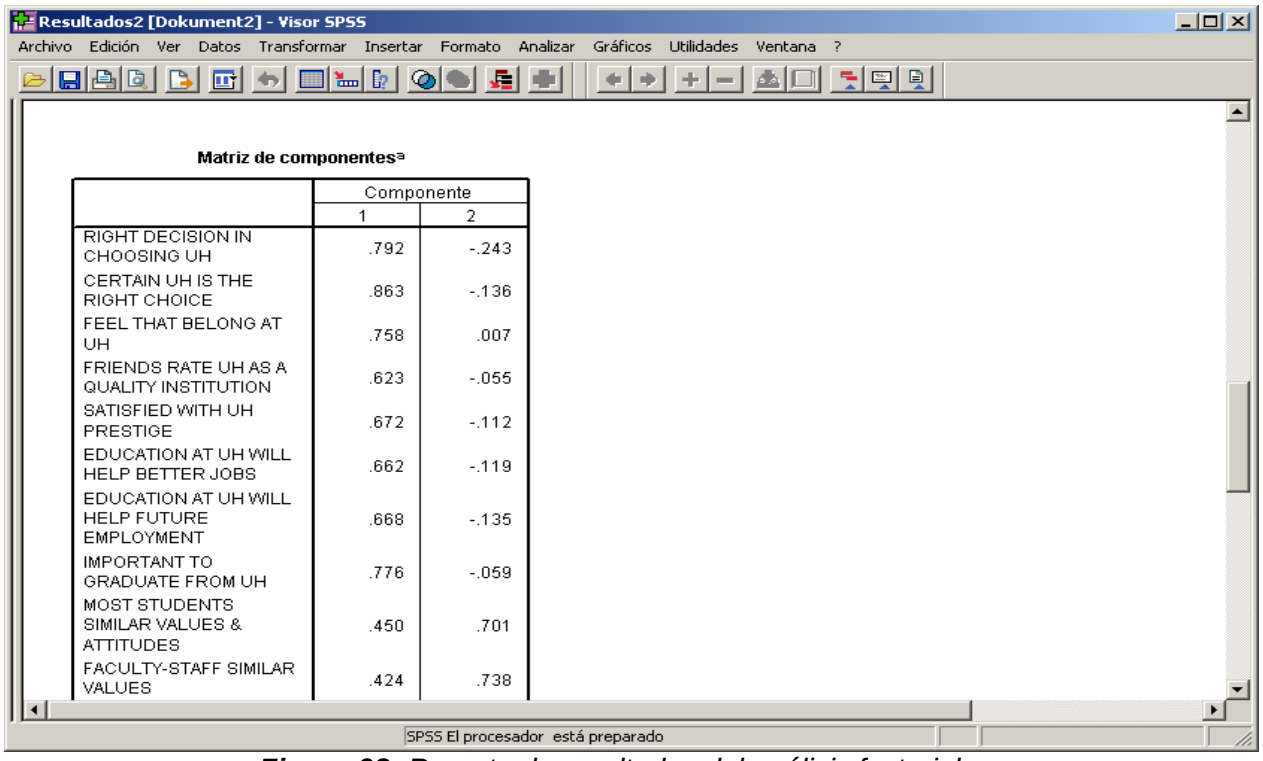
manual_4[1]concomenta... UH_file.sav [Conjunto_d... Resultados2 [Dokum...

Figura 92: *Proporción de varianza y valores Eigenvalue, "autovalores"*



Component Matrix[a]

	Component 1	Component 2
RIGHT DECISION IN CHOOSING UH	.792	-.243
CERTAIN UH IS THE RIGHT CHOICE	.863	-.136
FEEL THAT BELONG AT UH	.758	6.956E-03
FRIENDS RATE UH AS A QUALITY INSTITUTION	.623	-5.51E-02
SATISFIED WITH UH PRESTIGE	.672	-.112
EDUCATION AT UH WILL HELP BETTER JOBS	.662	.119
EDUCATION AT UH WILL HELP FUTURE EMPLOYMENT	.668	-.135
IMPORTANT TO GRADUATE FROM UH	.776	-5.94E-02
MOST STUDENTS SIMILAR VALUES & ATTITUDES	.450	.701
FACULTY-STAFF SIMILAR VALUES	.424	.738



Matriz de componentes[a]

	Componente 1	Componente 2
RIGHT DECISION IN CHOOSING UH	.792	-.243
CERTAIN UH IS THE RIGHT CHOICE	.863	-.136
FEEL THAT BELONG AT UH	.758	.007
FRIENDS RATE UH AS A QUALITY INSTITUTION	.623	-.055
SATISFIED WITH UH PRESTIGE	.672	-.112
EDUCATION AT UH WILL HELP BETTER JOBS	.662	-.119
EDUCATION AT UH WILL HELP FUTURE EMPLOYMENT	.668	-.135
IMPORTANT TO GRADUATE FROM UH	.776	-.059
MOST STUDENTS SIMILAR VALUES & ATTITUDES	.450	.701
FACULTY-STAFF SIMILAR VALUES	.424	.738

Figura 93: *Reporte de resultados del análisis factorial*

9 ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD

Una vez que se lleva a cabo el análisis factorial exploratorio y se determina el número de escalas que tienen validez en la encuesta, es aconsejable realizar un análisis de confiabilidad de las escalas finales. Este análisis le permitirá verificar sus conclusiones y estimar un índice de confiabilidad de cada escala.

9.1 Supuestos estadísticos

Los supuestos estadísticos para el análisis de confiabilidad son los mismos que para el análisis de correlaciones. Las variables deben ser continuas u ordinales y la distribución de las variables debe ser lo más cercano a la distribución normal.

9.2 Organización de los datos

En esta sección utilizaremos las mismas 10 variables que se utilizaron en el análisis de confiabilidad que se encuentran en el archivo *UH file*. Si usted ya verificó los supuestos estadísticos proceda a organizar las variables conforme a los resultados del análisis factorial, es decir organice sus variables en el orden que aparecen en la matriz de componentes principales. En este caso, las ocho variables que forman el constructo global sobre la lealtad a la institución irán primero y después las dos variables que forman el constructo sobre afinidad de valores.

9.3 Análisis de confiabilidad utilizando SPSS

Para conducir un análisis de confiabilidad utilizando SPSS haga lo siguiente:

1. Elija la opción *analysis>scale>realiability analysis* “Analizar >escala >análisis de fiabilidad” del menú SPSS (Figura 94);
2. Traslade las variables de cada dimensión a la ventana de *ítems,* “elementos”. En este caso, traslade los primero 8 elementos en el primer análisis; esto es consistente con el análisis factorial que indica que la primera dimensión está formada por 8 preguntas (Figura 95).

3. Cerciórese que el modelo elegido es *Alpha* y elija las estadísticas que le interesen (promedio de cada ítem y correlaciones), luego oprima el botón *OK*, “aceptar”.

A continuación conduciremos el análisis de confiabilidad de la segunda escala sugerida por el análisis factorial. Para ello, regrese las preguntas anteriores y seleccione las preguntas q63 y q48 (Figura 96). Esta escala sólo tiene 2 preguntas y el Coeficiente Alpha fue de .596.

9.4 Interpretación de resultados

El programa SPSS le proveerá diversos resultados (Figura 97 y 98), incluyendo estadísticas descriptivas y correlaciones entre los indicadores de la escala. El reporte completo se encuentra en el apéndice 2. El índice más importante es el coeficiente estandarizado Alpha (Coeficiente Alpha) que en este caso es de .87. El índice Alpha de confiabilidad (Coeficiente Alpha) es un indicador global del grado de confiabilidad de la escala. En el caso del análisis con 8 variables, el índice le muestra que la escala formada por 8 preguntas tiene un grado muy alto de confiabilidad (Tabla 14**)**. En el caso de la escala formada por solo 2 variables, el índice de confiabilidad fue moderado (alpha = 0.59).

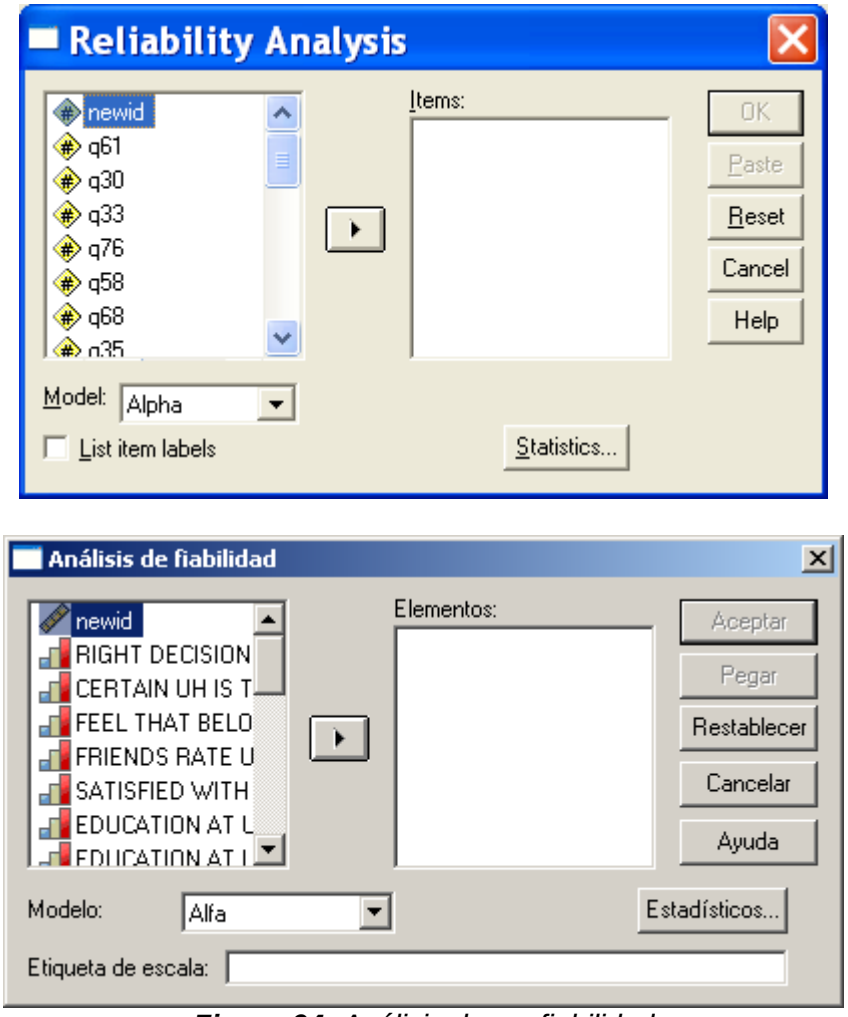


Figura 94: *Análisis de confiabilidad*

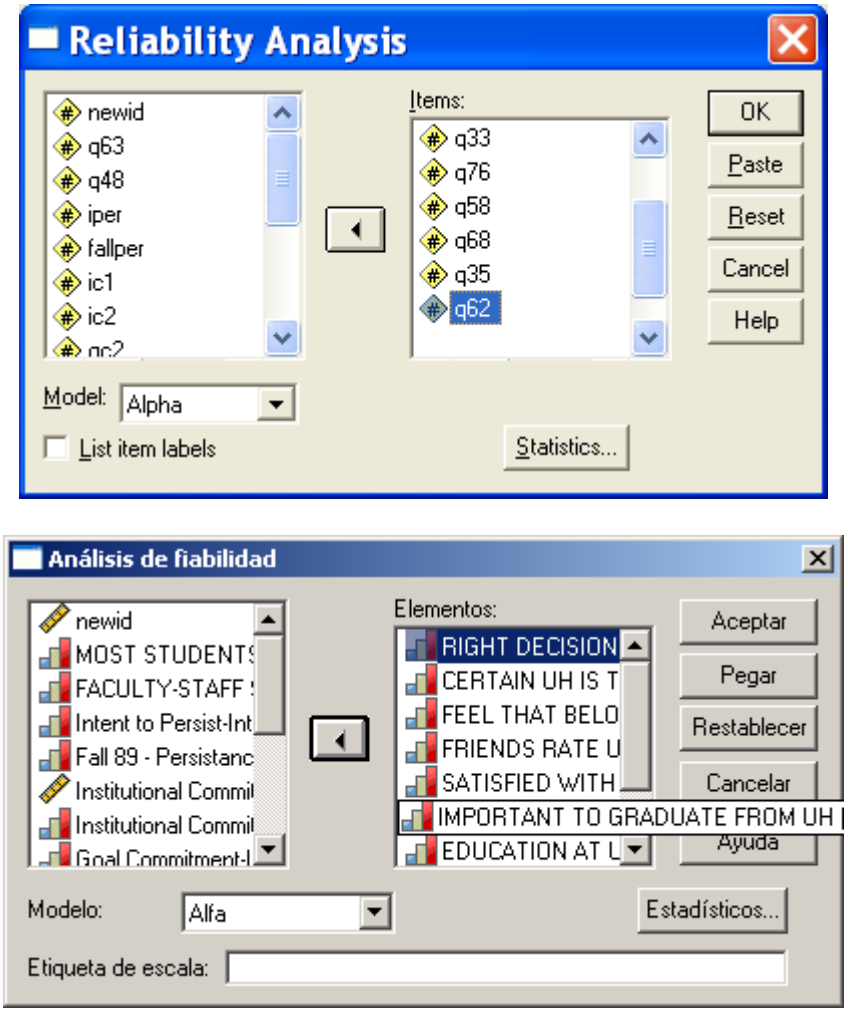


Figura 95: *Seleccionando variables: escala de 8 variables*

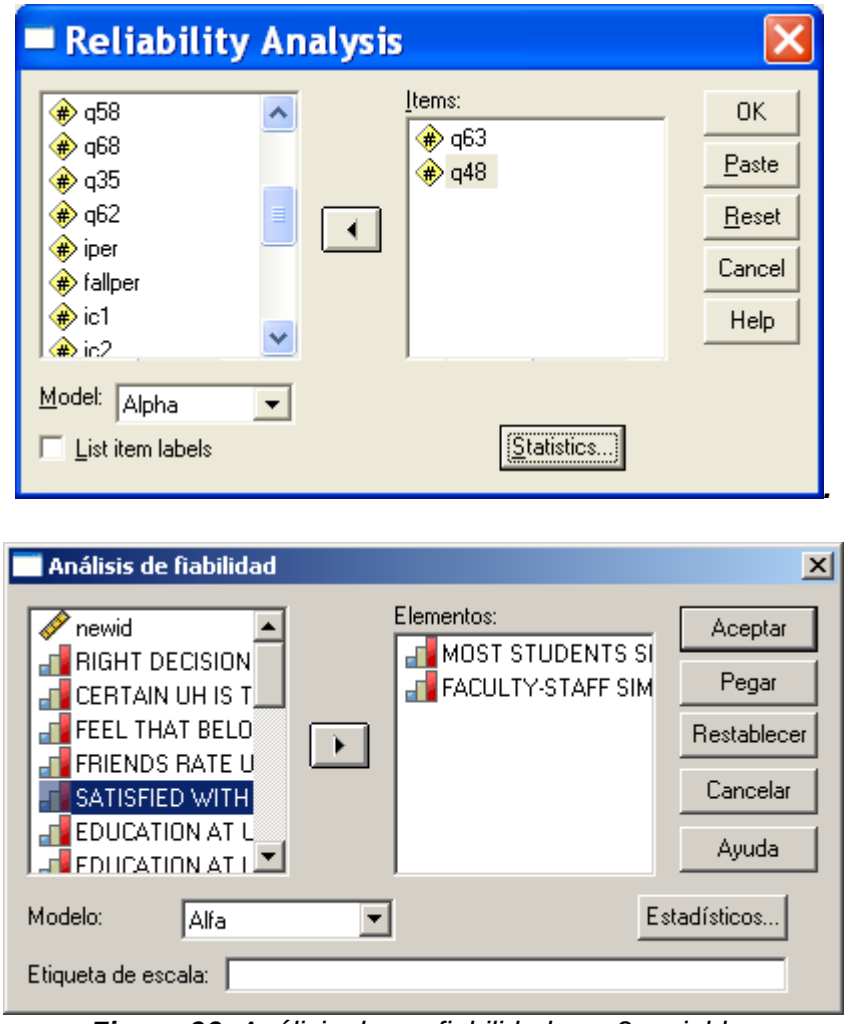
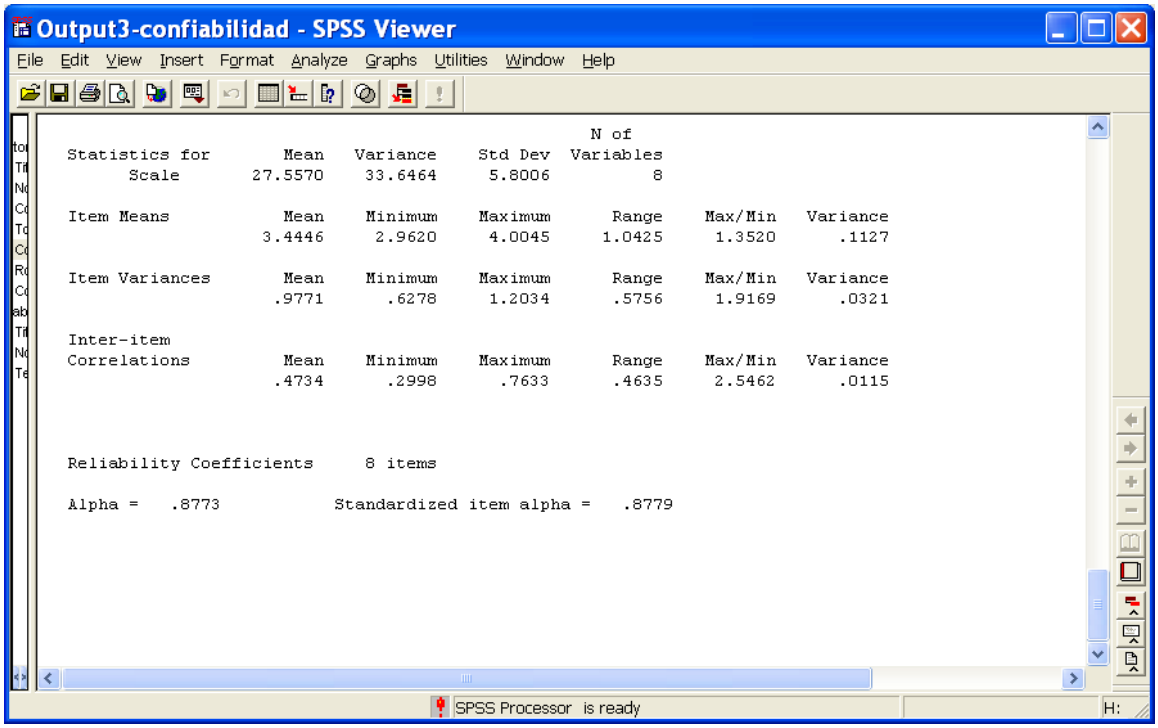


Figura 96: *Análisis de confiabilidad con 2 variables*



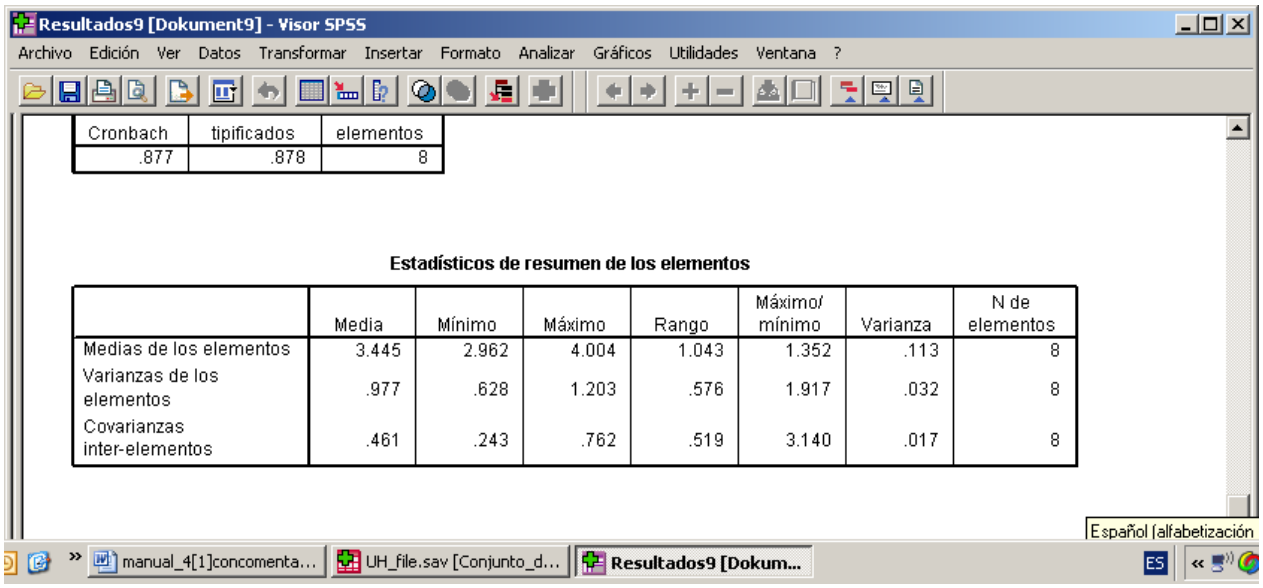


Figura 97: *Interpretación de resultados para escala de 8 variables*

Tabla 14: *Rangos para interpretación del análisis de confiabilidad*

Análisis de confiabilidad

Rango de valores positivos: de 0.0 a 1.0

Rango de valores	Menor a 0.10	0.10 a 0.49	0.50 a 0.69	0.70 o mayor
Tipo de confiabilidad	Ninguna	Baja	Moderada	Alta

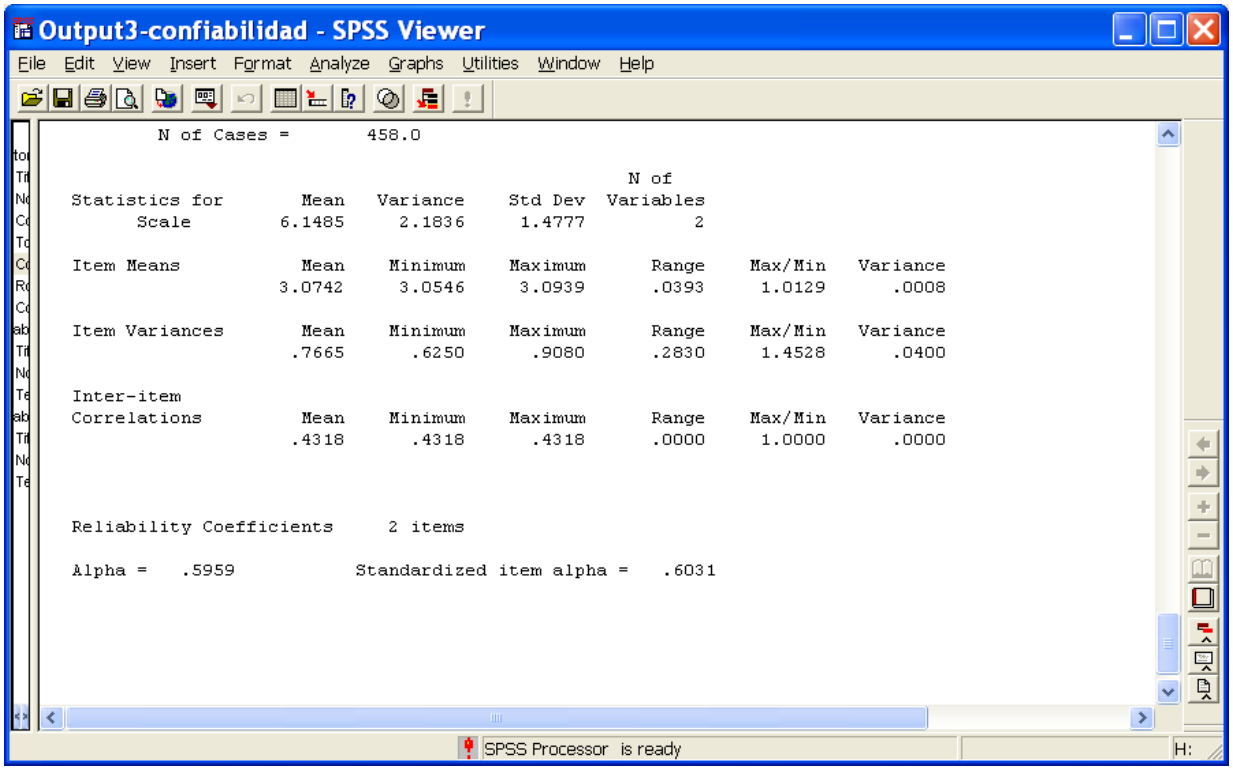


Figura 98: *Reporte de resultados para escala de 2 variables*

9.5 ¿Que pasa si se combinan las 10 variables?

Como ejemplo 3, vamos a combinar las 10 preguntas para observar si eso afecta el grado de confiabilidad: además de incluir las 10 variables en el programa, marque la opción "*scale if item deleted*". Esta opción le indicara si la confiabilidad de la escala se mejora quitando ciertas preguntas. (Figuras 99 y 100).

Como se observa en el reporte de resultados (Figura 101), el índice Alpha se mejora cuando las preguntas q63 y q48 se quitan de la primera escala. El índice de confiabilidad sin estas dos preguntas es de 0.877. Esto confirma los resultados del análisis factorial que indican que las 10 preguntas incluidas en la encuesta definen 2 dimensiones que ayudan a explicar el por que un estudiante se apega a la institución. Un factor parece incluir diversas facetas de la institución y otro parece referirse a los valores que comparte el estudiante con los alumnos y maestros, así como con la institución misma.

Después de quitar del análisis de confiabilidad las dos últimas preguntas se observa una mejora en el Coeficiente Alpha. Con las 10 preguntas el Coeficiente Alpha bajo a .861 y con las primeras 8 preguntas subió a .877 (Figura 102).

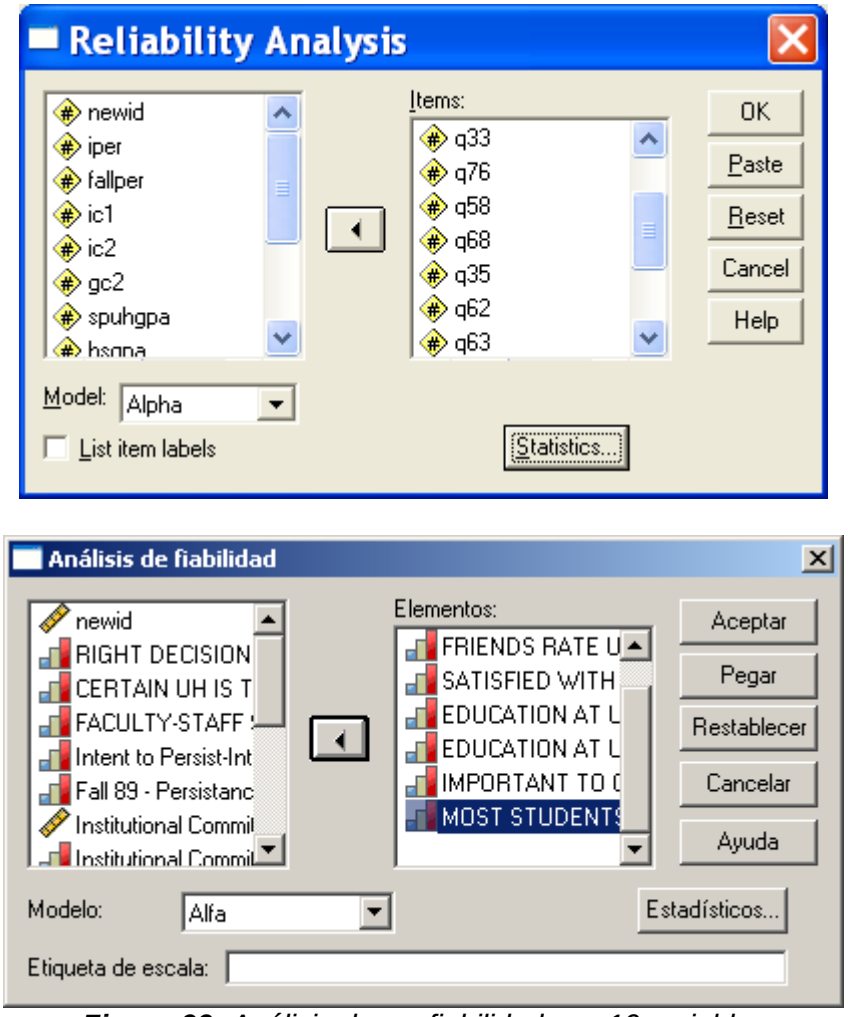


Figura 99: *Análisis de confiabilidad con 10 variables*

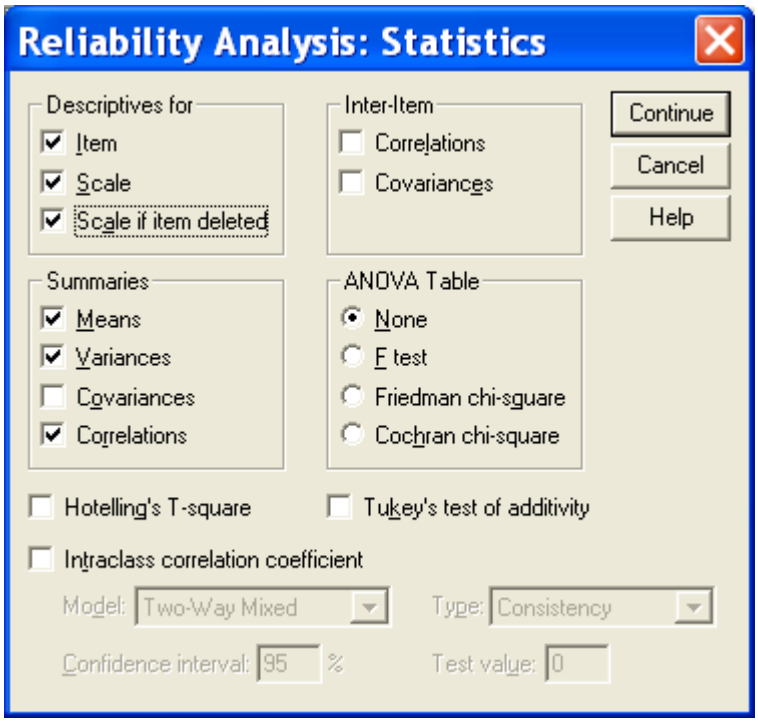
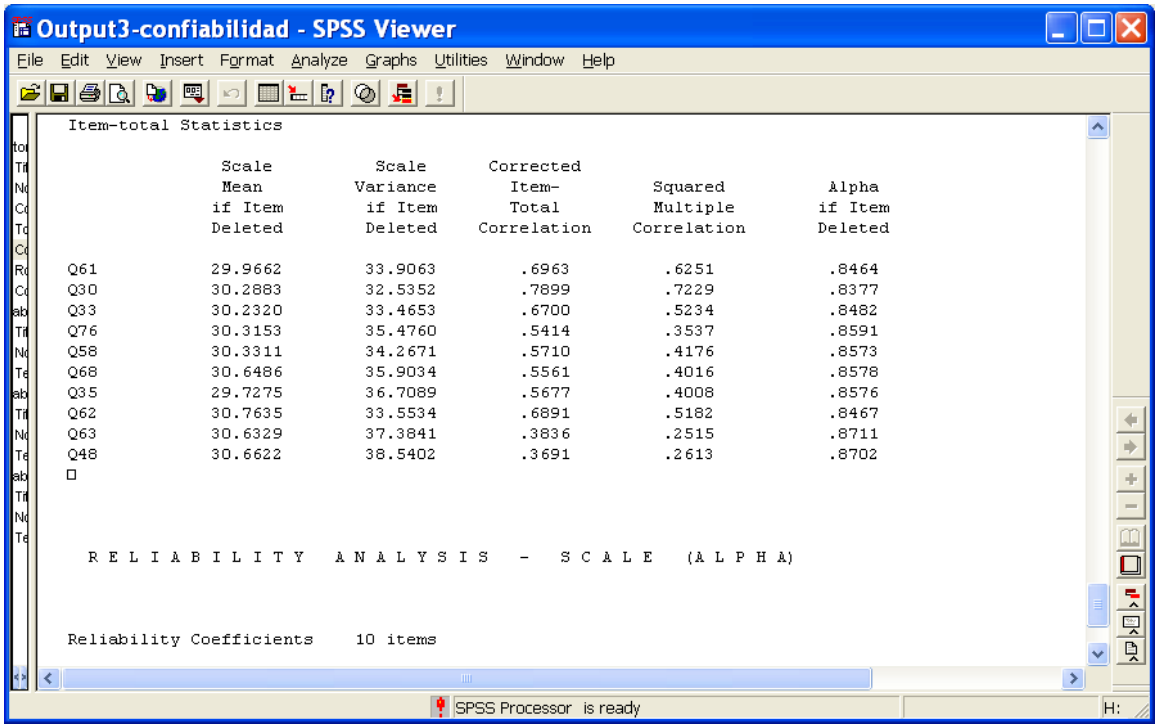


Figura 100: *Opciones "Scale if item deleted"*



Output3-confiabilidad - SPSS Viewer

File Edit View Insert Format Analyze Graphs Utilities Window Help

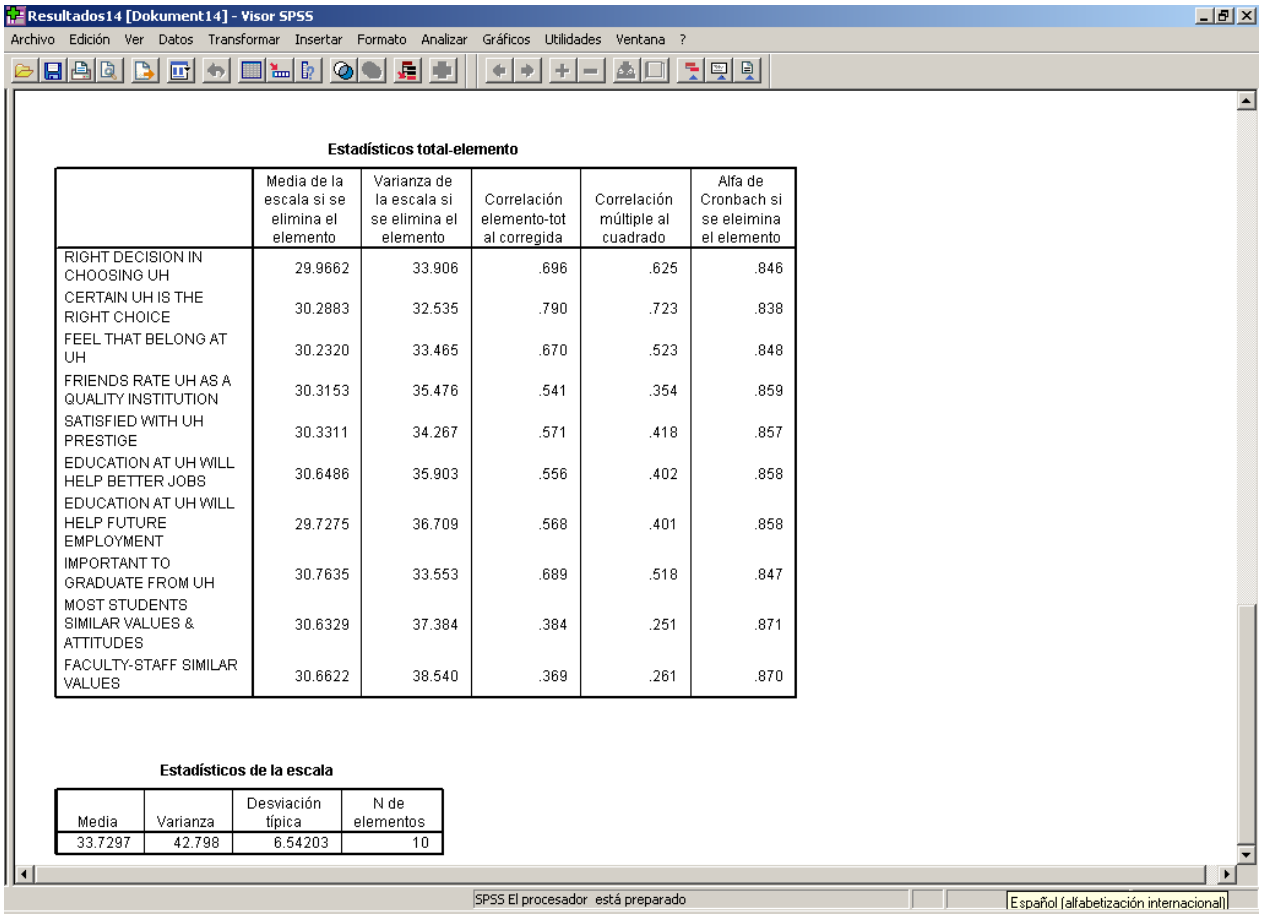
Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
Q61	29.9662	33.9063	.6963	.6251	.8464
Q30	30.2883	32.5352	.7899	.7229	.8377
Q33	30.2320	33.4653	.6700	.5234	.8482
Q76	30.3153	35.4760	.5414	.3537	.8591
Q58	30.3311	34.2671	.5710	.4176	.8573
Q68	30.6486	35.9034	.5561	.4016	.8578
Q35	29.7275	36.7089	.5677	.4008	.8576
Q62	30.7635	33.5534	.6891	.5182	.8467
Q63	30.6329	37.3841	.3836	.2515	.8711
Q48	30.6622	38.5402	.3691	.2613	.8702

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L P H A)

Reliability Coefficients 10 items

SPSS Processor is ready



Resultados14 [Dokument14] - Visor SPSS

Archivo Edición Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ventana ?

Estadísticos total-elemento

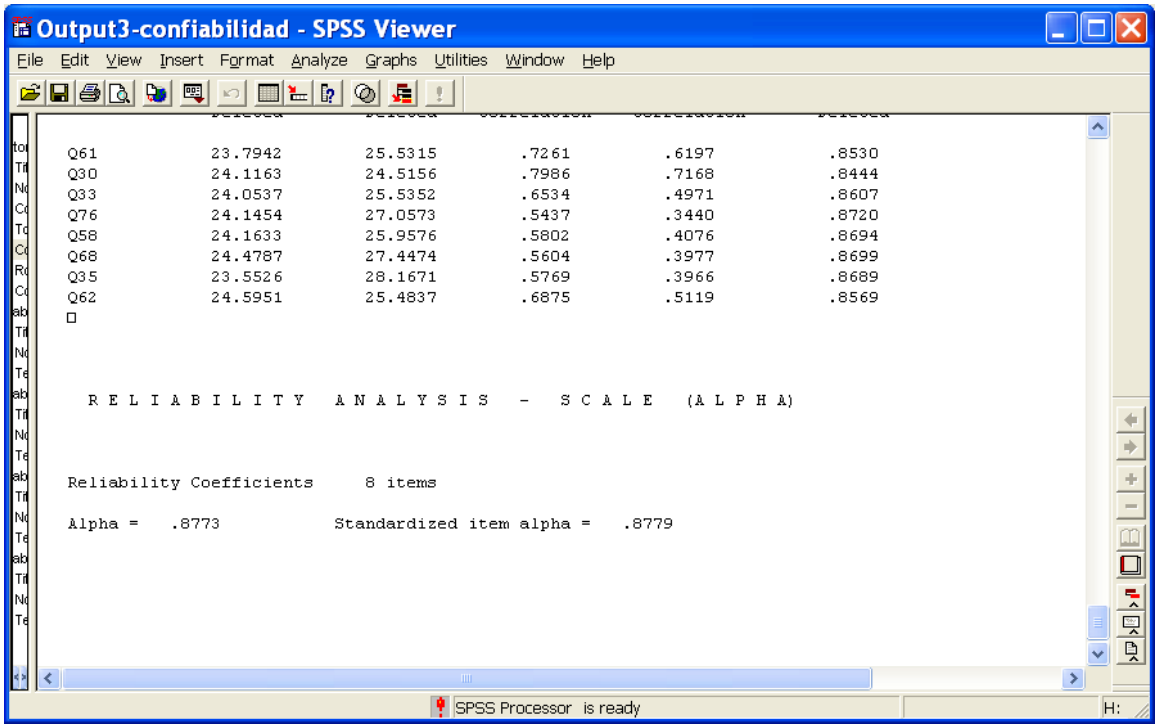
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se eleimina el elemento
RIGHT DECISION IN CHOOSING UH	29.9662	33.906	.696	.625	.846
CERTAIN UH IS THE RIGHT CHOICE	30.2883	32.535	.790	.723	.838
FEEL THAT BELONG AT UH	30.2320	33.465	.670	.523	.848
FRIENDS RATE UH AS A QUALITY INSTITUTION	30.3153	35.476	.541	.354	.859
SATISFIED WITH UH PRESTIGE	30.3311	34.267	.571	.418	.857
EDUCATION AT UH WILL HELP BETTER JOBS	30.6486	35.903	.556	.402	.858
EDUCATION AT UH WILL HELP FUTURE EMPLOYMENT	29.7275	36.709	.568	.401	.858
IMPORTANT TO GRADUATE FROM UH	30.7635	33.553	.689	.518	.847
MOST STUDENTS SIMILAR VALUES & ATTITUDES	30.6329	37.384	.384	.251	.871
FACULTY-STAFF SIMILAR VALUES	30.6622	38.540	.369	.261	.870

Estadísticos de la escala

Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
33.7297	42.798	6.54203	10

SPSS El procesador está preparado Español (alfabetización internacional)

Figura 101: *Reporte de resultados con opción: "Alpha if item deleted"*



Output3-confiabilidad - SPSS Viewer

File Edit View Insert Format Analyze Graphs Utilities Window Help

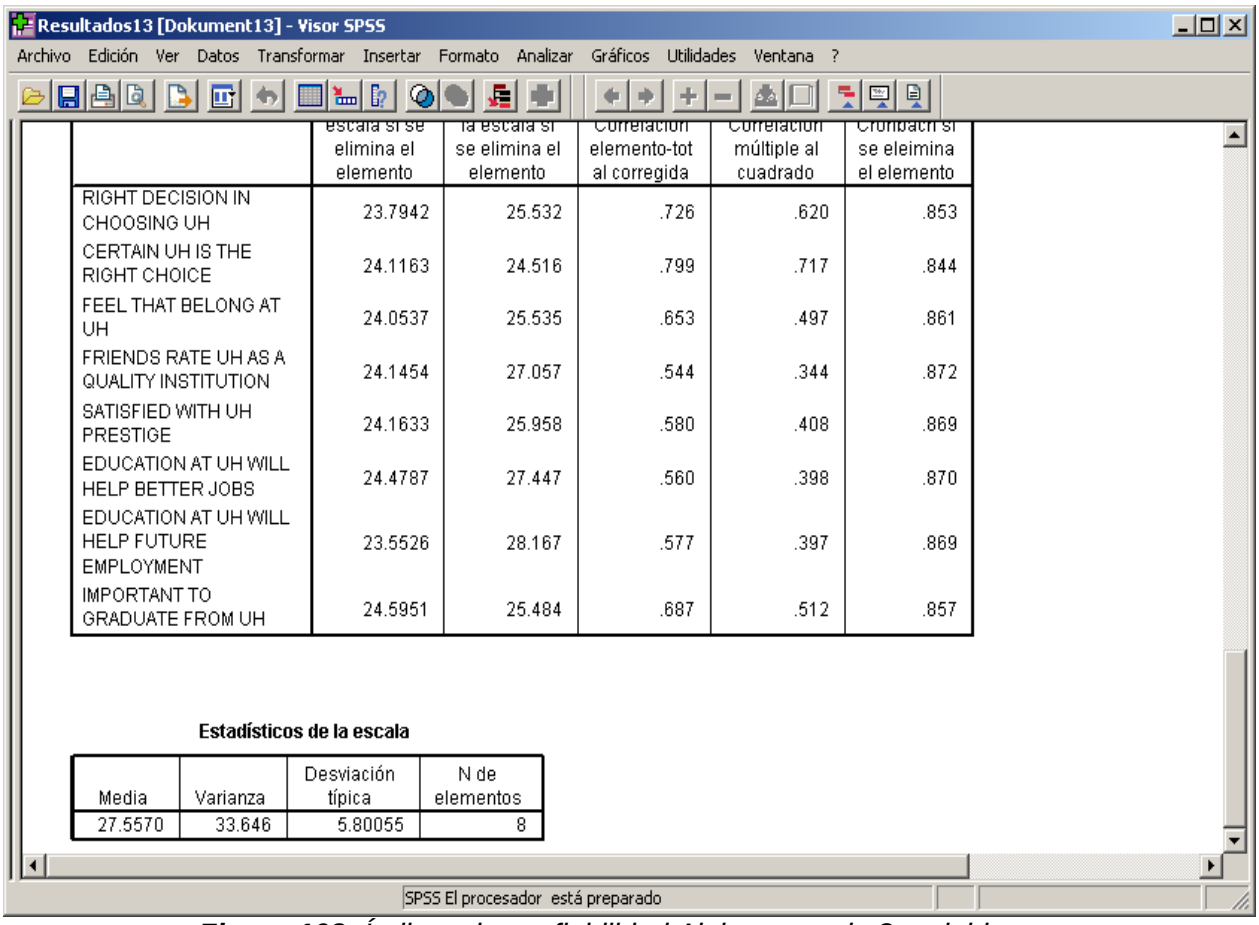
```
Q61        23.7942      25.5315      .7261      .6197      .8530
Q30        24.1163      24.5156      .7986      .7168      .8444
Q33        24.0537      25.5352      .6534      .4971      .8607
Q76        24.1454      27.0573      .5437      .3440      .8720
Q58        24.1633      25.9576      .5802      .4076      .8694
Q68        24.4787      27.4474      .5604      .3977      .8699
Q35        23.5526      28.1671      .5769      .3966      .8689
Q62        24.5951      25.4837      .6875      .5119      .8569

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   (A L P H A)

Reliability Coefficients      8 items

Alpha =    .8773          Standardized item alpha =    .8779
```

SPSS Processor is ready



Resultados13 [Dokument13] - Visor SPSS

Archivo Edición Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ventana ?

	escala si se elimina el elemento	la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Cronbach si se eleimina el elemento
RIGHT DECISION IN CHOOSING UH	23.7942	25.532	.726	.620	.853
CERTAIN UH IS THE RIGHT CHOICE	24.1163	24.516	.799	.717	.844
FEEL THAT BELONG AT UH	24.0537	25.535	.653	.497	.861
FRIENDS RATE UH AS A QUALITY INSTITUTION	24.1454	27.057	.544	.344	.872
SATISFIED WITH UH PRESTIGE	24.1633	25.958	.580	.408	.869
EDUCATION AT UH WILL HELP BETTER JOBS	24.4787	27.447	.560	.398	.870
EDUCATION AT UH WILL HELP FUTURE EMPLOYMENT	23.5526	28.167	.577	.397	.869
IMPORTANT TO GRADUATE FROM UH	24.5951	25.484	.687	.512	.857

Estadísticos de la escala

Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
27.5570	33.646	5.80055	8

SPSS El procesador está preparado

Figura 102: *Índices de confiabilidad Alpha con solo 8 variables*

10 CREACIÓN DE ESCALAS

En esta sección se demostrará cómo utilizar la información de los análisis estadísticos factoriales y de confiabilidad a fin de crear las escalas numéricas que servirán de insumo a análisis estadísticos subsecuentes. En la mayoría de las encuestas se utiliza una escala tipo *Likert* (Figura 103), donde se hace una pregunta y se solicita la respuesta del participante en una escala relativa con varios rangos (desde 1=nunca, hasta 5=frecuentemente). En el caso del ejemplo que se utilizó en los análisis factoriales y de confiabilidad, las 10 preguntas que se utilizaron para medir el constructo de lealtad, apego a la institución (amor a la camiseta), también utilizaron una escala tipo Likert, con rangos parecidos (*1=Strongly Disagree, 5=Strongly Agree*, 1=muy en desacuerdo, 5= muy de acuerdo).

¿Qué tan frecuente consideras lo siguiente?					
Elige una sola opción					
	Nunca		A veces		Mucho
1. Abandonar la universidad	1	2	3	4	5
2. Obtener el título	1	2	3	4	5

En las siguientes preguntas, por favor indica si concuerdas con lo dicho					
	Muy en desacuerdo	desacuerdo	neutro	acuerdo	muy de acuerdo
1. Me resultó más difícil que lo esperado hacer amigos en la UH	1	2	3	4	5
2. Mi familia me motiva para obtener el título	1	2	3	4	5

***Figura 103**: Ejemplos de escalas tipo Likert*

El análisis factorial y de confiabilidad del constructo “lealtad a la organización” (*Organizational Commitment*) indicó que este constructo estaba formado por 2 dimensiones relativamente independientes. En los análisis subsecuentes, se puede reducir el uso de la información de 10 variables a 2 variables. Para ello, deben crearse 2 escalas estadísticas. Hay dos formas de crear dichas escalas: la primera consiste en sumar el resultado de cada individuo y utilizar la suma como la variable independiente (escala agregada). El segundo método consiste en obtener el

promedio de los resultados en las preguntas que forman cada escala (escala promediada). Los dos métodos se reflejan en la figura 104.

Estudiante	Ítems		Tipos de escala	
	IP1	IP2	Agregada (suma)	Ponderada (promedio)
Jimmy	1	1	2	1
Roxanne	3	5	8	4
María	2	3	5	2.5
Carlos	5	4	9	4.5
Susan	5	5	10	5

Figura 104: *Dos métodos: escalas agregadas y promediadas*

10.1 Creación de escalas utilizando SPSS

En esta sección se demostrará cómo crear escalas en forma agregada o promediada utilizando el programa SPSS. El banco de datos que se utilizará es el mismo que se utilizó en las secciones 8 y 9, o sea el archivo *UH file*. Se llevarán a cabo 3 ejercicios. Primero se crearán las escalas agregada y promediada de la dimensión que agrupó a las primeras 8 variables de la muestra y que denota un constructo general sobre la “Lealtad a la institución” (*Institutional Commitment*). En el segundo ejercicio, se crearán las escalas agregada y promediada de la segunda dimensión que agrupa a 2 variables y que denota un constructo que mide la afinidad de valores entre los estudiantes y los miembros de la institución. El tercer ejercicio se enfocará en la revisión de los supuestos estadísticos de las escalas finales en comparación con las variables originales.

10.1.1 Escala agregada con 8 variables

Para crear esta escala haga lo siguiente:

1. Active el programa SPSS y abra el archivo *UH file* (Figura 105);
2. Seleccione la opción *transform>compute*; Transformar> calcular variable (Figura 106);
3. Cuando tenga la ventana *Compute variable*, asigne el nombre IC11 a la *target variable* y jale las primeras 8 variables al cuadro “expresión numérica” (Figura 107);

4. Para estimar la escala usted debe insertar el signo de más (+) después de transferir cada variable, luego oprima el botón *OK*, “aceptar”;
5. No se le olvide asignar un nombre a la nueva variable (*target variable*) y también un nivel (*type and label*) en la caja correspondiente.
6. Verifique su vista de variables y observará que existe una variable adicional al final de la lista. Documente esta nueva variable, asignando valores perdidos y guarde el archivo con la nueva variable (Figura 108).

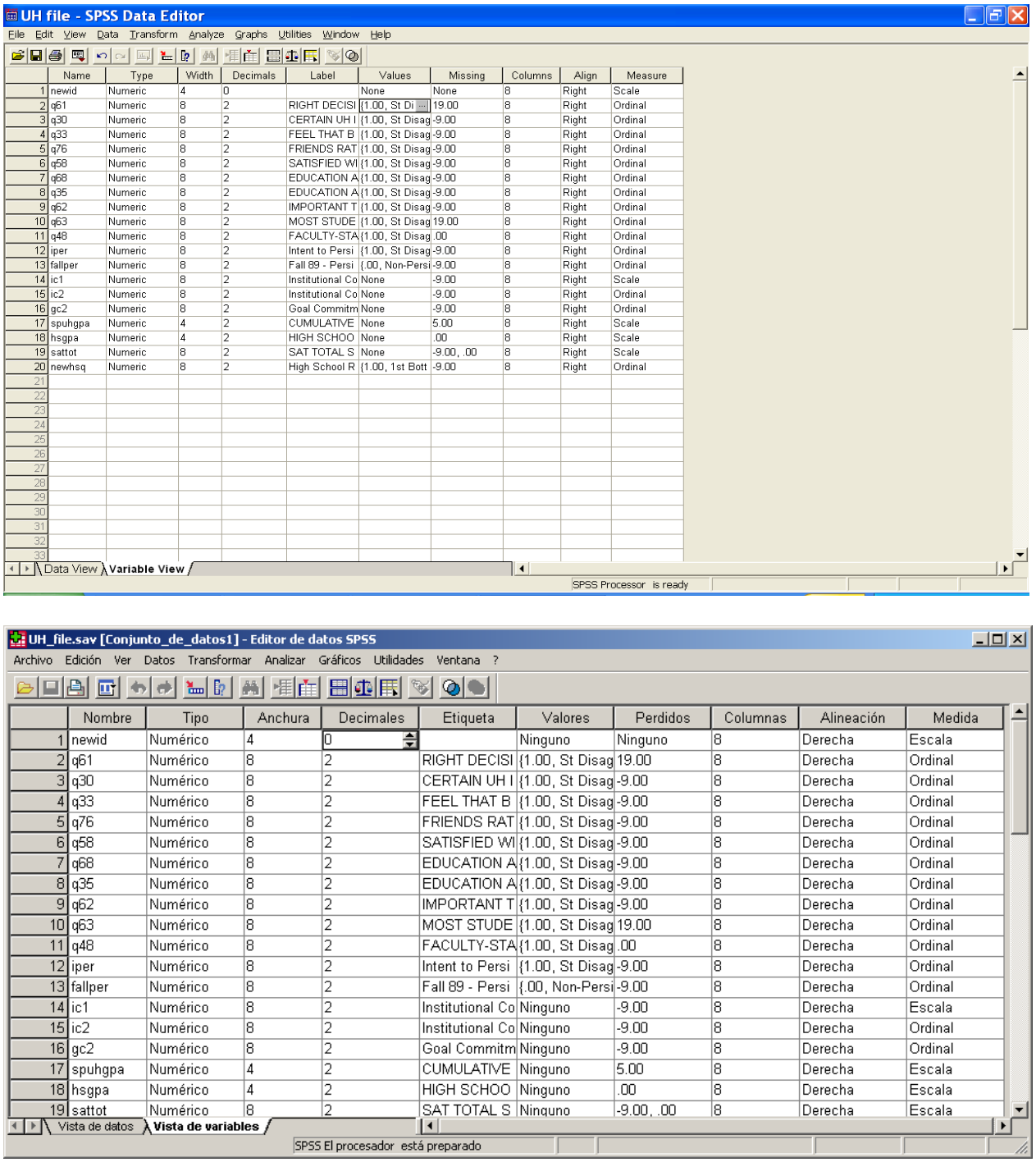


Figura 105: *UH file con lista de variables*

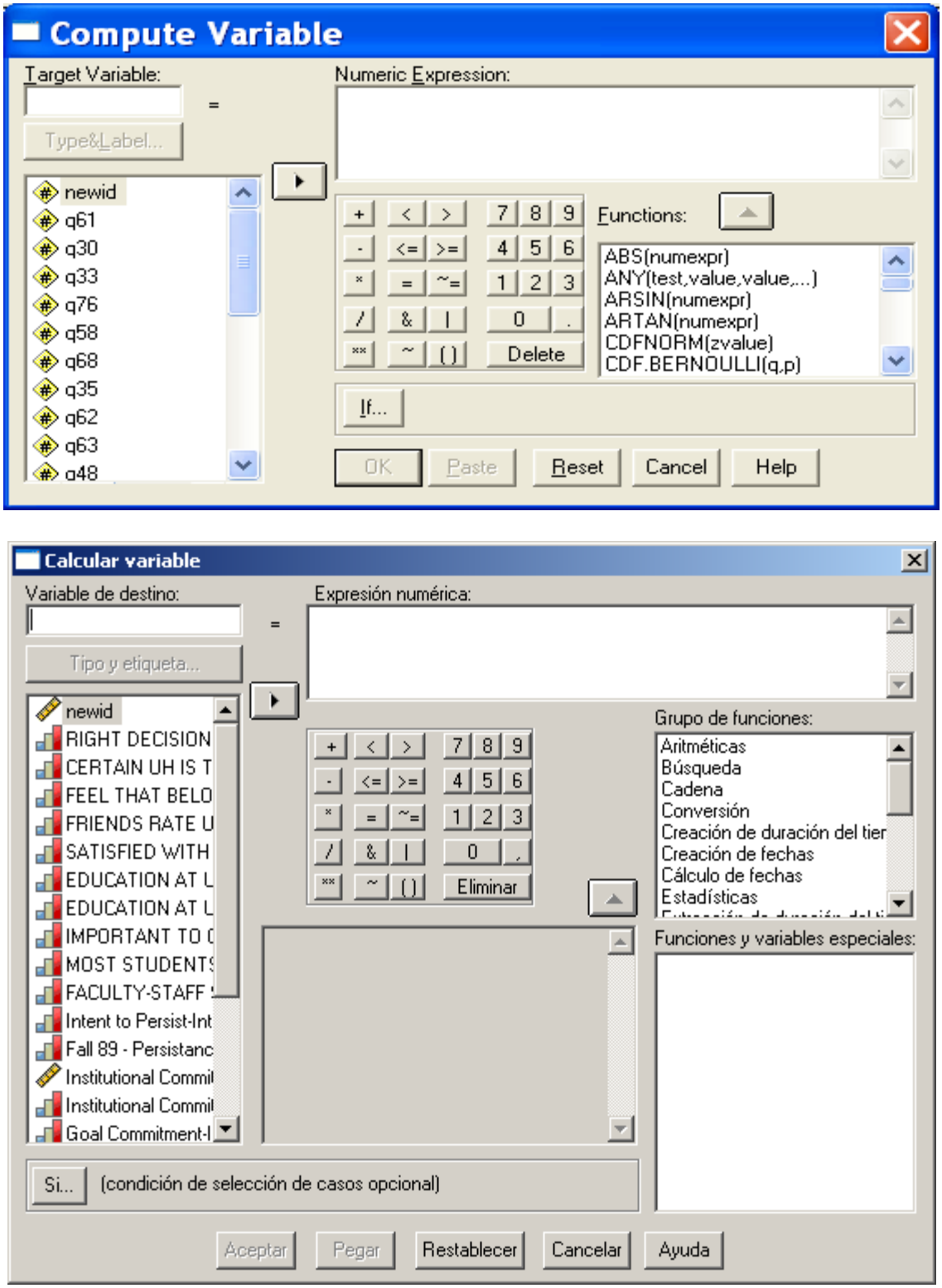


Figura 106: *Opción: transformar>calcular*

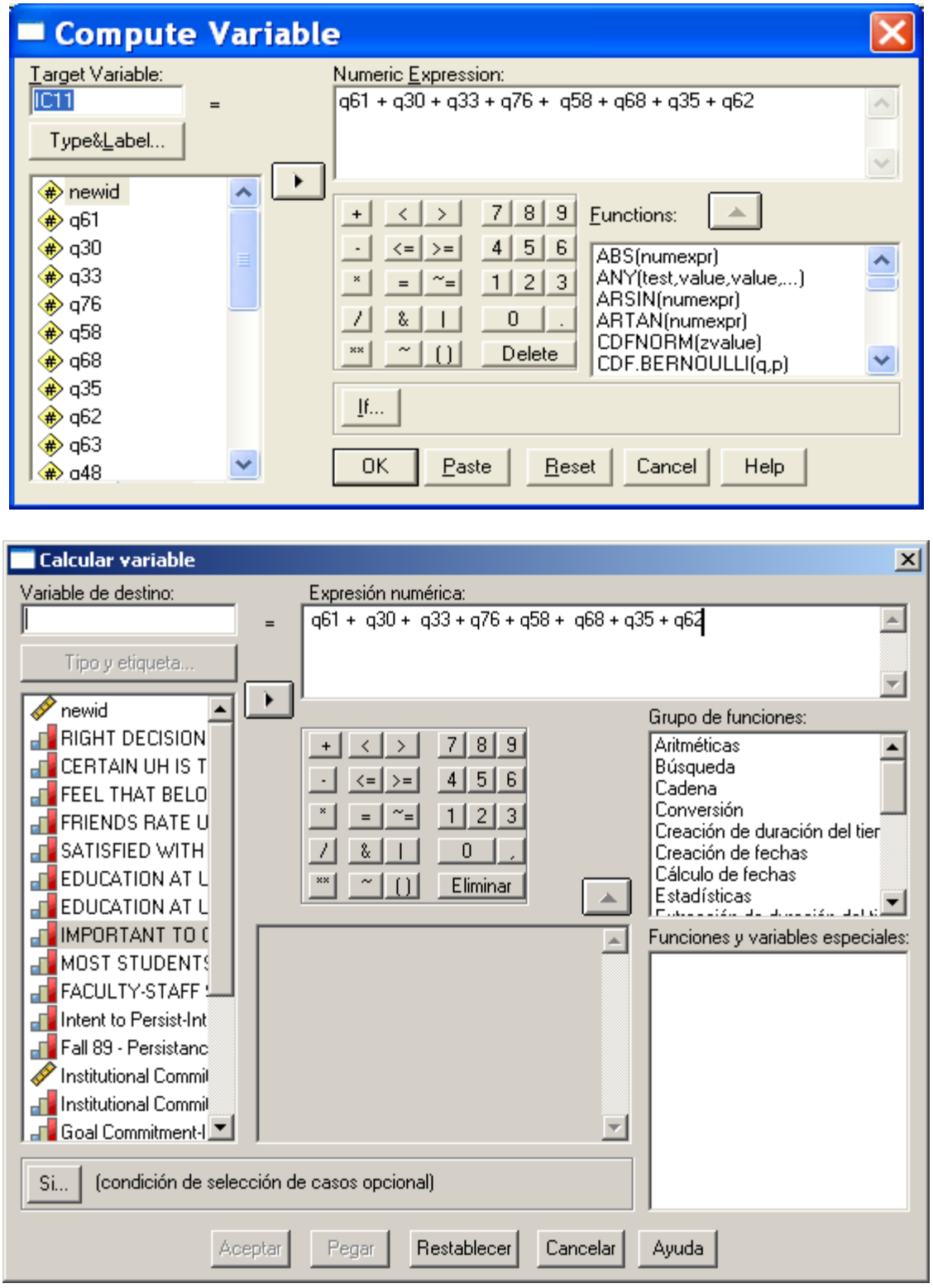
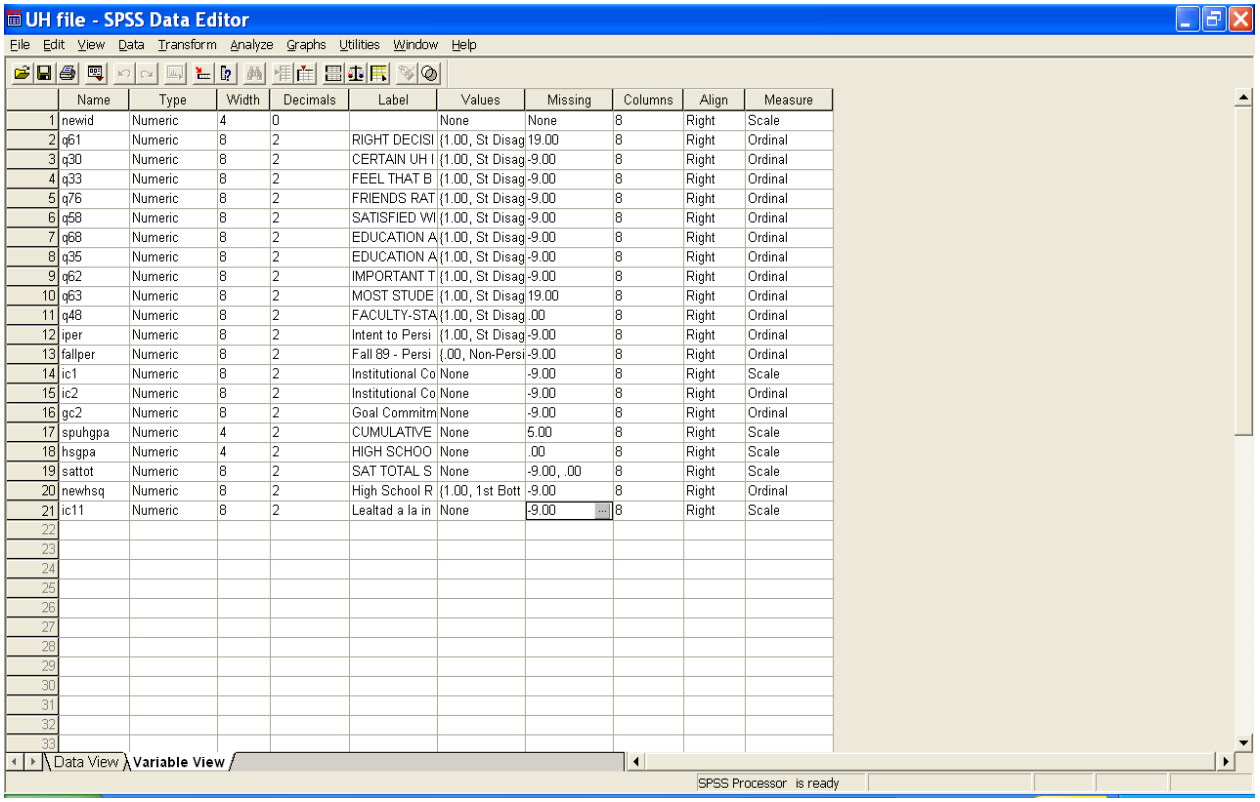
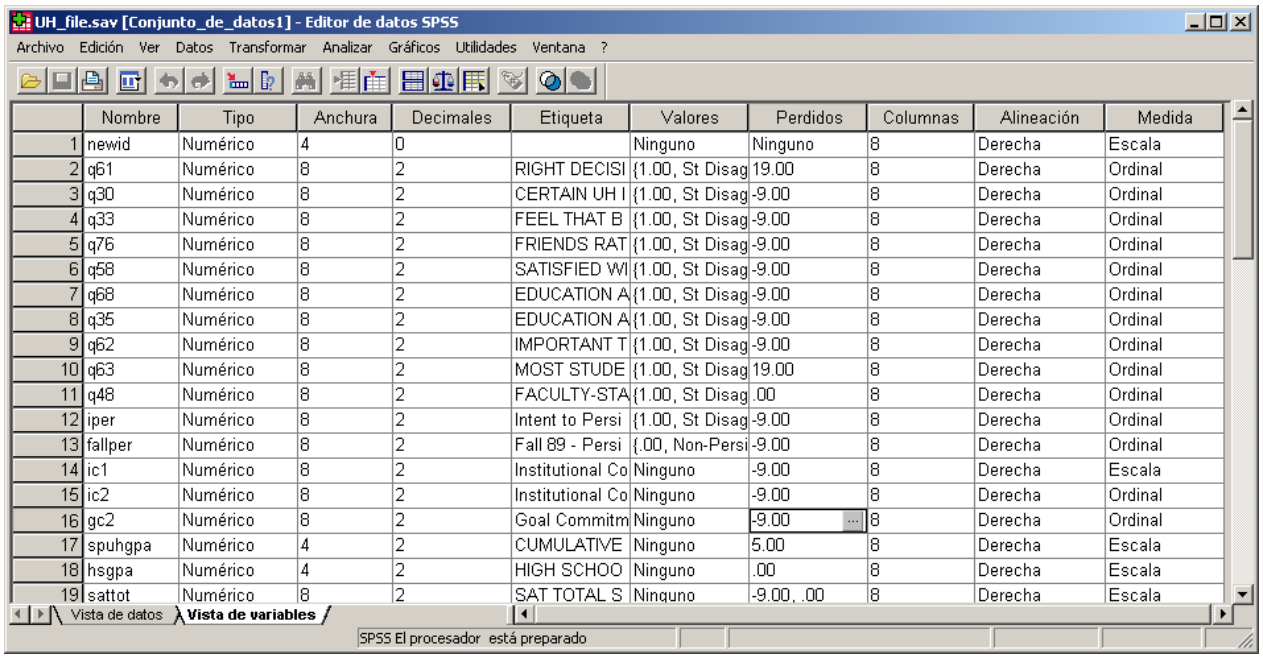


Figura 107: *Calculando la escala agregada*



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	newid	Numeric	4	0		None	None	8	Right	Scale
2	q61	Numeric	8	2	RIGHT DECISI	{1.00, St Disag	19.00	8	Right	Ordinal
3	q30	Numeric	8	2	CERTAIN UH I	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
4	q33	Numeric	8	2	FEEL THAT B	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
5	q76	Numeric	8	2	FRIENDS RAT	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
6	q58	Numeric	8	2	SATISFIED WI	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
7	q68	Numeric	8	2	EDUCATION A	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
8	q35	Numeric	8	2	EDUCATION A	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
9	q62	Numeric	8	2	IMPORTANT T	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
10	q63	Numeric	8	2	MOST STUDE	{1.00, St Disag	19.00	8	Right	Ordinal
11	q48	Numeric	8	2	FACULTY-STA	{1.00, St Disag	.00	8	Right	Ordinal
12	iper	Numeric	8	2	Intent to Persi	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
13	fallper	Numeric	8	2	Fall 89 - Persi	{.00, Non-Persi	-9.00	8	Right	Ordinal
14	ic1	Numeric	8	2	Institutional Co	None	-9.00	8	Right	Scale
15	ic2	Numeric	8	2	Institutional Co	None	-9.00	8	Right	Ordinal
16	gc2	Numeric	8	2	Goal Commitm	None	-9.00	8	Right	Ordinal
17	spuhgpa	Numeric	4	2	CUMULATIVE	None	5.00	8	Right	Scale
18	hsgpa	Numeric	4	2	HIGH SCHOO	None	.00	8	Right	Scale
19	sattot	Numeric	8	2	SAT TOTAL S	None	-9.00, .00	8	Right	Scale
20	newhsq	Numeric	8	2	High School R	{1.00, 1st Bott	-9.00	8	Right	Ordinal
21	ic11	Numeric	8	2	Lealtad a la in	None	-9.00	8	Right	Scale



	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida
1	newid	Numérico	4	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala
2	q61	Numérico	8	2	RIGHT DECISI	{1.00, St Disag	19.00	8	Derecha	Ordinal
3	q30	Numérico	8	2	CERTAIN UH I	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
4	q33	Numérico	8	2	FEEL THAT B	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
5	q76	Numérico	8	2	FRIENDS RAT	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
6	q58	Numérico	8	2	SATISFIED WI	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
7	q68	Numérico	8	2	EDUCATION A	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
8	q35	Numérico	8	2	EDUCATION A	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
9	q62	Numérico	8	2	IMPORTANT T	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
10	q63	Numérico	8	2	MOST STUDE	{1.00, St Disag	19.00	8	Derecha	Ordinal
11	q48	Numérico	8	2	FACULTY-STA	{1.00, St Disag	.00	8	Derecha	Ordinal
12	iper	Numérico	8	2	Intent to Persi	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
13	fallper	Numérico	8	2	Fall 89 - Persi	{.00, Non-Persi	-9.00	8	Derecha	Ordinal
14	ic1	Numérico	8	2	Institutional Co	Ninguno	-9.00	8	Derecha	Escala
15	ic2	Numérico	8	2	Institutional Co	Ninguno	-9.00	8	Derecha	Ordinal
16	gc2	Numérico	8	2	Goal Commitm	Ninguno	-9.00	8	Derecha	Ordinal
17	spuhgpa	Numérico	4	2	CUMULATIVE	Ninguno	5.00	8	Derecha	Escala
18	hsgpa	Numérico	4	2	HIGH SCHOO	Ninguno	.00	8	Derecha	Escala
19	sattot	Numérico	8	2	SAT TOTAL S	Ninguno	-9.00, .00	8	Derecha	Escala

Figura 108: *Vista de variables*

10.1.2 Escala promediada

A continuación repita el proceso anterior y estime la escala promediada, o sea el promedio de las 8 preguntas. Para ello:

1. Transfiera las variables a la ventana original y utilice la escala agregada como insumo (*Target Variable,* “variable de destino”)
2. Transfiera la nueva escala (IC11) a la ventana que dice *numeric expresión* “expresión numérica” y utilice la expresión numérica IC11/8 (Figura 109)
3. Asigne nombre a la nueva escala (IC112) y asigne el tipo y etiqueta correspondiente (*Type & Label*)
4. Corra el programa apretando el botón *OK,* “aceptar” y luego verifique su lista de variables y observará que existe otra variable denominada IC112, escala promediada (Figura 110).

10.1.3 Escala agregada y promediada con 2 variables

Ahora estime el valor de la escala integrada por las últimas 2 preguntas sobre afinidad de valores entre el estudiante y la institución utilizando el programa SPSS. Siga el mismo proceso:

1. Utilice la opción: Transformar>calcular;
2. Luego estime la escala agregada (Figura 111) y a continuación la escala promediada (Figura 112);
3. Verifique la lista de variables y cheque que las nuevas variables IC122 y IC122/2 están enlistadas (Figura 113).

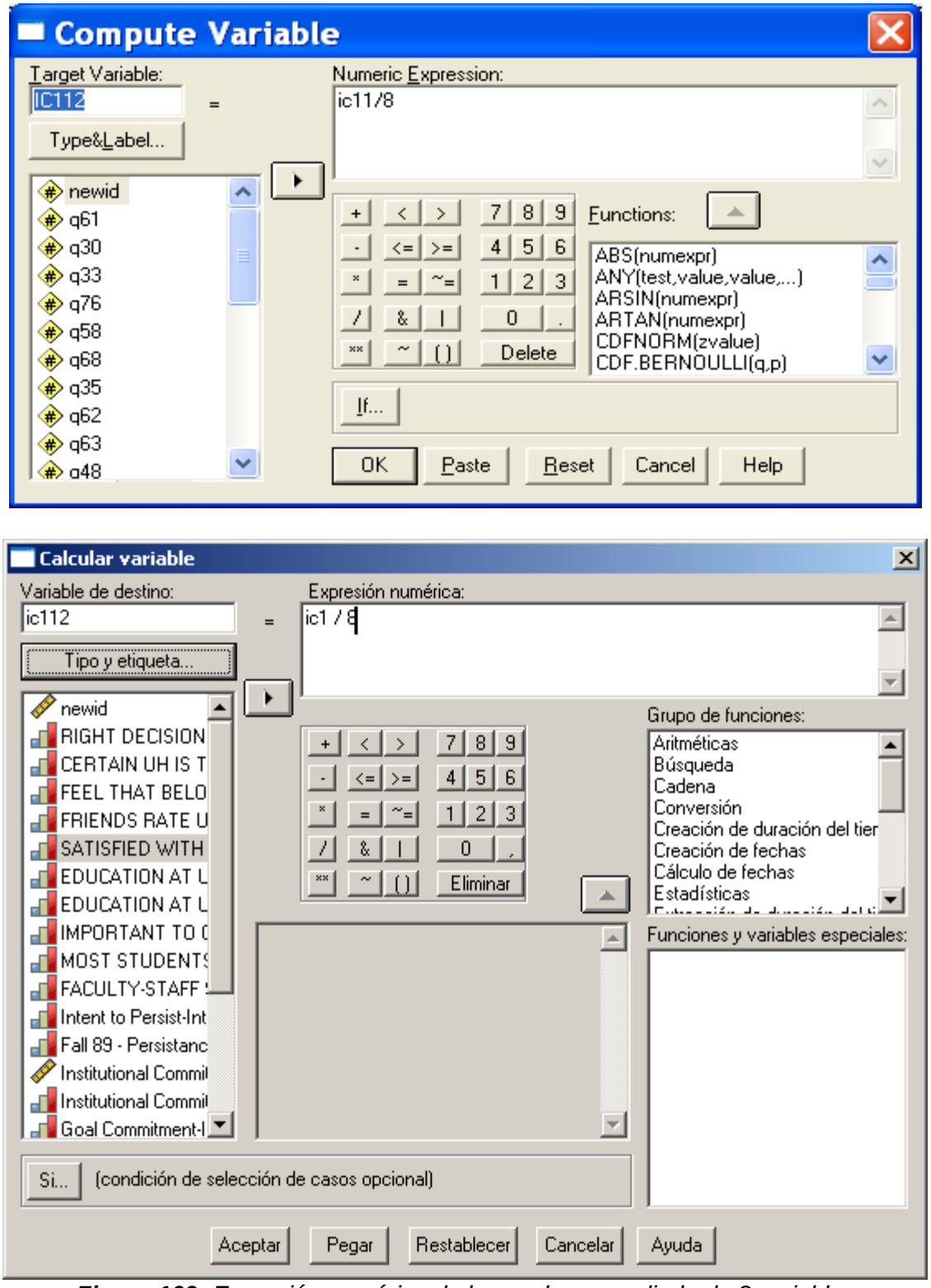


Figura 109: *Expresión numérica de la escala promediada de 8 variables*

UH file - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	newid	Numeric	4	0		None	None	8	Right	Scale
2	q61	Numeric	8	2	RIGHT DECISION	{1.00, St Disag	19.00	8	Right	Ordinal
3	q30	Numeric	8	2	CERTAIN UH IS T	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
4	q33	Numeric	8	2	FEEL THAT BEL	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
5	q76	Numeric	8	2	FRIENDS RATE	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
6	q58	Numeric	8	2	SATISFIED WITH	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
7	q68	Numeric	8	2	EDUCATION AT	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
8	q35	Numeric	8	2	EDUCATION AT	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
9	q62	Numeric	8	2	IMPORTANT TO	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
10	q63	Numeric	8	2	MOST STUDENT	{1.00, St Disag	19.00	8	Right	Ordinal
11	q48	Numeric	8	2	FACULTY-STAFF	{1.00, St Disag	.00	8	Right	Ordinal
12	iper	Numeric	8	2	Intent to Persist-I	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
13	fallper	Numeric	8	2	Fall 89 - Persista	{.00, Non-Persi	-9.00	8	Right	Ordinal
14	ic1	Numeric	8	2	Institutional Com	None	-9.00	8	Right	Scale
15	ic2	Numeric	8	2	Institutional Com	None	-9.00	8	Right	Ordinal
16	gc2	Numeric	8	2	Goal Commitmen	None	-9.00	8	Right	Ordinal
17	spuhgpa	Numeric	4	2	CUMULATIVE G	None	5.00	8	Right	Scale
18	hsgpa	Numeric	4	2	HIGH SCHOOL G	None	.00	8	Right	Scale
19	sattot	Numeric	8	2	SAT TOTAL SCO	None	-9.00, .00	8	Right	Scale
20	newhsq	Numeric	8	2	High School Rank	{1.00, 1st Bott	-9.00	8	Right	Ordinal
21	ic11	Numeric	8	2	Lealtad a la instit	None	-9.00	8	Right	Scale
22	ic112	Numeric	8	2	lealtad ponderada	None	-9.00	8	Right	Scale

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

UH_file.sav [Conjunto_de_datos1] - Editor de datos SPSS

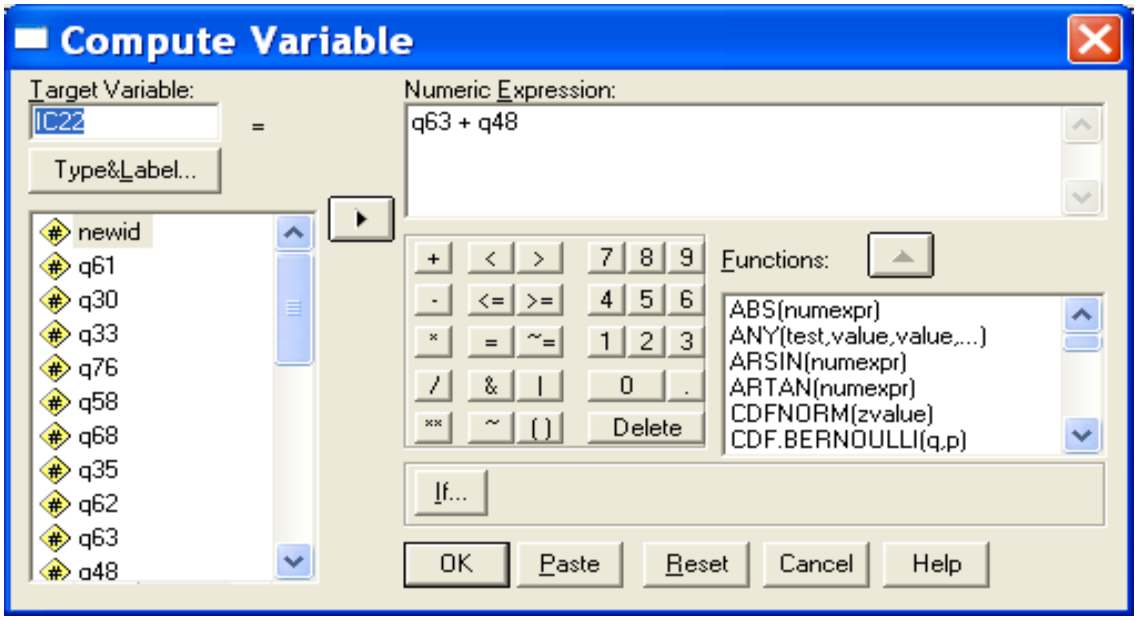
Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ventana ?

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida
1	newid	Numérico	4	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala
2	q61	Numérico	8	2	RIGHT DECISI	{1.00, St Disag	19.00	8	Derecha	Ordinal
3	q30	Numérico	8	2	CERTAIN UH I	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
4	q33	Numérico	8	2	FEEL THAT B	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
5	q76	Numérico	8	2	FRIENDS RAT	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
6	q58	Numérico	8	2	SATISFIED WI	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
7	q68	Numérico	8	2	EDUCATION A	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
8	q35	Numérico	8	2	EDUCATION A	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
9	q62	Numérico	8	2	IMPORTANT T	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
10	q63	Numérico	8	2	MOST STUDE	{1.00, St Disag	19.00	8	Derecha	Ordinal
11	q48	Numérico	8	2	FACULTY-STA	{1.00, St Disag	.00	8	Derecha	Ordinal
12	iper	Numérico	8	2	Intent to Persi	{1.00, St Disag	-9.00	8	Derecha	Ordinal
13	fallper	Numérico	8	2	Fall 89 - Persi	{.00, Non-Persi	-9.00	8	Derecha	Ordinal
14	ic1	Numérico	8	2	Institutional Co	Ninguno	-9.00	8	Derecha	Escala
15	ic2	Numérico	8	2	Institutional Co	Ninguno	-9.00	8	Derecha	Ordinal
16	gc2	Numérico	8	2	Goal Commitm	Ninguno	-9.00	8	Derecha	Ordinal
17	spuhgpa	Numérico	4	2	CUMULATIVE	Ninguno	5.00	8	Derecha	Escala
18	hsgpa	Numérico	4	2	HIGH SCHOO	Ninguno	.00	8	Derecha	Escala
19	sattot	Numérico	8	2	SAT TOTAL S	Ninguno	-9.00, .00	8	Derecha	Escala

Vista de datos / Vista de variables

SPSS El procesador está preparado

Figura 110: *Vista de variables con escala promediada IC112*



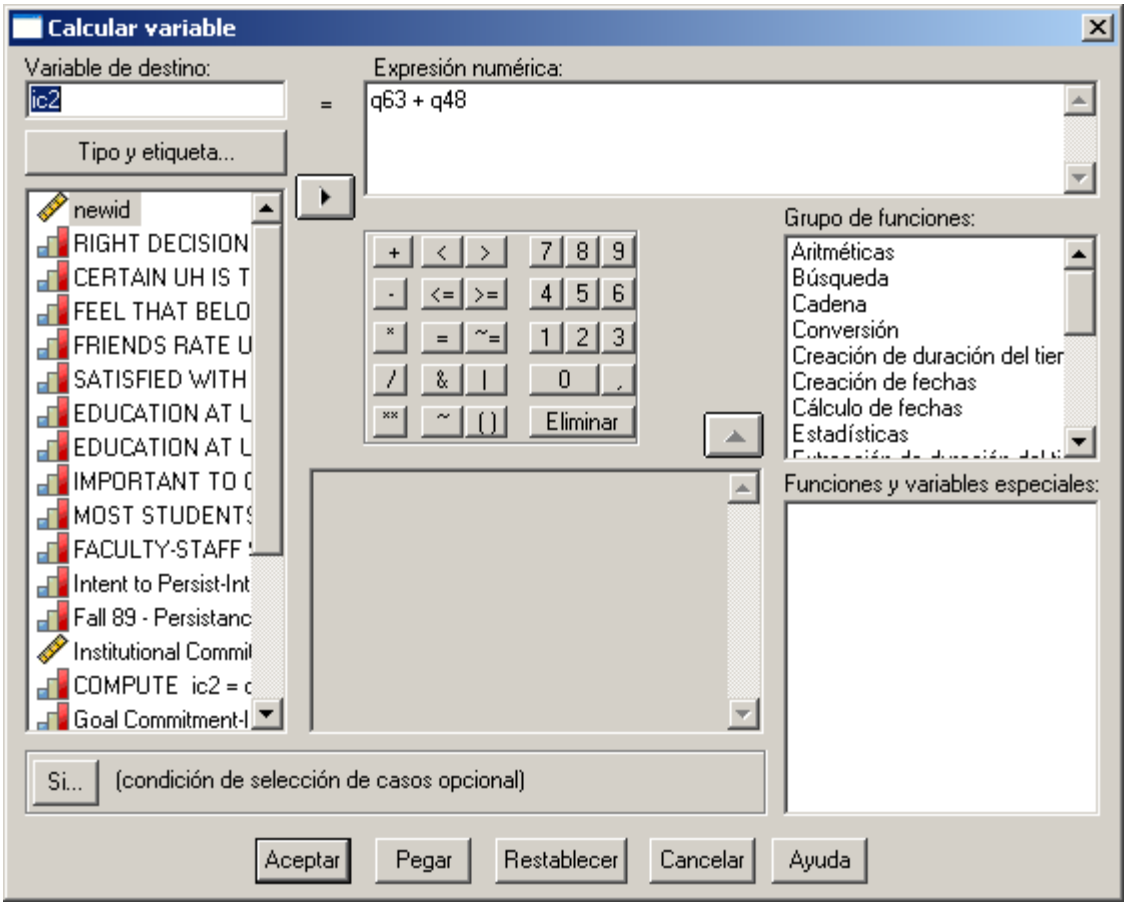


Figura 111: *Escala de afinidad de valores, en forma agregada*

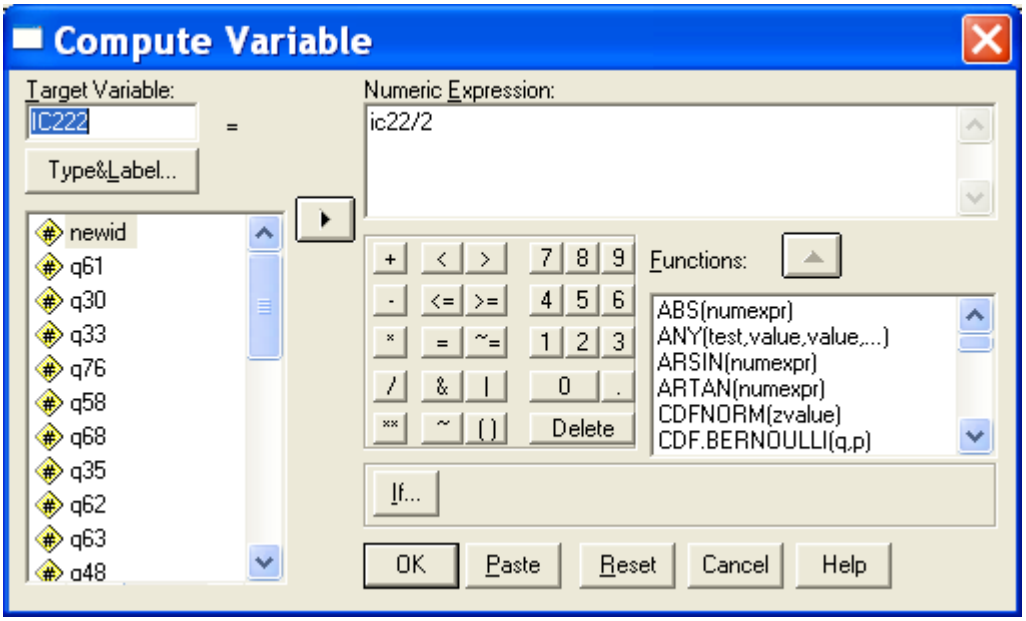
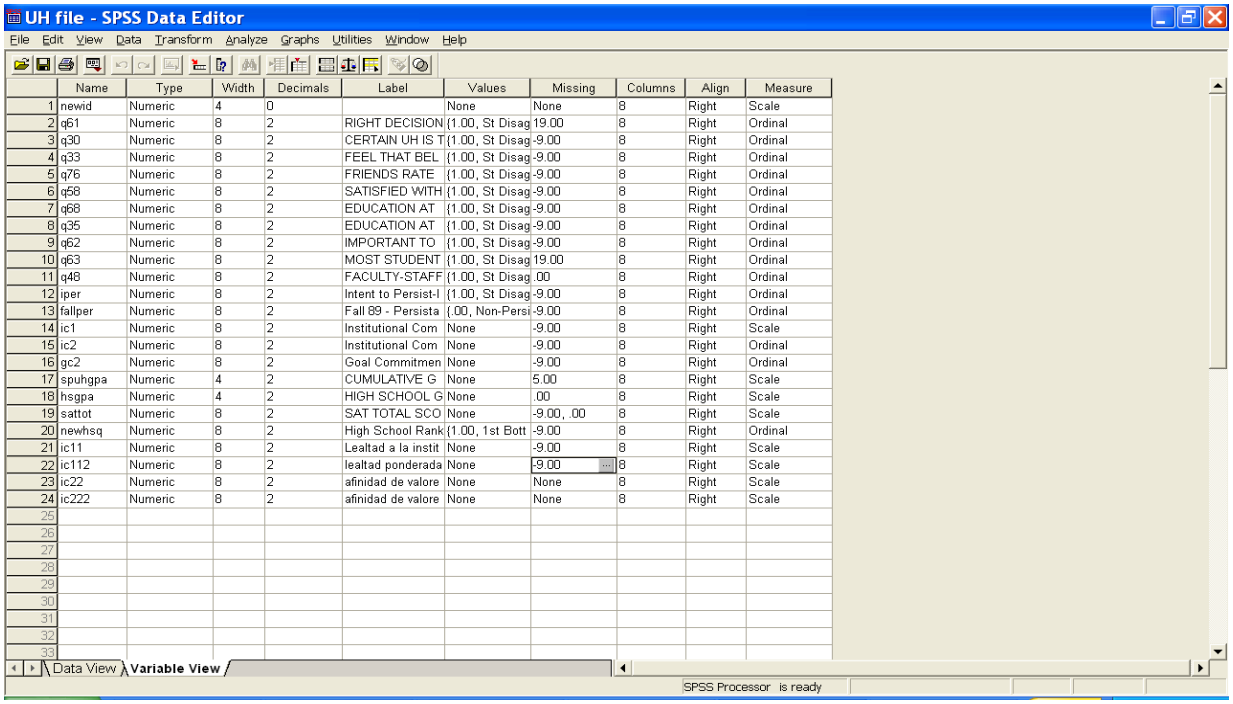


Figura 112: *Escala de afinidad de valores en forma promediada*



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	newid	Numeric	4	0		None	None	8	Right	Scale
2	q61	Numeric	8	2	RIGHT DECISION	{1.00, St Disag	19.00	8	Right	Ordinal
3	q30	Numeric	8	2	CERTAIN UH IS T	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
4	q33	Numeric	8	2	FEEL THAT BEL	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
5	q76	Numeric	8	2	FRIENDS RATE	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
6	q58	Numeric	8	2	SATISFIED WITH	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
7	q68	Numeric	8	2	EDUCATION AT	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
8	q35	Numeric	8	2	EDUCATION AT	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
9	q62	Numeric	8	2	IMPORTANT TO	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
10	q63	Numeric	8	2	MOST STUDENT	{1.00, St Disag	19.00	8	Right	Ordinal
11	q48	Numeric	8	2	FACULTY-STAFF	{1.00, St Disag	.00	8	Right	Ordinal
12	iper	Numeric	8	2	Intent to Persist-I	{1.00, St Disag	-9.00	8	Right	Ordinal
13	fallper	Numeric	8	2	Fall 89 - Persista	{.00, Non-Persi	-9.00	8	Right	Ordinal
14	ic1	Numeric	8	2	Institutional Com	None	-9.00	8	Right	Scale
15	ic2	Numeric	8	2	Institutional Com	None	-9.00	8	Right	Ordinal
16	gc2	Numeric	8	2	Goal Commitmen	None	-9.00	8	Right	Ordinal
17	spuhgpa	Numeric	4	2	CUMULATIVE G	None	5.00	8	Right	Scale
18	hsgpa	Numeric	4	2	HIGH SCHOOL G	None	.00	8	Right	Scale
19	sattot	Numeric	8	2	SAT TOTAL SCO	None	-9.00, .00	8	Right	Scale
20	newhsq	Numeric	8	2	High School Rank	{1.00, 1st Bott	-9.00	8	Right	Ordinal
21	ic11	Numeric	8	2	Lealtad a la instit	None	-9.00	8	Right	Scale
22	ic112	Numeric	8	2	lealtad ponderada	None	-9.00	8	Right	Scale
23	ic22	Numeric	8	2	afinidad de valore	None	None	8	Right	Scale
24	ic222	Numeric	8	2	afinidad de valore	None	None	8	Right	Scale

Figura 113: *Vista de variables con escalas*

10. 2 Verificando los supuestos estadísticos de las escalas

Un requisito para la creación de escalas es que la escala final tenga buenas propiedades estadísticas, como el tener una distribución normal. Para verificar que la distribución de las escalas *Lealtad* y *Lealtad promediada* así como las escalas de *Afinidad de Valores* y *Afinidad promediada* tienen una distribución normal utilizando el programa SPSS, haga lo siguiente:

1. Active la opción analice>frecuencias y solicite un histograma con la distribución sobrepuesta (Figuras 114 y 115);
2. Revise el reporte de resultados y conteste la pregunta: ¿Se cumple el requisito de la distribución normal para estas 4 escalas que se crearon teniendo como base el análisis factorial y de confiabilidad? Como puede ver a continuación, la distribución de las cuatro escalas es bastante normal, es decir, que tiene una curva de campana invertida (Figuras 116, 117,118 y 119).

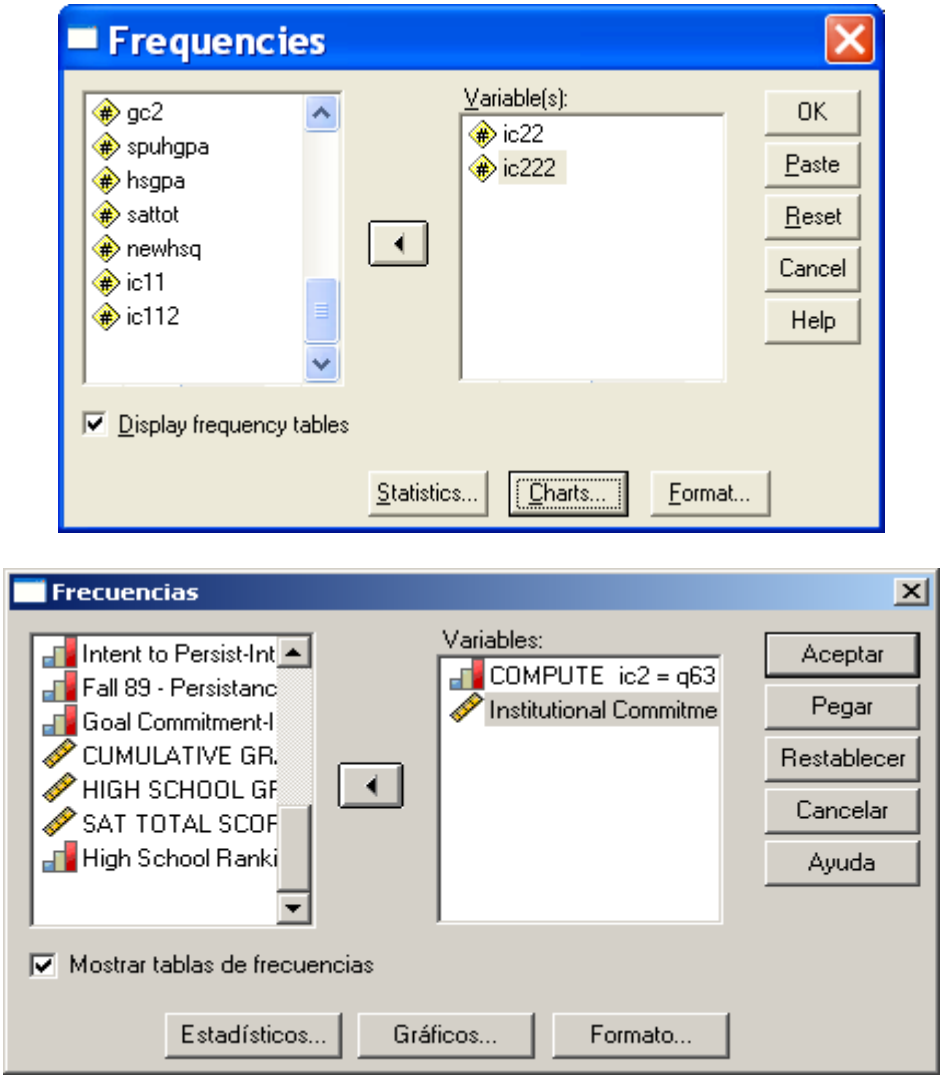


Figura 114: *Opción: analice>frecuencias*

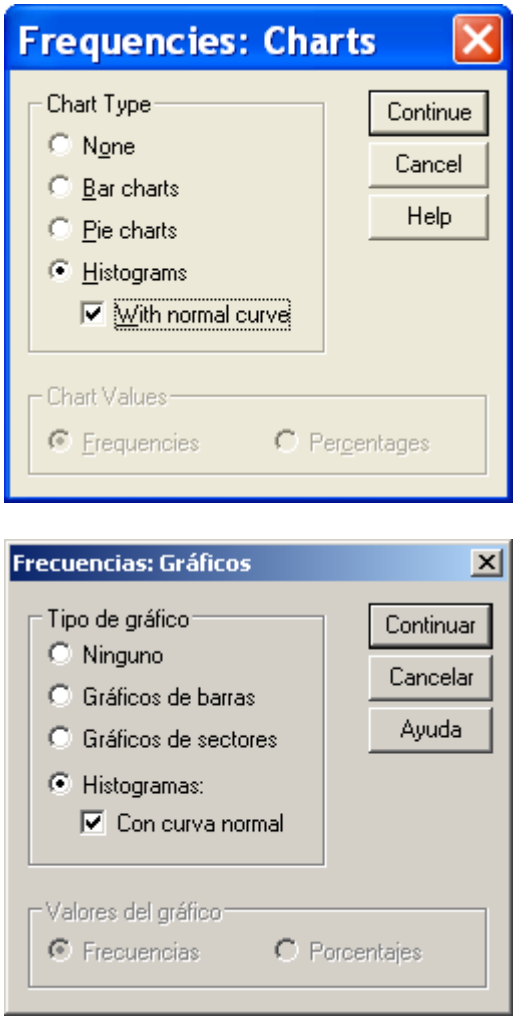


Figura 115: *Opción: histograma*

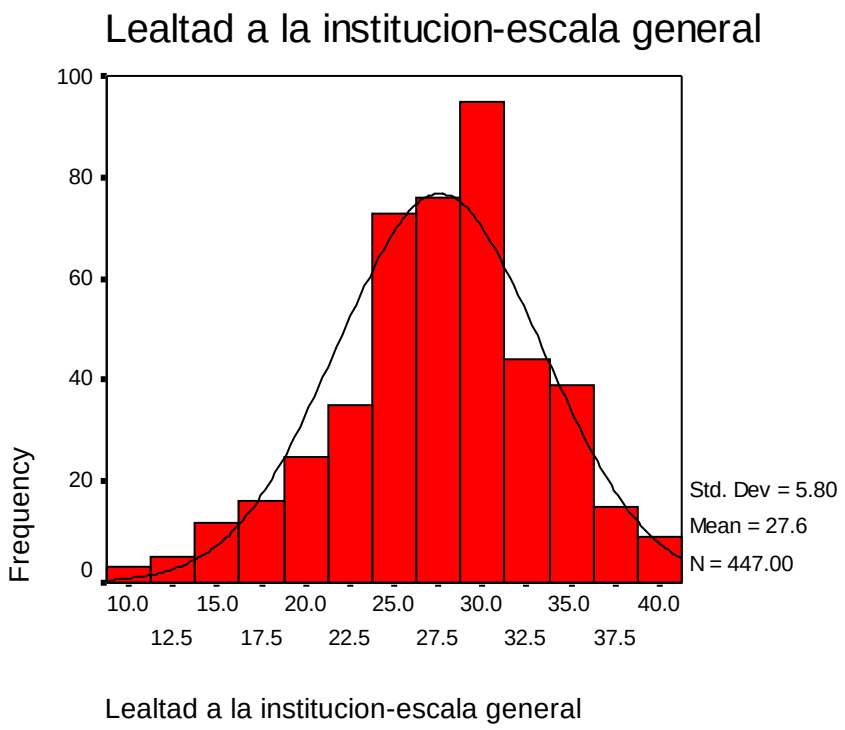


Figura 116: *histograma de lealtad*

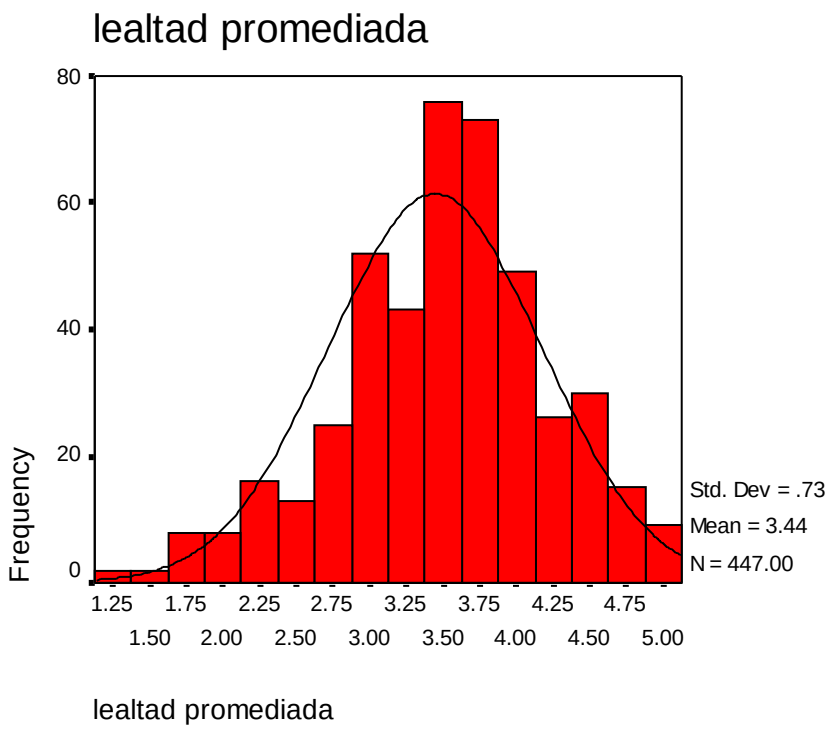


Figura 117: *Lealtad promediada*

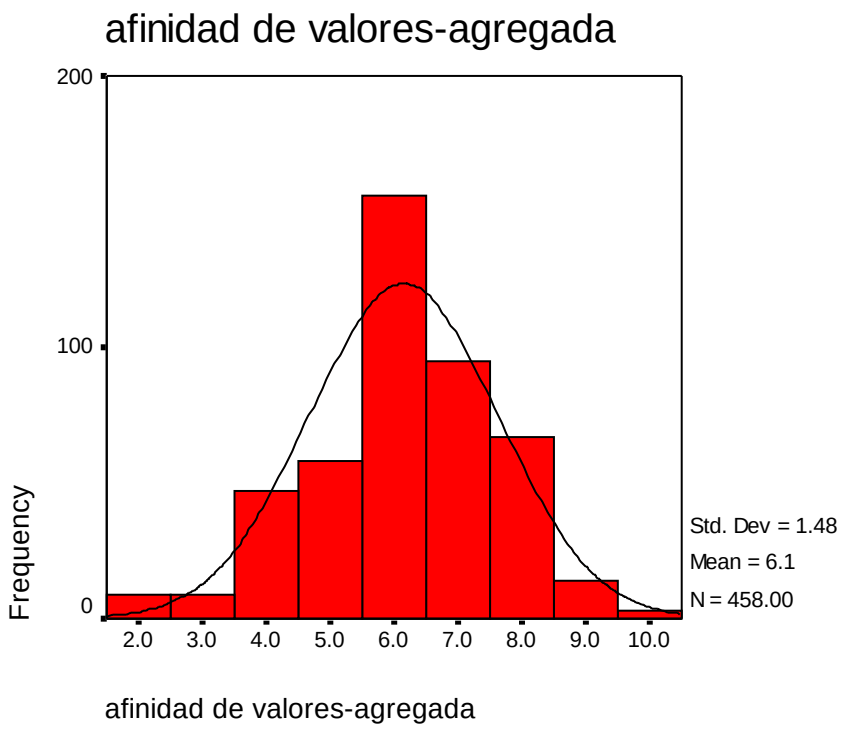


Figura 118: *Afinidad de valores agregada*

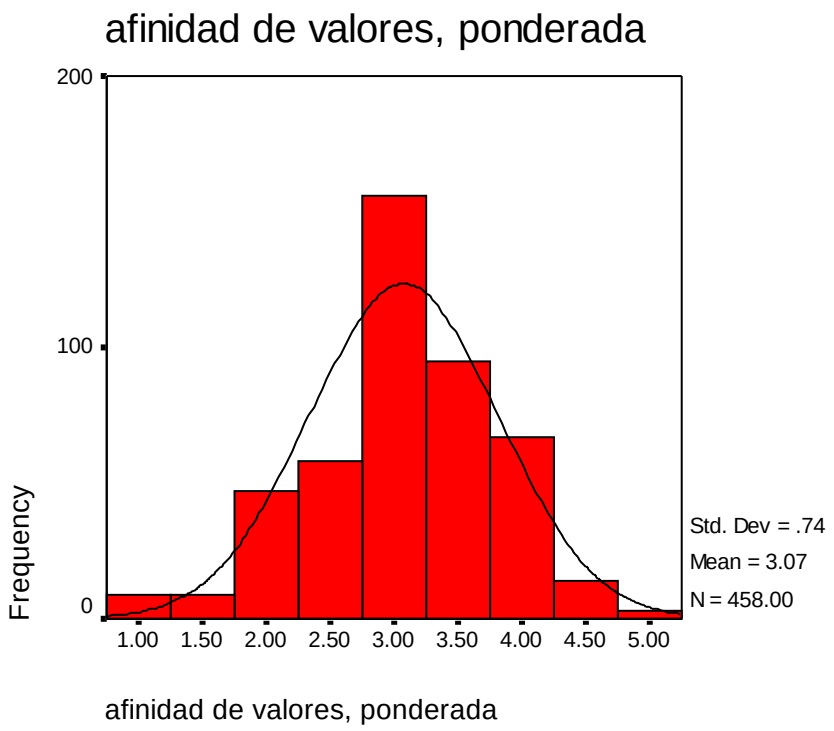


Figura 119: *Afinidad de valores, ponderada (promedio)*

10.3 Ventajas de validar escalas estadísticas

La creación de escalas estadísticas siguiendo el proceso que se discutió en esta sección, utilizando el análisis factorial para determinar la dimensionalidad de los constructos y el análisis de confiabilidad para determinar si las escalas cumplen con los requisitos estadísticos, le permitirá al investigador simplificar el análisis estadístico. En futuros análisis, el investigador puede utilizar las escalas reducidas ya sea en forma agregada o promediada. Con ello, los análisis subsecuentes se simplificarán enormemente, ya que en vez de tener 10 variables, se tendrán sólo 2 y esto tiene muchas ventajas. Por otro lado, al utilizar las escalas estadísticas, el investigador está utilizando la información en su totalidad y no pregunta por pregunta.

CONCLUSIONES

Este libro termina con análisis de nivel intermedio. Sin duda se pueden hacer operaciones más sofisticadas con SPSS. Sin embargo, en la mayoría de los casos, para los informes que requiere presentar un investigador educativo o un funcionario universitario, basta con los niveles de análisis que hemos presentado. Aun así, queremos manifestar nuestra disposición para impartir talleres avanzados, y para elaborar un segundo libro.

Gracias por usar este libro.

BIBLIOGRAFÍA

Cabrera, A.F. *Research Methods in Education. Several lectures notes*. University of Wisconsin-Madison, Summer 2006.

Cabrera, A.F., Castaneda, M.B., Nora, A., & Hengstler, D. (1992). The convergence of two theories of college persistence, *Journal of Higher Education*, 63(2), 143-155.

Cabrera, A.F., Nora, A., & Castaneda, M.B. (1992). The role of finances in the persistence process. *Research in Higher Education*, 33 (5), 571-593.

Castaneda, M. & Gugerty, J. (2006). *Making SPSS accessible for individuals with disabilities*. University of Wisconsin-Madison, Center on Education and Work.

Field, A. (2005). *Discovering Statistics Using SPSS,* Sage: London (Second Edition).

Huck, S. W. (2004), *Reading Statistics and Research*, Person Publishers, (Fourth Edition). Información adicional en: http://www.readingstats.com/fourth/index.htm

Kim, J. O. and Mueller, C. W. (1978) *Factor Analysis: Statistical Methods and Practical Issues from the Series: Quantitative Applications in the Social Sciences*, London: Sage University Paper.

Krathwohl, D. R. (1998), *Methods of Educational and Social Science Research: An Integrated Approach*, Waveland Press, Inc. (Second Edition)

Marascuilo, L. A. and Levin, J. R. (1983) *Multivariate Statistics in the Social Sciences: A Researcher's guide*, Monterey (CA): Brooks/Cole Publishing Company.

Vogt, W. P. (2005) *Dictionary of Statistics & Methodology: A nontechnical guide for the social sciences*, London: Sage Publishers (Third edition).

Wenberg, G. H., Schumaker, J. A. and Oltman, D. (1981) *Statistics: An Intuitive Approach*, Monterey (CA): Brooks/Cole Publishing Company (Fourth Edition).

Williams, F. and Monge, P. (2001) *Reasoning with Statistics: How to Read Quantitative Research*, Harcourt College Publishers (Fifth Edition).

APÉNDICE 1: BANCO DE DATOS DE PRÁCTICA CON UNA MUESTRA DE 20 OBSERVACIONES Y 5 VARIABLES[5]

Genero	Intento de [6] Persistir/volver a matricularse	Calificaciones promedio	Grado de satisfacción con el prestigio de la universidad	Persistencia real en el semestre de otoño
Masculino (1)	Acuerdo (4)	2.81	Acuerdo (4)	Persistió (1)
Femenino (2)	Acuerdo total (5)	2.71	Acuerdo total (5)	Persistió (1)
Femenino (2)	Acuerdo total (5)	2.97	Acuerdo (4)	Persistió (1)
Masculino (1)	Acuerdo total (5)	1.88	Acuerdo (4)	No Persistió (0)
Masculino (1)	Acuerdo (4)	2.25	Acuerdo total (5)	Persistió (1)
Masculino (1)	Acuerdo total (5)	5.00	Acuerdo (4)	No Persistió (0)
Masculino (1)	Acuerdo total(5)	3.35	Acuerdo total (5)	Persistió (1)
Masculino (1)	Acuerdo total (5)	2.95	Acuerdo (4)	Persistió (1)
Masculino (1)	Acuerdo total (5)	2.55	Acuerdo (4)	Persistió (1)
Femenino (2)	Acuerdo (4)	2.67	Acuerdo (4)	Persistió (1)
Femenino (2)	Acuerdo (4)	3.64	Desacuerdo (2)	Persistió (1)
Masculino (1)	Acuerdo (4)	2.14	Neutral (3)	Persistió (1)
Femenino (2)	Acuerdo total (5)	2.12	Acuerdo total (5)	Persistió (1)
Femenino (2)	Acuerdo total (5)	2.95	Acuerdo (4)	Persistió (1)
Masculino (1)	Acuerdo (4)	2.79	Desacuerdo total(1)	No Persistió (0)
Femenino (2)	Acuerdo total (5)	2.72	Acuerdo (4)	Persistió (1)
Masculino (1)	Acuerdo total (5)	1.75	Acuerdo total (5)	Persistió (1)
Masculino (1)	Acuerdo total (5)	3.02	Desacuerdo (2)	Persistió (1)
Femenino (2)	Acuerdo total(5)	2.94	Desacuerdo total (5)	Persistió (1)
Femenino (2)	Acuerdo (4)	2.78	-9.00	Persistió (1)
Total N=20	20	19	19	20

[5] Esta muestra proviene del banco de datos que se desarrollo para este libro. La muestra completa se encuentra en el Apéndice 2. El banco de datos original es parte de una investigación sobre persistencia de estudiantes que se llevó a cabo en una Universidad del Sur de los Estados Unidos y cuyos resultados se publicaron en el articulo titulado "The role of finances in the persistence process. A structural model by Cabrera, A.F., Nora, A., and Castaneda, M.B. (1992), Research in Higher Education, 33 (5), 571-593."

[6] Los números corresponden a una escala de *Likert* con rangos de 1 (En desacuerdo total), 2 (En desacuerdo), 3 (neutral), 4 (de acuerdo), y 5 (totalmente de acuerdo).

View publication stats