#### CAPITULO 4

**4.- ANALISIS MULTIVARIADO DE LAS VARIABLES**

 **DEL CENSO DEL MAGISTERIO DEL AÑO 2000 DE**

 **LA PROVINCIA DE ESMERALDAS.**

# 4.1 Introducción.

Para el análisis de un grupo de variables aleatorias, sus relaciones entre sí y los efectos que ejercen unas sobre otras se aplicará en este capítulo un conjunto de técnicas estadísticas a la matriz de datos y serán desarrolladas a través del análisis multivariado.

Las técnicas de análisis multivariado que se aplicarán al conjunto de variables en este capítulo son correlación lineal, análisis de contingencia, análisis bivariado, componentes principales, correlación canónica.

De esta manera en este capítulo se realizará en primera instancia el análisis de la matriz de correlación entre variables para medir la relación lineal de una variable sobre otra, es decir la correlación de tipo lineal entre cada par de variables.

Posteriormente se efectuará el análisis bivariado (un par de variables) donde se calculan las proporciones correspondientes al cumplimiento de estas dos características, luego las tablas de contingencia nos demostrarán la existencia de dependencia (no necesariamente lineal) o independencia de una variable respecto a otra.

Para el análisis de las componentes principales se realiza previamente la prueba de Barttlet a partir de la cual decidiremos que este método para reducción de datos es aplicable o no.

Con respecto al análisis de correlación canónica se desea verificar las correlaciones entre dos grupos de variables previamente identificados, de esta manera se puede deducir la existencia de relación lineal tiene un cierto grupo de variables sobre otro.

* 1. **Método de Imputación de datos.**

Previo a la realización del análisis multivariado, se debe considerar los errores ajenos al empadronamiento que se han presentado en la información proporcionada del Censo del Magisterio (diciembre del 2000) y se ha verificado que en los datos obtenidos existe en algunos casos la falta de respuesta o no declaración por parte del informante, así también se incluye los errores ocasionados durante la elaboración del proceso censal por los entrevistadores, codificación de variables, digitación de datos, y otros aspectos.

La base de datos ha sido sujeta a revisión y verificación de la información que contiene, y para el caso de datos faltantes se ha aplicado la imputación de datos en base al método de la Transformada Inversa que conociendo la distribución de frecuencias de cada variable y a través de la generación de un número aleatorio uniforme en el rango de (0,1) se “imputa” un valor numérico de acuerdo al rango en que se encuentran definidos los valores correspondientes a la distribución acumulada de la variable, esta metodología es aplicada en el caso que los datos faltantes de la variable es menor al 10%, de las observaciones y cuando los datos faltantes superan al 10% se procede a la imputación de un valor etiquetado con el número 0 para la “falta de respuesta o no declarado”.

**4.3 Definiciones importantes.**

Para cualquier estudio de análisis multivariado, es necesario definir una representación esquemática de la información obtenida mediante una matriz **X** de datos dada por n filas y p columnas, es decir donde existirán n (número de unidades de investigación) a las cuales se asocian p variables (características cualitativas o cuantitativas determinadas para unidad de investigación); de manera que cada fila está representada por un vector en Rp y cada columna es un vector en Rn .

La matriz de datos **X** contiene todas las observaciones obtenidas según las variables correspondientes, así en la matriz que se muestra a continuación el valor de Xjk es la j-ésima observación de la k-ésima variable aleatoria, y Xjk ≠ Xkj; j se contabiliza de 1 a n observaciones y k de 1 a p variables aleatorias.



El vector de medias a partir del conjunto de observaciones de la matriz de datos X correspondiente al valor esperado de la variable aleatoria Xk, donde k=1,2....p; se define como:

****

La matriz de varianzas y covarianzas se representa por **∑**, donde se encuentran los valores de las covarianzas entre las variables Xi y Xj así **σij**= E( Xi - Uj ) ( Xj - Uj ), para i=1,2....p , la matriz **∑** está definida por:

**∑ =** E[ **(X - μ) (X - μ)T** ] ; la matriz **∑** se indica a continuación:



**∑**

En la diagonal principal se encuentran las varianza de la variable aleatoria Xi, representadas por σi2, para i=1,2...p.

La matriz ***ρ*** contiene los coeficientes de correlación entre las variables Xi y Xj. Los valores de estos coeficientes están representados por ***ρij***e indican si existe una relación lineal entre dos variables de acuerdo al valor que sea calculado; el coeficiente de correlación se define como:





Donde la cov( Xi, Xj )= covarianza entre las variables Xi y Xj.

σi, σj son las desviaciones estándar de las variables Xi y Xj respectivamente.

i,j= 1,2...p ; cuando i=j el coeficiente de correlación es 1.

La matriz de correlación ***ρ*** es la siguiente:



**4.4 Análisis Multivariado: Grupo de Directores y Rectores.**

**4.4.1 Análisis de la matriz de correlación entre variables.**

Con la información obtenida a partir de las variables utilizadas en el cuestionario elaborado para el Censo del Magisterio de diciembre del 2000 para el grupo de directores y rectores de un plantel se determinó la matriz de correlación para medir si existe una relación lineal entre los distintos combinaciones de variables, y de esta manera medir la influencia de las variables de aspectos de educación entre sí e incluso sobre las de otra tipo de naturaleza. Este cálculo se realizó mediante la ayuda del software para estadística SYSTAT versión 7.0.

**4.4.2 Análisis de los coeficientes de correlación.**

De la matriz de los coeficientes de correlación que se encuentra en el anexo 1, se han determinado las siguientes relaciones de tipo lineal entre variables.

* **Variable Categoría Docente Nominal con la variable Categoría Docente Económica.**

Existe una fuerte relación lineal entre las variables Categoría Docente Nominal(IE10) y Categoría Docente Económica(IE11).

El coeficiente de correlación es 0.967; lo que significa que al obtener una alta puntuación de categoría docente nominal, se podrá conseguir a la vez una alta categoría docente económica.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   | ***Cat doc.Nominal*** | ***Cat.doc económica*** |
| Cat doc..Nominal | 1 | 0,967 |
| ***Cat.doc. económica*** | 0,967 | 1 |

* **Variable Número de Personal Docente con la variable Número de Personal Administrativo.**

El coeficiente de correlación lineal entre las variables Número de Personal docente del plantel (ID17) y Número de Personal Administrativo (ID18) del plantel es 0.7; lo que indica que a mayor personas con desempeño en la docencia del plantel, existirán mayor número de personal dedicado a la administración y servicio del mismo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   | ***Personal Docente*** | ***Personal Administrativo*** |
| ***Personal Docente*** | 1 | 0,7 |
| ***Personal Administrativo*** | 0,7 | 1 |

* + **Variable Edad con la variable Años de Experiencia.**

A través de la matriz de correlación se ha podido determinar que la variable edad (Ip2) posee una relación lineal con tendencia creciente con respecto a la variable Años de Experiencia (IE8), es decir mientras la edad de la persona es mayor posee mayor años de experiencia la persona en la ejecución de sus actividades dentro del sector educativo. El coeficiente de correlación es 0.659.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   | ***Edad*** | ***Años Experiencia*** |
| Edad | 1 | 0,659 |
| ***Años Experiencia*** | 0,659 | 1 |

* **Variable Tipo de Nombramiento con la variable Relación Laboral.**

Existe una relación lineal entre las variables Tipo de Nombramiento(IE7) y Relación Laboral (IL16) y el coeficiente de correlación es 0.67; es decir mientras existen más personas que obtienen un tipo de nombramiento, existirá una mayor tendencia a establecer una relación laboral definida dentro del plantel educativo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   | ***Tipo de nombramiento*** | ***Relación laboral*** |
| Tipo de nombramiento | 1 | 0,67 |
| ***Relación laboral*** | 0,67 | 1 |

En la tabla 4.1 se encuentran las variables y los coeficientes de correlación positivos y negativos más sobresalientes.

## Tabla 4.1

## Correlaciones lineales entre Variables

## Grupo de directores y rectores

## Provincia de Esmeraldas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No. de coeficiente** | **Coeficiente**  | **Variables que intervienen** |
|  | **correlación**  |  |
| 1 | -0,539517514 | Cat. docente Económica y Tipo nombramiento |
| 2 | -0,537029715 | Categoría docente nominal y Tipo nombramiento |
| 3 | 0,511584331 | Número de Personal docente y  |
|  |   | Número de Alumnos de Ciclo Diversificado |
| 4 | 0,514397339 | Num Pers Servicio y Alumnos de Ciclo Básico |
| 5 | 0,529513911 | Docente Nominal Y edad  |
| 6 | 0,534192382 | Categoría Docente Económica y Edad |
| 7 | 0,538065745 | Número Alumnos Ciclo Basico y  |
| 8 |   | Número de personal por contrato fiscal |
| 9 | 0,566554584 | Años de experiencia y Categoría docente nominal |
|  10 | 0,575728151 | Años experiencia y Categoría docente económica |
|  11 | 0,577003375 | Lugar Donde habita (rural) y Zona Plantel |
|  12 | 0,577936736 | Zona de la Institución donde actualmente labora y  |
|  |   | Lugar donde habita(rural) |
|  13 | 0,587383904 | Número de personal docente y  |
|  |   | Número de personal por pase administrativo |
|  14 | 0,592340091 | Número Alumnos de Ciclo Diversificado y  |
|  |   | Número Personal comisión de servicio sin sueldo |
|  15 | 0,614611563 | Número Personal Administrativo y  |
|  |   | Número personal de servicio |
|  16 | 0,614684404 | Número de Alumnos Ciclo Diversificado y  |
|  |   | Número de Alumnos Ciclo Básico |
|  17 | 0,639756084 | Número Personal por pase administrativo y  |
|  |   | Número Alumnos de Ciclo Básico |
|  18 |  0,65952702 | Años experiencia y Edad |
|  19 | 0,666854869 | Tipo nombramiento y Relación laboral |

 **Fuente:** Base de Datos del Censo del Magisterio, diciembre del 2000

 **Elaboración:** Barragán Grace, 2002

## Tabla 4.1

## Correlaciones lineales entre Variables

## Grupo de directores y rectores

## Provincia de Esmeraldas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No. de** | **Coeficiente**  | **Variables que intervienen** |
| **coeficiente** | **correlación**  |  |
| 20 | 0,669435467 | Título docente y clase titulo |
| 21 | 0,685736492 | Número Alumnos Ciclo Basico y  |
|  |   | Número personal por nombramiento |
|  22 | 0,691281479 | Número Personal docente y  |
|  |   | Número de personal de Servicio |
| 23 | 0,694995394 | Número de Personal Administartivo y  |
|  |   | Número Personal por nombramiento |
|  24 | 0,701305429 | Número Alumnos Post bachillerato y  |
|  |   | Número Alumnos Ciclo Diversificado |
|  25 | 0,702569538 | Número Personal docente y Personal Administrativo |
| 26 | 0,704388214 | Número Personal Administrativo y  |
|  |   | Número de Alumnos de Ciclo Básico |
| 27 | 0,718153786 | Modalidad y Subsistema |
| 28 | 0,718290382 | Número de Alumnos de Ciclo Diversificado y  |
|  |   | Número de Alumnos de Postbachillerato |
| 29 | 0,764189998 | Número de Personal docente y  |
|  |   | Número de Alumnos Ciclo Básico  |
| 30 | 0,889791094 | Número de Personal docente y  |
|  |   | Número de personal por nombramiento |
| 31 | 0,967722735 | Categoría docente nominal y  |
|  |   | Categoría docente económica |
| 32 | 0,987084385 | Nivel de la Institución actual labora y Nivel Plantel |
| 33 | 0,989140137 | Zona de la institución actualmente labora y |
|  |   |  Zona Plantel |
| 34 | 0,997687966 | Sostenimiento de la Institución actual labora y |
|  |   |  Sostenimiento Plantel |

 **Fuente:** Base de Datos del Censo del Magisterio, diciembre del 2000

 **Elaboración:** Barragán Grace, 2002

En el gráfico 4.1 se tienen las frecuencias absolutas de los coeficientes de correlación lineal comprendidos en intervalos de ancho 0.1; de esta manera la mayor cantidad de coeficientes de correlación lineal (755) y se encuentran comprendidos entre los valores [-0.1,0). Luego dentro del intervalo de [0,0.1) se encontraron 749 coeficientes de correlación lineal, 121 de [0.1,0.2); y referente al número de coeficientes de correlación representativos (en valor absoluto mayores a 0.5) se encontraron en el intervalo [-0.6;0.5) dos coeficientes de correlación, de [0.5,0.6) se

obtuvieron 13, de [0.6,0.7) son 10 coeficientes de correlación lineal, de [0.7,0.8) son 6, de [0.8,0.9) se encontraron 2 y de [0.9,1) se obtuvieron 4 coeficientes de correlación.

**Gráfico 4.1**

Frecuencias absolutas de los Coeficientes de Correlación entre variables

Grupo de Directores y Rectores

Provincia de Esmeraldas

 Fuente: Base de datos del Censo del Magisterio, diciembre del 2000

 Elaboración: Barragán Grace,2002

Posteriormente se hará referencia en otra sección la Prueba de Barttlet para componentes principales donde será interesante recordar que pares de variables mantienen una alta correlación como se indicó anteriormente en el Tabla 4.1.

**4.5 Análisis bivariado del grupo directores y rectores.**

El estudio conjunto de un par de variables permite tener una mejor apreciación de las relaciones en común que tienen dos características.

El criterio utilizado para la selección de cada par de variables se lo ha hecho mediante una clasificación conveniente de las características que se refieran al estudio de un factor en común a través de la interacción de una variable sobre otra, deben de haber al menos dos criterios de clasificación por variable los cuales deben ser exhaustivos y mutuamente excluyentes.

De esta manera las tablas bivariadas que se presentan a continuación se han elaborado en base a las variables aleatorias correspondientes a los grupos de *Directores y rectores*, *Profesores*, y *Otros funcionarios* que fueron censados el 14 de diciembre del 2000.

**4.5.1 Distribución conjunta entre Sostenimiento de la Institución y**

**Nivel de la Institución donde actualmente labora.**

Para la distribución conjunta entre estas dos variables se definieron las siguientes categorías de clasificación. Para la variable nivel de la institución donde actualmente labora los criterios corresponden a: Preprimaria, Primaria, Educación Básica, y Educación Especial\_Educación Popular\_Centros de Formación artística ; y para la variable Sostenimiento de la Institución donde actualmente labora los criterios son: Fiscal, Fisco Misional, Municipal, Particular.

**Cuadro 4.1**

**Variables Nivel Institución actualmente labora vs. Sostenimiento de la Institución**

**Grupo de directores y rectores**

## Provincia de Esmeraldas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Sostenimiento*** | ***Nivel Institución actual labora*** |   |
| ***de la Institución*** | **Preprimaria** | **Primaria** | **Media** | **Ed.Básica** | **Ed.Especial, Popular,**  |   |
| ***actual labora*** |  |  |  |  | **C.Formación Art.** | Total |
| Fiscal | 0,076 | 0,67 | 0,13 | 0,003 | 0,007 | 0,886 |
| Fisco Misional | 0,01 | 0,031 | 0,026 | 0 | 0 | 0,067 |
| Municipal | 0 | 0,009 | 0 | 0 | 0 | 0,009 |
| Particular | 0,004 | 0,03 | 0,003 | 0,001 | 0 | 0,038 |
| Total | 0,09 | 0,74 | 0,159 | 0,004 | 0,007 | 1,00 |

**Fuente:** Base de datos del Censo del Magisterio, diciembre del 2000

**Elaboración:** Barragán Grace, 2002

En el cuadro 4.1 podemos observar que el 67% de planteles son de nivel Primario y de sostenimiento Fiscal, el 7.6% son planteles de preprimaria y fiscales , el 13% de los planteles de Educación Media son fiscales. Por otro lado se observa que la proporción de los planteles fiscales de Educación Básica, Educación Popular Permanente y Centros de Formación Artística es apenas el 0.007.

**4.5.2 Distribución conjunta entre Estado Civil y Años de Experiencia.**

Las categorías de clasificación para la distribución conjunta entre las variables Estado Civil y Años de Experiencia son las siguientes:

Variable Estado Civil:

Categorías:

1: Soltero

2: Casado.

3: Viudo.

4: Divorciado.

5: Unión Libre.

Variable Años de Experiencia.

Categorías:

1: De 0 a 15 años.

2: De 16 a 35 años.

3: De 36 años y más.

**Cuadro 4.2**

## Variables Estado civil vs. Años de experiencia

**Grupo de directores y rectores**

**Provincia de Esmeraldas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Años***  | ***Estado Civil*** |   |
| ***experiencia*** | **Soltero** | **Casado** | **Viudo** | **Divorciado** | **Unión Libre** | **Total** |
| **De 0 a 15 años** | 0,26 | 0,229 | 0,006 | 0,01 | 0,057 | 0,561 |
| **De 16 a 35 años** | 0,12 | 0,21 | 0,004 | 0,027 | 0,021 | 0,383 |
| **De 36 años y más** | 0,013 | 0,039 | 0,001 | 0,003 | 0,00 | 0,056 |
| **Total** | 0,393 | 0,477 | 0,011 | 0,04 | 0,079 | 1,00 |

 **Fuente:** Base de datos del Censo del Magisterio, diciembre del 2000

 **Elaboración:** Barragán Grace, 2002

En el cuadro 4.2 el 26% de los solteros tienen como experiencia en las actividades de educación de 0 a 15 años y el 22.9% de los casados también tienen de 0 a 15 años de experiencia; el 21% de los casados han obtenido de 16 a 35 años de experiencia en sus actividades dentro de las instalaciones educativas.

**4.5.3 Distribución conjunta entre Género del Alumnado y Clase de Título.**

Las categorías de clasificación para la distribución conjunta entre las variables Género del Alumnado y Clase de Título son las siguientes:

Variable Género del Alumnado.

Categorías:

1: Femenino.

2: Masculino.

3: Mixto.

Variable Clase de Título.

Categorías:

1: Ninguno.

2: Docente.

3: No docente.

1. Docente y no docente (ambos).

**Cuadro 4.3**

## Variables Género del alumnado vs. Clase de Título

**Grupo de directores y rectores**

**Provincia de Esmeraldas**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Clase***  | ***Género del Alumnado*** |
| ***Título*** | **Femenino** | **Masculino** | **Mixto** | **Total** |
| **Ninguno** | 0,00 | 0,001 | 0,066 | 0,067 |
| **Docente** | 0,004 | 0,020 | 0,821 | 0,850 |
| **No docente** | 0,001 | 0,000 | 0,039 | 0,041 |
| **Docente y no docente**  | 0,001 | 0,001 | 0,026 | 0,033 |
| **Total** | 0,006 | 0,022 | 0,953 | 1,00 |

**Fuente:** Base de datos del Censo del Magisterio, diciembre del

 2000

**Elaboración:** Barragán Grace, 2002

En el cuadro 4.3 en los planteles de genero mixto el 82.1% del profesorado posee título docente. El 2.6% de los planteles mixtos poseen profesores con ambas clases de título (docente y no docente).

El 2% de planteles de género masculino posee profesores con título docente, el 3.9% de planteles de género mixto posee profesores con título no docente.

* + 1. **Distribución conjunta entre Instrucción Formal y Clase de Título.**

Las criterios de clasificación para la distribución conjunta entre las variables Instrucción Formal y Clase de Título son las siguientes:

 Variable Instrucción Formal.

 Categorías:

1: Sin Instrucción.

2: Instrucción Primaria

3: Carrera Corta

1. Bachillerato.
2. Postbachillerato.
3. Superior.

Variable Clase de Título.

Categorías:

1: Ninguno

2: Docente.

3: No docente.

1. Docente y no docente (ambos).

En el cuadro 4.4 el 44 % de los directores y rectores poseen un nivel de instrucción superior y título docente; el 24.7% poseen instrucción de post bachillerato y título docente, el 17% de los directores y rectores poseen instrucción de bachillerato y título docente, el 3% de los directores con instrucción de bachillerato poseen título no docente. El 2.6 % de los directores y rectores con instrucción superior han obtenido títulos de ambas clases (docente y no docente).

**Cuadro 4.4**

## Variables Instrucción Formal vs. Clase de Título

**Grupo de directores y rectores**

##### Provincia de Esmeraldas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   | ***Instrucción Formal*** |   |
| ***Clase de*** | **Sin**  | **Instrucción** | **Carrera**  | **Bachillerato** | **Postbachillerato** | **Superior** | **Total** |
| ***Título*** | **Instrucción** |  **Primaria** | **Corta** |  |  |  |  |
| **Ninguno** | 0,026 | 0,016 | 0,00 | 0,007 | 0,007 | 0,011 | 0,067 |
| **Docente** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 | 0,247 | 0,44 | 0,857 |
| **No Docente** | 0,00 | 0,00 | 0,001 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,041 |
| **Docente y no docente** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,006 | 0,001 | 0,026 | 0,033 |
| **Total** | 0,026 | 0,016 | 0,001 | 0,214 | 0,256 | 0,487 | 1,00 |

 **Fuente:** Base de datos del Censo del Magisterio, diciembre del 2000

 **Elaboración:** Barragán Grace, 2002

* + 1. **Distribución conjunta entre la variable Instrucción Formal y Tipo de Nombramiento.**

Las categorías de las variables Instrucción Formal y Tipo de nombramiento son las siguientes:

Variable Instrucción Formal.

Categorías:

1: Sin Instrucción.

2: Instrucción Primaria

3: Carrera Corta

4. Bachillerato.

1. Postbachillerato.
2. Superior.

Variable Tipo de Nombramiento.

Categorías:

1: Docente.

2: Administrativo.

3: De Servicio.

1. Otro.

En el cuadro 4.5 el 45.3 % de los directores y rectores poseen un nivel de instrucción superior y nombramiento docente; el 24.7% poseen instrucción de post bachillerato y nombramiento docente, el 18.3% de los directores y rectores poseen instrucción de bachillerato y nombramiento docente, el 4% de los directores con instrucción de bachillerato poseen nombramiento administrativo al igual que de servicio . El 1.9 % de los directores y rectores con instrucción superior han obtenido nombramiento de otro tipo diferente al de docencia, administrativo o de servicio.

**Cuadro 4.5**

## Variables Instrucción Formal v.s Tipo de Nombramiento

## del grupo de directores y rectores

**Provincia de Esmeraldas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Tipo***  | ***Instrucción Formal*** |   |
| ***Nombramiento*** | **Sin**  | **Instrucción**  | **Carrera**  | **Bachillerato** | **Postbachillerato** | **Superior** | **Total** |
|   | **Instrucción** | **Primaria** | **Corta** |  |  |  |  |
| **Docente** | 0,016 | 0,014 | 0,001 | 0,183 | 0,247 | 0,453 | 0,914 |
| **Administrativo** | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,001 | 0,016 | 0,023 |
| **De Servicio** | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | 0,004 |
| **Otro** | 0,009 | 0,001 | 0,000 | 0,023 | 0,007 | 0,019 | 0,059 |
| **Total** | 0,026 | 0,016 | 0,001 | 0,214 | 0,256 | 0,487 | 1,00 |

**Fuente:** Base de datos del Censo del Magisterio, diciembre del 2000

**Elaboración:** Barragán Grace, 2002

**4.5.6 Distribución conjunta entre Clase de Título y Tipo de Nombramiento.**

Variable Clase de Título.

Categorías:

1: Docente y no docente (ambos).

2: Docente.

3: No docente.

4. Ninguno.

Variable Tipo de Nombramiento.

Categorías:

1: Docente.

2: Administrativo.

3: De Servicio.

4. Otro.

**Cuadro 4.6**

## Variables Clase de Título v.s Tipo de Nombramiento

## del grupo de directores y rectores

**Provincia de Esmeraldas**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Tipo***  | ***Clase de Título*** |
| ***Nombramiento*** | **Ninguno** | **Docente** | **No docente** | **Docente y no docente**  | **Total** |
| **Docente** | 0,054 | 0,804 | 0,024 | 0,031 | 0,914 |
| **Administrativo** | 0,001 | 0,021 | 0,001 | 0,00 | 0,023 |
| **De Servicio** | 0,00 | 0,001 | 0,003 | 0,00 | 0,004 |
| **Otro** | 0,011 | 0,031 | 0,014 | 0,001 | 0,059 |
| **Total** | 0,067 | 0,859 | 0,041 | 0,033 | 1,00 |

**Fuente:** Base de datos del Censo del Magisterio, diciembre del 2000

**Elaboración:** Barragán Grace, 2002

En el cuadro 4.6 el 80.4 % de los directores y rectores que poseen un título docente han obtenido dentro de las instituciones educativas nombramiento docente; el 3.1% de los directores y rectores que poseen amabas clases de títulos (docente y no docente) han obtenido en las instituciones educativas donde laboran nombramiento docente.

**4.5.7 Distribución conjunta entre Jornada del Plantel y Nivel del Plantel.**

Las categorías de clasificación para las variable Jornada del Plantel y Nivel del Plantel son las siguientes:

Jornada del Plantel:

Categorías:

1: Matutina.

2: Vespertina.

3: Nocturna

4: Doble jornada.

Variable Nivel del Plantel.

Categorías:

1: Preprimaria

2: Primaria.

3: Media.

4: Educación Básica.

5: Educación Especial, Educación Popular,

y Centros de Formación Artística.

En el cuadro 4.7 el 67.5 % de los planteles de nivel primaria son de jornada matutina;, el 8.4% de los planteles de educación media son de jornada matutina, el 8.7% de los planteles de nivel preprimaria son de jornada matutina, el 4.9% de los planteles de nivel de educación media son de jornada vespertina, el 2% de los planteles de nivel primario son de doble jornada (es decir funcionan en la mañana y tarde, en la tarde y noche, ó en la mañana y noche).

**Cuadro 4.7**

## Variables Jornada del Plantel vs Nivel del Plantel

## del grupo de directores y rectores

**Provincia de Esmeraldas**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Nivel*** | ***Jornada Plantel*** |
|  ***Plantel*** | **Matutina** | **Vespertina** | **Nocturna** | **Doble jornada** | **Total** |
| **Preprimaria** | 0,087 | 0,00 | 0,001 | 0,003 | 0,091 |
| **Primaria** | 0,675 | 0,04 | 0,007 | 0,02 | 0,742 |
| **Media** | 0,084 | 0,049 | 0,007 | 0,017 | 0,157 |
| **Ed.Básica** | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,003 |
| **Ed.Esp, Popular, CF.A** | 0,004 | 0,001 | 0,00 | 0,00 | 0,005 |
| **Total** | 0,853 | 0,090 | 0,015 | 0,040 | 1,00 |

**Fuente:** Base de datos del Censo del Magisterio, diciembre del 2000

**Elaboración:** Barragán Grace, 2002

**4.5.8 Distribución conjunta entre Estado Civil y Tipo de Nombramiento.**

Variable Estado Civil.

Categorías:

1: Soltero

2: Casado.

3: Viudo.

4: Divorciado.

5: Unión Libre.

Variable Tipo de Nombramiento.

Categorías:

1: Docente.

2: Administrativo.

3: De Servicio.

1. Otro.

En el cuadro 4.8 el 44.6 % de los directores y rectores con estado civil casado tienen nombramiento docente, el 34.6% de los directores y rectores solteros tienen nombramiento docente, el 3.7% de los directores y rectores que son divorciados poseen nombramiento docente, el 5.7% de directores y rectores con estado civil de unión libre poseen nombramiento de tipo docente, el 2% de los casados poseen nombramiento administrativo, el 3.4% de los solteros poseen otros tipos de nombramiento diferente al docente, administrativo o servicio.

**Cuadro 4.8**

## Variables Tipo de Nombramiento vs. Estado Civil

## del grupo de directores y rectores

**Provincia de Esmeraldas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Estado***  | ***Tipo de Nombramiento*** |   |
| ***Civil*** | **Docente** | **Administrativo** | **De Servicio** | **Otro** | **Total** |
| **Soltero** | 0,346 | 0,01 | 0,003 | 0,034 | 0,393 |
| **Casado** | 0,446 | 0,01 | 0,001 | 0,02 | 0,477 |
| **Viudo** | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,001 | 0,011 |
| **Divorciado** | 0,037 | 0,001 | 0,00 | 0,001 | 0,04 |
| **Unión Libre** | 0,076 | 0,001 | 0,00 | 0,001 | 0,079 |
| **Total** | 0,914 | 0,023 | 0,004 | 0,059 | 1,00 |

**Fuente:** Base de datos del Censo del Magisterio, diciembre del 2000

**Elaboración:** Barragán Grace, 2002

**4.5.9 Distribución conjunta entre Estado Civil e Instrucción Formal.**

Las categorías que intervienen para este análisis bivariado son las siguientes:

Variable Estado Civil.

Categorías:

1: Soltero

2: Casado.

3: Viudo.

4: Divorciado.

5: Unión Libre.

Variable Instrucción Formal.

Categorías:

1: Sin Instrucción.

2: Instrucción Primaria

3: Carrera Corta

4. Bachillerato.

5. Postbachillerato.

6. Superior.

En el cuadro 4.9 el 25.9 % de los directores y rectores que han obtenido el nivel más alto de instrucción formal :superior son casados, y el 16.7% con instrucción superior son solteros, el 13.6% de los directores y rectores que son de instrucción formal postbachillerato son solteros.

**Cuadro 4.9**

## Variables Instrucción Formal vs Estado Civil

## del grupo de directores y rectores

##### Provincia de Esmeraldas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Estado***  | ***Instrucción Formal*** |  |
| ***Civil*** | **Sin**  | **Instrucción**  | **Carrera**  | **Bachillerato** | **Postbachillerato** | **Superior** | **Total** |
|  | **Instrucción** | **Primaria** | **Corta** |  |  |  |  |
| **Soltero** | 0,01 | 0,007 | 0,001 | 0,071 | 0,136 | 0,167 | 0,393 |
| **Casado** | 0,013 | 0,006 | 0,000 | 0,116 | 0,084 | 0,259 | 0,477 |
| **Viudo** | 0,001 | 0,00 | 0,000 | 0,001 | 0,00 | 0,009 | 0,011 |
| **Divorciado** | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,007 | 0,007 | 0,023 | 0,04 |
| **Unión Libre** | 0,00 | 0,001 | 0,000 | 0,019 | 0,029 | 0,03 | 0,079 |
| **Total** | 0,026 | 0,016 | 0,001 | 0,214 | 0,256 | 0,487 | 1,00 |

**Fuente:** Base de datos del Censo del Magisterio, diciembre del 2000

**Elaboración:** Barragán Grace, 2002

En el anexo 4 se encuentra otras tablas bivariadas correspondientes al grupo de directores y rectores.

* 1. **Análisis de Contingencia entre variables para el grupo de**

 **directores y rectores.**

Mediante este análisis se desea investigar que clase de dependencia (no necesariamente lineal) existe entre dos variables que se denominarán factores, para esto se utiliza un método de clasificación de las variables aleatorias con sus respectivos valores observados de acuerdo a los diferentes criterios de clasificación de las variables en estudio. Deben existir como mínimo dos criterios de clasificación para cada variable y los cuales deben ser exhaustivos y mutuamente excluyentes.

Las tablas de contingencia se componen a partir de un arreglo matricial de r filas y c columnas; donde r es el número de niveles o criterios de clasificación para la variable Y y c es el número de niveles o criterios de clasificación para la variable X . En las tablas de contingencia las observaciones que existen en el criterio de clasificación de cada variable, a continuación se encuentra un tipo de tabla de contingencia.

**Tabla de Contingencia**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | X |  |  |  |
|  |  |  | **Criterios de clasificación** |  |  |
|  **Criterios de**  **clasificación** | 1 | 2 | 3 | .... | c | Total |
|  | 1 | X11 | X12 | X13 |   | X1c | X1. |
|  |   | E11 | E12 | E13 | ....  | E1c |   |
|  | 2 | X21 | X22 |   |   | X2c | X2. |
|  |   | E21 | E22 |   | ....  | E2c |   |
|  | 3 |   |   |   |   |   | X3. |
| Y |   |   |   |   | ......  |   |   |
|  | ,, |   |   |   |   |   |   |
|  | ,, |   |   |   | .....  |   |   |
|  | r | Xr1 | Xr2 |   |   | Xrc | Xr. |
|  |   | Er1 | Er2 |   | .....  | Erc |   |
|  | Total | X.1 | X.2 |   |   | X.c | n |

Xij: es el número de unidades de investigación u observaciones sometidas al criterio de clasificación i donde i= 1,2,...r y al criterio de clasificación j=1,2,....c.

Donde





Los valores Xi. Representan el número de observaciones total por cada fila y los valores X.i representan el número de observaciones total por cada columna, y n es el número total de observaciones.

Se realiza un contrate de hipótesis de la siguiente forma:

Ho: Los criterios de clasificación de las variables son independientes.

 v.s

H1: no se cumple Ho

Se halla el valor esperado del número de observaciones a encontrarse en cada criterio de clasificación por variable de manera que:





Y se utiliza el estadístico de prueba es una variable aleatoria ji cuadrado χ2 que se considera una distribución χ2 ~ χ2 (r-1) (c-1) donde (r-1) (c-1) son los grados de libertad.



De acuerdo a esto se rechazará Ho a favor de H1 con (1-α )100% de confianza si: χ2 > χ2 (r-1) (c-1)

Se determinará de esta forma el valor p que es el nivel mínimo de significancia alcanzado para α, para el que se logra el rechazo de la hipótesis nula, es decir concluir que existe una dependencia de los criterios de clasificación para dos variables; se considera para rechazar la hipótesis nula el valor de p<0.05.

* + 1. **Análisis de contingencia entre las variables Cumplimiento del Nombramiento y Zona de la Institución a la que pertenece presupuestariamente.**

Variable Cumplimiento del Nombramiento.

Criterios de clasificación:

1: Verdadero.

2: Falso.

Variable Zona de la Institución a la que Pertenece

 Criterios de clasificación:

0: No declarado

1: Urbana

2: Rural

Luego la hipótesis planteada:

 Ho: Cumplimiento del Nombramiento es independiente de la

 zona de la institución a la que pertenece.

 v.s

H1: Cumplimiento del Nombramiento no es independiente

 de la Zona de la institución a la que pertenece.

## Cuadro 4.10

Tabla de Contingencia para variables Cumplimiento del Nombramiento y Zona de la institución que pertenece.

Grupo de directores y rectores

Provincia de Esmeraldas.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Cumplimiento***  | ***Zona Institución pertenece*** |
|  ***nombramiento*** | **No declarado** | **Urbana** | **Rural** | **Total** |
| **Sí** | 0 | 231 | 483 | 714 |
|  | 5,8 | 227,67 | 480,52 |   |
| **No** | 6 | 4 | 14 | 24 |
|   | 0,19 | 7,33 | 16,476 |   |
| **Total** | 6 | 235 | 497 | 738 |

 **Fuente:** Base de datos del Censo del Magisterio, diciembre del 2000

 **Elaboración:** Barragán Grace, 2002

χ2 = 178.580

Valor p =0.000 y 2 grados de libertad.

Es decir el valor p es muy pequeño, existe evidencia estadística para rechazar Ho; por lo tanto existe una dependencia entre la zona institución que pertenece y trabaja en la institución que pertenece.

* + 1. **Análisis de contingencia entre las variables Sexo y Años de**

 **Experiencia.**

Variable Sexo.

Criterios de clasificación:

1: Masculino.

2: Femenino.

Variable Años de Experiencia.

 Criterios de clasificación:

1: De 0 a 15 años

2: De 16 a 35 años

3: De 36 años y más.

Luego la hipótesis planteada:

 Ho: Variable sexo es independiente de los años de

 experiencia.

 v.s

 H1: Variable sexo no es independiente de los años de

 experiencia.

## Cuadro 4.11

Tabla de Contingencia para variables *Sexo y Años de Experiencia*

Grupo de directores y rectores

Provincia de Esmeraldas.

|  |  |
| --- | --- |
|   | ***Años de Experiencia*** |
|
| ***Sexo*** |  **0 a 15 años** |  **16 a 35 años** | **36 años y más** | **Total** |
| **Masculino** | 177 | 128 | 15 | 320 |
|  | 179,113 | 123 | 17,88 |   |
| **Femenino** | 237 | 155 | 26 | 418 |
|   | 234,887 | 159,994 | 23,118 |   |
| **Total** | 414 | 283 | 41 | 738 |

 **Fuente:** Base de datos del Censo del Magisterio,

 diciembre del 2000

 **Elaboración:** Barragán Grace, 2002

χ2 = 1.293

Valor p =0.524 y 2 grados de libertad.

Es decir el valor p está comprendido en el intervalo 0.10≤ p≤ 0.05 , no existe evidencia estadística para rechazar Ho; por lo tanto esta situación requiere seguir investigando.

* + 1. **Análisis de contingencia entre las variables Edad y Años de**

**Experiencia.**

Variable Edad.

Criterios de clasificación:

1: Edades de 19 a 50 años.

2: Edades de 51 a 81 años.

Variable Años de Experiencia.

Criterios de clasificación:

1: De 0 a 15 años

2: De 16 a 35 años

3: De 36 años y más.

Luego la hipótesis planteada:

Ho: La edad es independiente de los años de experiencia.

 v.s

 H1: La edad no es independiente de los años de experiencia.

## Cuadro 4.12

Tabla de Contingencia para variables *Edad y*

*Años de Experiencia*

Grupo de directores y rectores

Provincia de Esmeraldas.

|  |  |
| --- | --- |
|   | **Años de Experiencia** |
| **Edad** |  **0 a 15 años** |  **16 a 35 años** | **36 años y más** | **Total** |
| **19 a 50 años** | 382 | 196 | 4 | 582 |
| 326,9 | 222,34 | 32,75 |
| **51 a 81 años** | 33 | 86 | 37 | 156 |
| 87,09 | 59,66 | 9,24 |
| **Total** | 415 | 282 | 41 | 738 |

 **Fuente:** Base de datos del Censo del Magisterio,

 diciembre del 2000

 **Elaboración:** Barragán Grace, 2002

χ2 = 165.96

Valor p =0.000 y 2 grados de libertad.

Es decir el valor p es muy pequeño, existe evidencia estadística para rechazar Ho; por lo tanto existe una dependencia entre la edad y años de experiencia de un miembro del MEC. En el Cuadro 4.13 se presenta un resumen del análisis de las tablas de contingencia, y en el cual se especifica finalmente la independencia o dependencia entre dos variables según el valor p que hace rechazar la hipótesis nula (se asumirá dependencia entre variables).

## Cuadro 4.13

## Independencia o dependencia de variables

**Provincia de Esmeraldas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Variable 1** | **Variable 2** | **Valor p** | **Conclusión**  |
| Nivel Institución a la que pertenece  | Tipo Plantel | 0,001 | dependiente |
| Estado civil | Años de experiencia | 0,000 | dependiente |
| Clase Plantel | Años de experiencia | 0,005 | dependiente |
| Tipo de Nombramiento | Instrucción formal | 0,000 | dependiente |
| Tipo de Nombramiento | Clase de título | 0,000 | dependiente |
| Instrucción formal | Clase de título | 0,000 | dependiente |
| Tipo Institución Actual labora | Clase de título | 0,008 | dependiente |
| Sostenimiento Institución actual labora | Nivel Institución actual labora | 0,000 | dependiente |
| Jornada Plantel | Nivel plantel | 0,000 | dependiente |
| Título docente | Clase de título | 0,000 | dependiente |
| Género alumnado | Clase de título | 0,004 | dependiente |
| Edad  | Años de experiencia | 0,000 | dependiente |
| Sexo  | Años de experiencia | 0,524 | independiente |
| Cumplimiento del nombramiento | Zona institución que pertenece | 0,000 | dependiente |
| Edad  | Modalidad | 0,738 | independiente |
| Edad  | Número personal con nombramiento | 0,000 | dependiente |
| Título docente | Número personal con nombramiento | 0,000 | dependiente |
| Título docente | Completitud | 0,000 | dependiente |
| Tipo nombramiento | Número personal con nombramiento | 0,000 | dependiente |
| Tipo nombramiento | Completitud | 0,006 | dependiente |
| Sostenimiento Institución actual labora | Número personal con nombramiento | 0,000 | dependiente |
| Relación laboral  | Edad | 0,000 | dependiente |
| Género alumnado | Número personal con nombramiento | 0,174 | independiente |
| Edad  | Sexo | 0,243 | independiente |
| Instrucción formal | Edad | 0,000 | dependiente |
| Edad | Título docente | 0,000 | dependiente |
| Edad | Sostenimiento institución actual labora  | 0,008 | dependiente |
| Número personal docente | Edad | 0,000 | dependiente |
| Tipo de Nombramiento | Edad | 0,000 | dependiente |
| Edad  | Nivel Institución actual labora | 0,000 | dependiente |
| Edad | Estado Civil | 0,001 | dependiente |
| Categoria docente económica | Edad | 0,000 | dependiente |
| Categoria docente nominal | Edad | 0,000 | dependiente |
| Clase de título | Edad | 0,004 | dependiente |
| Edad | Cumplimiento del nombramiento | 0,853 | independiente |
| Completitud | Instrucción formal | 0,000 | dependiente |
| Completitud | Número personal de servicio | 0,000 | dependiente |
| Completitud | Número personal de administración | 0,000 | dependiente |
| Completitud | Número personal con nombramiento | 0,000 | dependiente |
| Años de experiencia | Completitud | 0,000 | dependiente |
| Edad | Afiliado Cesantía del magisterio | 0,001 | dependiente |
| Servicio luz eléctrica | Servicio agua potable | 0,000 | dependiente |
| Servicio agua potable | Servicio alcantarillado | 0,000 | dependiente |
| Servicio alcantarillado | Servicio luz eléctrica | 0,000 | dependiente |

Haciendo una comparación con la Tabla 4.1 mediante el coeficiente de correlación lineal se había encontrado una *dependencia lineal* entre las variables, mediante las tablas de contingencia en esta sección se ha determinado que la combinación de algunos pares de variables (que anteriormente se estableció su relación lineal) , se confirma que poseen una dependencia o relación que puede ser la lineal o de otro tipo, así la variable Edad y Años de Experiencia con coeficiente de correlación 0.6595, aplicando tablas de contingencia se verifica una dependencia ( que indica que al menos es la lineal).

* 1. **Análisis de componentes principales: Grupo de Directores y**

 **Rectores.**

El análisis de componentes principales se utilizará para el proceso de reduccción de variables y permite explicar la matriz de varianzas y covarianzas de un conjunto de variables aleatorias, para lo cual se debe construir una matriz de k variables aleatorias no observables como combinaciones lineales de p variables aleatorias.

Si se tienen p variables aleatorias observables: X1,X2,X3, X4,..........Xp; a partir de las cuales se formularán k componentes principales Y1,Y2,Y3,...........Yk, donde k ≤ p; la aplicación de componentes principales constituye en un método de reducción de datos a partir de p variables observables para una mejor comprensión de los datos a explicarse; es decir se desearía en lo posible tener menos variables aleatorias (k componentes principales) para inferir y establecer resultados acerca de las variables principales y estas nuevas variables tienen sus respectivas características, y la nueva matriz es de tamaño nxk. Además una vez obtenidas las componentes principales se debe lograr una representación real de ellas mediante algún mecanismo de interpretación para estas variables, éstas en si gráficamente representarán un sistema de coordenadas obtenido al rotar las p variables aleatorias X1,X2,X3, X4,..........Xp que son los ejes del sistema original.

Para determinación de las componentes principales se requiere de lo siguiente:

Sea XT= (X1, X2, X3, X4,..... Xp) un vector aleatorio de p variables donde X∈ Rp, sean la matriz de varianzas y covarianzas ∑ (que será estimada a partir de la matriz S que es la matriz de estimación de la de varianzas y covarianzas), y el vector de medias μ y los valores propios correspondientes a la matriz de varianzas y covarianzas positivamente definida para los valores de λ1 ≥ λ2≥ λ3≥ λ4≥ λ5≥ .......... ≥. λp≥ 0; las combinaciones lineales serán de la siguiente forma:

Y1= a 11 X1+a 12 X2 +a 13 X3 +a 14 X4 +.....+a 1p Xp

 Y2= a 21 X1+a 22 X2 +a 23 X3 +a 24 X4 +.....+a 2p Xp

 Y3= a 31 X1+a 32 X2 +a 33 X3 +a 34 X4 +.....+a 3p Xp

 Yk= a k1 X1+a k2 X2 +a k3 X3 +a k4 X4 +.....+a kp Xp

 O expresado en forma vectorial:

 Y1= a 11 a 12 a 13 a 14 a 1p X1 = **a 1T** ***X***

X2

X3

Y así : Y2= **a 2T** ***X,*** en general Yi= **a iT** ***X,*** i=1,2, .....p.

 donde **a iT** es el vector propio que corresponde al valor propio λi de la matriz ∑ y se tiene que la Var(Yi)= **a** iT Σ **a** j para i=1,2,...p; y cov ( Yi, Yj ) = **a** iT Σ **a** j = 0 para i≠j ; de esta manera las componentes principales no estarán correlacionadas entre sí y maximizan la varianza, es decir la primera componente principal será la de mayor varianza se

comprueba entonces la relación de Var(Yi)≤ Var(Yj) para todo i < j; y además que se debe cumplir lo siguiente :

Es importante después que se han construído las componentes principales obtener la mayor proporción de la varianza total de la población que se explica en el menor número de componentes principales( en la k-ésima componente, donde k es menor o igual a p), así la influencia de cada componente se determina de acuerdo a lo siguiente:

Donde P representa la proporción de variación que significarían una , dos o más componentes principales de acuerdo al aporte que éstas representan para la aplicación del método de componentes principales, al multiplicar el cociente anterior por 100 me queda en términos del porcentaje (%).

Este porcentaje fluctúa entre el 75% a 95% para ser considerado bastante aceptable. Lo ideal sería que al tomar en cuenta la suma de las varianzas de k componentes principales (es decir la suma de la variabilidad de k variables)dividida para la suma de variabilidad total de las p variables observables este cociente me de alrededor del 98% lo que indica alto porcentaje de variación total.

Es importante conocer que el porcentaje de variabilidad se lo mide para la primera componente principal, como el cociente entre la varianza de la misma y la variabilidad total de las componentes principales(suma total de valores propios; de ahí en adelante se va acumulando las varianzas de las componentes principales en el numerador para saber el efecto que surte la variabilidad de la primera y la segunda componentes juntas, y luego la primera, la segunda, y la tercera; y asi consecutivamente hasta obtener la suma de las varianzas de k componentes principales frente a la suma de variabilidad total de las componentes principales.

Yi es la i-ésima componente principal expresada como la combinación lineal

**a iT** ***X*** que maximiza la Var (**a iT** ***X***) y con la condición de que la norma **⎢⎢a i ⎢⎢= 1** y cov (**a iT** ***X***, **ajT** ***X*** )= 0 para i< j ; i= 1,2…k ≤ p y el producto punto a i . a j>=0 para i≠j.

Antes de determinar el conjunto de componentes principales se requiere investigar si es aplicable el método de componentes principales a las variables aleatorias procedentes de una matriz de datos, y para esto se realizará una prueba denominada de Bartlet, en la cual se plantearán supuestos de normalidad sobre las variables aleatorias al decir que sus covarianzas son 0 implicando dependencia, así en la siguiente hipótesis se tiene :



y haciendo uso del estimador de la matriz ***Σ*** que es la matriz ***S*** se halla el determinante de los coeficientes de correlación de la matriz ***R***, se tiene la expresión siguiente:



El estadístico de prueba es  donde  es aproximadamente χ2(f) y f= p(p-1)/2 entonces se rechaza Ho a favor de H1 si .

Entonces  con 1596 grados de libertad y el valor p de la prueba es muy pequeño 0.000 , de donde al rechazar la hipótesis nula concluímos que las variables aleatorias no son independientes, las covarianzas de la matriz de datos por lo tanto no serán cero y se puede aplicar reducción de datos.

* + 1. **Determinación de componentes principales utilizando la**

**Matriz de datos originales para el grupo de directores y rectores.**

Para la determinación de las componentes principales mediante la utilización de datos en el estado original que presentan las variables requiere obtener un alto porcentaje de explicación de la varianza a la vez que se produzca una reducción de las variables originales (se trabajará con las 61 variables de la matriz de datos para el grupo de directores y rectores); es decir la matriz de datos originales se reducirá a menos variables las mismas que son las componentes principales halladas. Haciendo uso de la matriz ∑ de varianzas y covarianzas de las 61 variables iniciales se hallan los respectivos valores propios, y como se puede observar en la tabla4.2y en el gráfico 4.2 los valores propios a partir de la quinta componente principal tienen un decrecimiento en su valor muy acelerado (hasta que progresivamente se consideran bastante pequeños), y después del valor propio número 60 ya son cero.

Tabla 4.2

Valores propios de las componentes principales de los datos originales

Grupo de directores y rectores

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **λi** | **Valor** | **λi** | **Valor** | **λi** | **Valor** |
| 1 | 17.057.709 | 21 | 1.241 | 41 | 0.169 |
| 2 | 11.472.473 | 22 | 0.989 | 42 | 0.162 |
| 3 | 2.024.417 | 23 | 0.947 | 43 | 0.152 |
| 4 | 1.050.728 | 24 | 0.930 | 44 | 0.130 |
| 5 | 161.877 | 25 | 0.807 | 45 | 0.126 |
| 6 | 105.021 | 26 | 0.703 | 46 | 0.116 |
| 7 | 72.528 | 27 | 0.522 | 47 | 0.113 |
| 8 | 32.401 | 28 | 0.457 | 48 | 0.088 |
| 9 | 23.073 | 29 | 0.410 | 49 | 0.068 |
| 10 | 17.789 | 30 | 0.393 | 50 | 0.059 |
| 11 | 12.338 | 31 | 0.374 | 51 | 0.051 |
| 12 | 6.960 | 32 | 0.322 | 52 | 0.046 |
| 13 | 5.538 | 33 | 0.286 | 53 | 0.044 |
| 14 | 4.428 | 34 | 0.275 | 54 | 0.039 |
| 15 | 2.863 | 35 | 0.248 | 55 | 0.030 |
| 16 | 2.214 | 36 | 0.231 | 56 | 0.025 |
| 17 | 2.032 | 37 | 0.219 | 57 | 0.004 |
| 18 | 1.745 | 38 | 0.193 | 58 | 0.003 |
| 19 | 1.484 | 39 | 0.191 | 59 | 0.001 |
| 20 | 1.306 | 40 | 0.173 | 60 | 0.001 |

Ahora se desea saber la influencia directa de estos valores propios sobre la proporción de explicación del total de la varianza de la población; de esta manera se muestra en la tabla4.3las varianzas individuales de las cinco primeras componentes principales y finalmente al calcular el porcentaje de explicación de la variación total de las cuatro primeras componentes se obtuvo 98.5%, que es un factor importante a considerarse para el número de componentes principales que deberán ser seleccionadas para la construcción del respectivo modelo en función de las variables originales.

**Tabla 4.3**

**Varianzas y porcentaje de explicación de la variación de las 5 primeras componentes principales de los datos originales**

**Grupo de directores y rectores.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No.Componente | Varianza | Porcentaje de |
|   |   |  explicación  |
| 1 | 17.057.709 | 53.189 |
| 2 | 11.472.473 | 35.773 |
| 3 | 2.024.417 | 6.312 |
| 4 | 1.050.728 | 3.276 |
| 5 | 161.877 | 0.505 |

El porcentaje de explicación de la variación total de las cuatro primeras componentes se calculó a partir de la siguiente expresión, utilizando los valores propios respectivos de las componentes principales.

Es decir que el 98.5% del total de la varianza de la población ha sido explicada por las cinco primeras componentes principales. Los valores de los coeficientes de los vectores propios que acompañan a las variables observables para construir el modelo de las 4 primeras componentes principales en función de las p variables originales se encuentran en el anexo 2.



* + 1. **Determinación de componentes principales utilizando la matriz de datos estandarizados para el grupo de directores y rectores.**

Es importante destacar que los valores que han tomado las variables a partir de los datos originales presentan muchas diferencias entre una variable y otra por la naturaleza de las mismas, así que al ser expresadas en distintos niveles o escalas numéricas, en vista de que aquellas variables con escalas mayores adquieren generalmente los pesos más grandes y el estudio de las componentes principales utilizando los datos originales resulta no ser frecuentemente el más apropiado, entonces se prefiere estandarizar los datos correspondientes a las variables de manera que se llevan a una misma escala, la estandarización de los datos se logra mediante la siguiente expresión:

Y Xi es la variable aleatoria observable, entonces una vez que se obtiene la matriz de datos estandarizados y las variables se representarán ahora por Z1, Z2, Z3,...Zp

Para la determinación de los valores propios a partir de datos estandarizados, se utilizará ahora la matriz de correlación ρ, y se han obtenido de esta manera aquellos valores propios (se presentan en la tabla 4.4) que hacen que el porcentaje de explicación de la variación total sea alto son los siguientes:

Tabla 4.4

Valores propios de las componentes principales de los datos estandarizados

Grupo de directores y rectores

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **λi** | Valor | **λi** | Valor | **λi** | Valor |
| 1 | 6.670 | 21 | 1.035 | 41 | 0.498 |
| 2 | 4.267 | 22 | 1.028 | 42 | 0.481 |
| 3 | 2.891 | 23 | 1.008 | 43 | 0.435 |
| 4 | 2.310 | 24 | 0.981 | 44 | 0.425 |
| 5 | 2.078 | 25 | 0.951 | 45 | 0.400 |
| 6 | 2.055 | 26 | 0.924 | 46 | 0.381 |
| 7 | 1.874 | 27 | 0.912 | 47 | 0.359 |
| 8 | 1.722 | 28 | 0.889 | 48 | 0.348 |
| 9 | 1.646 | 29 | 0.869 | 49 | 0.313 |
| 10 | 1.446 | 30 | 0.853 | 50 | 0.259 |
| 11 | 1.359 | 31 | 0.810 | 51 | 0.248 |
| 12 | 1.286 | 32 | 0.781 | 52 | 0.232 |
| 13 | 1.234 | 33 | 0.760 | 53 | 0.197 |
| 14 | 1.207 | 34 | 0.724 | 54 | 0.188 |
| 15 | 1.197 | 35 | 0.681 | 55 | 0.126 |
| 16 | 1.136 | 36 | 0.657 | 56 | 0.078 |
| 17 | 1.125 | 37 | 0.647 | 57 | 0.076 |
| 18 | 1.066 | 38 | 0.592 | 58 | 0.047 |
| 19 | 1.063 | 39 | 0.558 | 59 | 0.025 |
| 20 | 1.042 | 40 | 0.533 | 60 | 0.015 |

En la tabla4.4y en el gráfico 4.3 los valores propios utilizando datos estandarizados comienzan a ser de pequeñas magnitudes después del λ22 (valor propio); es decir que se construirán para este caso 22 componentes principales, y esta decisión ha sido tomada a partir del análisis del porcentaje de la variación total mediante el aporte de las varianzas de las 22 primeras componentes a partir de lo cual se demuestra que un alto porcentaje de explicación de la varianza total ha sido alcanzado, el cálculo de este porcentaje se indica en la siguiente expresión:

Es decir que el 97.58% del total de la varianza de la población ha sido explicada por las veinte y dos primeras componentes principales. Los valores de los coeficientes de los vectores propios que acompañan a las variables observables para construir el modelo de cada una de las componentes principales en función de las p variables originales se encuentran en el anexo 3.

En la tabla4.5se han registradolas varianzas individuales de las veinte y dos primeras componentes principales y el porcentaje de explicación de la variación de estas componentes y se puede observar que para variables estandarizados el porcentaje de explicación de cada componente principal en forma individual no es un valor alto como al trabajar con los datos originales, al igual que el porcentaje de la variación total del conjunto de componentes es menor que el hallado para los datos originales, pero en cambio se puede expresar una matriz reducida de datos en términos de menos variables seleccionadas (22 componentes principales o combinaciones lineales en términos de las 61 variables observables) en una forma más refinada al usar datos estandarizados que con los datos de origen.

**Tabla 4.5**

Varianzas y porcentaje de explicación de la variación de las 22 primeras componentes principales de los datos estandarizados

Grupo de directores y rectores

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.Componente** | **Varianza** | **Porcentaje de** |
|  |  |  **explicaciónTotal**  |
| 1 | 6.670 | 11.117 |
| 2 | 4.267 | 7.112 |
| 3 | 2.891 | 4.818 |
| 4 | 2.310 | 3.850 |
| 5 | 2.078 | 3.463 |
| 6 | 2.055 | 3.425 |
| 7 | 1.874 | 3.123 |
| 8 | 1.722 | 2.870 |
| 9 | 1.646 | 2.744 |
| 10 | 1.446 | 2.411 |
| 11 | 1.359 | 2.265 |
| 12 | 1.286 | 2.143 |
| 13 | 1.234 | 2.057 |
| 14 | 1.207 | 2.011 |
| 15 | 1.197 | 1.995 |
| 16 | 1.136 | 1.894 |
| 17 | 1.125 | 1.876 |
| 18 | 1.066 | 1.777 |
| 19 | 1.063 | 1.772 |
| 20 | 1.042 | 1.736 |
| 21 | 1.035 | 1,725 |
| 22 | 1.028 | 1,713 |

* + 1. **Determinación de componentes principales al rotar las variables**

 **observables estandarizadas para el grupo de directores y**

 **rectores.**

Al rotar el sistema original de coordenadas representadas por las 61 variables estandarizadas se obtendrán nuevas coordenadas con una máxima variación de las observaciones, esto permitirá una mejor comprensión geométrica de la realidad que representa la aplicación de componentes principales; el nuevo sistema de coordenadas es ortogonal y para ello se aplica el método para rotación de variables denominado varimax.

**Tabla 4.6**

Varianzas y porcentaje de explicación de la variación de las 20 primeras componentes principales de los datos estandarizados y luego de la rotación por varimax.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.Componente** | **Varianzas** | **Porcentaje de** |
|  |  | **explicación** |
| 1 | 5.270 | 8.784 |
| 2 | 3.924 | 6.540 |
| 3 | 3.336 | 5.559 |
| 4 | 2.026 | 3.377 |
| 5 | 2.004 | 3.341 |
| 6 | 1.852 | 3.087 |
| 7 | 1.556 | 2.594 |
| 8 | 1.752 | 2.919 |
| 9 | 1.852 | 3.086 |
| 10 | 1.757 | 2.928 |
| 11 | 1.490 | 2.484 |
| 12 | 1.329 | 2.216 |
| 13 | 1.271 | 2.118 |
| 14 | 1.550 | 2.583 |
| 15 | 1.365 | 2.276 |
| 16 | 1.139 | 1.898 |
| 17 | 1.154 | 1.923 |
| 18 | 1.220 | 2.033 |
| 19 | 1.103 | 1.838 |
| 20 | 1.109 | 1.848 |
| 21 | 1.186 | 1.976 |
| 22 | 1.077 | 1.795 |

En la tabla 4.6 se encuentran las varianzas de las componentes resultantes de la rotación de las coordenadas, estos valores son menores que las varianzas obtenidas para los datos estandarizados sin rotar; y por lo tanto también ha disminuido el porcentaje de explicación total de la variación de la población que para este caso se encuentra explicado por las 22 primeras componentes principales rotadas, de esta manera se tiene que el porcentaje para los datos estandarizados con rotación es:

Es decir que el 96.58% del total de la varianza de la población ha sido explicada por las veinte y dos primeras componentes principales, y debido a que este porcentaje de explicación es menor al obtenido con variables aleatorias estandarizadas sin rotación, se prefiere utilizar el método de componentes principales con variables aleatorias estandarizadas sin rotar .

* + 1. **Denominación asignada a las componentes principales**

 **para las variables aleatorias estandarizadas.**

Una vez que se ha realizado el proceso de hallazgo de las componentes a partir de los datos estandarizados, es importante determinar una interpretación real de la naturaleza de las componentes, de esta manera en el modelo de cada componente principal compuesto por la combinación lineal de las variables aleatorias observables (originales del proceso) se tomará especial atención a los coeficientes que representan a los pesos asociados a cada componente que acompaña a las variables observables, de manera que se puede identificar a las variables de mayor aportación para el estudio de las componentes principales, los valores que sean más significativos ( es decir para el caso se considerarán valores superiores a 0.5) serán aquellos que aportarán para la definición y denominación adecuada a la componente principal. De esta manera se describe a continuación las variables con mayor aportación para las 3 primeras componentes principales de las variables aleatorias estandarizadas.

**Primera componente principal del grupo de directores y rectores.**

De esta manera los pesos mayores a 0.5 serán los indicadores para referirse a la variable que éste acompaña y con la misma crear una denominación general para la componente principal cuyo nombre irá de acuerdo al aporte del conjunto de variables que han sido seleccionadas a través de su representatividad (coeficientes altos).

Para la primera componente principal los coeficientes significativos son los que acompañan a las variables Z32 , Z33, Z34, Z36 ,Z38 ,Z46 ,Z50 ,Z51 , los cuales son respectivamente 0.893, 0.787, 0.662 , 0.845 , 0.677 , 0.560 , 0.743 , 0.614, y cuyas variables corresponden a Número de Personal Docente, Número de Personal Administrativo, Número de Personal de Servicio, Número de Personal con Nombramiento, Número de Personal labora mediante contrato fiscal, Número de Personal que labora mediante pase administrativo, Número de Alumnos de Ciclo Básico, Número de Alumnos de Ciclo Diversificado; es decir estas variables guardan relación entre sí al considerar el conteo de personal que labora en las instituciones mediante una especifica relación laboral y los alumnos matriculados en ciclo básico y diversificado. Por consecuencia se ha creado una denominación para esta componente principal que es: “Número de Personal por actividad que realiza y por relación laboral – Alumnos por nivel de educación”

**Segunda componente principal del grupo de directores y rectores.**

Para la segunda componente principal los coeficientes significativos son los que acompañan a las variables Z2 , Z11, Z12, Z13 ,Z14 ,Z17 ,Z20, los cuales son respectivamente 0.601, -0.712, 0.579 , 0.878 , 0.877 , -0.511 , 0.743 , -0.606, y cuyas variables corresponden a Edad, Tipo de Nombramiento, Años de Experiencia, Categoría Docente Nominal, Categoría docente Económica, Sostenimento de la institución, Relación Laboral; es decir estas variables guardan relación entre sí al considerar la información laboral del personal que labora en las instituciones mediante una especifica relación laboral y la experiencia. Por consecuencia se ha creado una denominación para esta componente principal que es: “Información Laboral del Personal vinculado a la edad, años de experiencia y relación laboral”

**Tercera componente principal del grupo de directores y rectores.**

Para la tercera componente principal los coeficientes significativos son los que acompañan a las variables Z18 , Z19, Z22, los cuales son respectivamente -0.890, -0.884, -0.690 y cuyas variables corresponden a Zona Institución que actualmente labora y la Zona de la institución a la que pertenece presupuestariamente y Lugar donde vive sólo para Profesores del área rural; es decir estas variables guardan relación entre sí al considerar la información de la ubicación del establecimiento donde ejercen sus actividades laborales. Por consecuencia se ha creado una denominación para esta componente principal que es: “ Zona de ubicación de la institución y vivienda de profesores del área rural” .

* 1. **Análisis de correlación canónica.**

La correlación canónica mide la fuerza de relación lineal entre dos grupos de variables aleatorias, este método es una generalización de las correlación lineal simple entre dos variables, que se realiza a través de la construcción de dos conjuntos de variables aleatorias denominadas *“artificiales”* : U y V obtenidas a partir de las variables aleatorias observables.

El primer grupo de variables aleatorias está compuesto por el vector aleatorio observable **X(1)** ∈ **Rp** ,yel segundo grupoconformado por q variables aleatorias observables **X(2)** ∈ **Rq** , donde p<q, de manera que un conjunto de variables aleatorias representadas por el vector aleatorio **X** será particionado en dos grupos de variables aleatorias **X(1)** y **X(2)** , así:



Para los vectores aleatorios p variado y q variado : **X(1)** y **X(2)** se tiene el correspondiente vector de medias de cada vector, y la matriz de covarianzas **∑** son:

 

donde se tiene que :



Sean ***U*** y ***V*** los conjuntos de variables artificiales construidos de la siguiente forma:



donde a ∈ Rp y b ∈ Rq son dos vectores de coeficientes que acompañan a los grupos de variables observables y debe cumplirse los siguientes requerimientos:



Los coeficientes de a y b serán tales que maximicen la correlación entre las variables canónicas creadas ***U*** y ***V*** y se determinan mediante:



 

Se debe hallar un par de variables canónicas Uk,Vk de manera que el coeficiente de correlación entre éstas sea el máximo, para k=1,2,...p; así se el primer par de variables canónicas es el par de combinaciones lineales (U1,V1) con varianza igual a 1 y tales que maximcen la correlación entre U1 y V1 :

 

El segundo par de variables canónicas (U2,V2) tendrán varianza igual a 1 y son tales que maximicen la Corr (U1, V2) y además no debe estar correlacionado con el primer par de variables canónicas. Así el k-ésimo par de variables canónicas (Uk,Vk) tienen varianza igual a 1 y serán tales que la Corr (Uk, Vk)= **ρ**k\* sea máxima y no debe estar correlacionado con ninguno de los pares anteriores:

  

donde , son los valoes propios a partir de la matriz:  y los correspondientes vectores propios de tamaño px1 : que son a la vez los valores propios para la matriz  que están asociados a los vectores propios de tamaño qxp: luego los valores de los coeficientes aTk y bTk se calculan mediante :

 

y son los vectores propios de la matriz **Σ** ∈ **M**(p+q)(p+q) .

**4.8.1 Análisis de correlación canónica: Grupo de Directores y Rectores de planteles educativos.**

Vale recalcar que la selección de los conjuntos de variables aleatorias observables para el análisis de correlación canónica en el grupo de directores y rectores se realizó considerando que existen cuatros secciones que contienen la información de las variables aleatorias en estudio: (Sección I: Identificación Personal, Sección II: Instrucción y Experiencia, Sección III: Información Laboral, Sección IV: Sólo para directores y rectores de planteles) y por ser el contenido de la sección I, y II en términos de muy pocas variables en relación a las secciones III y IV, se ha visto conveniente formar tres grupos de variables y efectuar el correspondiente análisis de correlación canónica.

 Para obtener los coeficientes de las variables canónicas y coeficientes de correlación entre los vectores ****que contienen las variables aleatorias observables se utilizó el software de aplicaciones estadísticas SYSTAT versión 7.0.

 En esta parte se hará el estudio de tres casos y se hallarán las correlaciones canónicas las distintas combinaciones ó agrupamientos entre variables, como se describe a continuación:

* + - 1. **Correlación canónica para los conjuntos de variables de**

 **“Identificación Personal e Instrucción y Experiencia”**

El primer grupo de variables ****está compuesto por las variables de Identificación Personal donde p=5 y el segundo grupo **** está compuesto por las variables de Instrucción y Experiencia donde q=5.

En la tabla 4.7 se observan las correlaciones canónicas que se obtuvieron para cada par de variables canónicas (Uk, Vk) donde

k= 1,2,3,4,5.

## Tabla 4.7

Coeficientes de correlaciones canónicas entre pares de variables (k=5) de los grupos Identificación Personal e Instrucción y Experiencia

Grupo de directores y rectores

Provincia de Esmeraldas.

|  |  |
| --- | --- |
| **No. par canónico** | **Correlación** |
| 1 | 0.673  |
| 2 | 0.242 |
| 3 | 0.173 |
| 4 | 0.078 |
| 5 | 0.047 |

La correlación más alta es obtenida es por el primer par de variables canónicas (0.673), en los siguientes pares se puede notar que existe una baja correlación entre las variables de Identificación Personal\_Instrucción/Experiencia e Información Laboral. Los coeficientes de las cuatro primeros pares de variables canónicas (Uk , Vk) se indican en la Tabla 4.8 y 4.9.

**Tabla 4.8**

**Coeficientes de las cinco primeras variables canónicas para X(1) : Identificación Personal del grupo de directores y rectores**

**Provincia de Esmeraldas.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variables** | **U1** | **U2** | **U3** | **U4** | **U5** |
| Provincia Nac (X1) | 0,012 | -0,345 | -0,326 | 0,825 | 0,308 |
| Edad (X2) | -0,991 | -0,121 | -0,003 | 0,055 | -0,001 |
| Sexo (X3) | 0,066 | -0,385 | 0,839 | 0,104 | 0,364 |
| Estado Civil (X4) | -0,07 | 0,216 | -0,298 | -0,331 | 0,866 |
| Nacionalidad (X5) | 0,095 | -0,846 | -0,265 | -0,446 | -0,08 |

**Tabla 4.9**

**Coeficientes de las cinco primeras variables canónicas para X(2) : Instrucción y Experiencia del grupo de directores y rectores**

**Provincia de Esmeraldas.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variables**  | **V1** | **V2** | V3 | **V4** | **V5** |
| Instrucción Formal (Y1) | -0,089 | -0,148 | -0,397 | -0,472 | 0,768 |
| Título docente (Y2) | -0,344 | 0,071 | -0,597 | -0,695 | -0,193 |
| Clase de título (Y3) | -0,077 | -0,556 | 0,505 | -0,634 | 0,171 |
| Tipo de nombramiento (Y4) | -0,224 | -0,802 | -0,215 | 0,446 | -0,249 |
| Años de experiencia (Y5) | 0,948 | -0,153 | -0,204 | -0,186 | 0,049 |

Las correlaciones asociadas a los dos grupos de variables canónicas (tabla 4.7) son en realidad bajos, a excepción del obtenido para el primer par de variables canónicas que es 0.673, se puede concluir que las correlaciones entre este primer grupo de variables (Identificación Personal) y el segundo grupo (Instrucción y Experiencia) son muy bajas, por lo tanto se considera conveniente hacer una nueva selección de grupos de variables que se indicará posteriormente en el análisis de correlación canónica de la sección 4.8.1.3.

* + - 1. **Correlación canónica para los conjuntos de variables de**

 **“Instrucción y Experiencia” *e* “Información Laboral”*.***

El primer grupo de variables ****está compuesto por las variables de Instrucción y Experiencia donde p=5 y el segundo grupo **** está compuesto por las variables de Información Laboral donde q=9.

En la tabla 4.10 se observan las correlaciones canónicas que se obtuvieron para cada par de variables canónicas (Uk, Vk) donde

k= 1,2,3,4,5.

## Tabla 4.10

Coeficientes de correlaciones canónicas entre pares de variables (k=5) de los grupos Instrucción y Experiencia e Información Laboral

Grupo de directores y rectores

Provincia de Esmeraldas.

|  |  |
| --- | --- |
| **No. par canónico** | **Correlación** |
| 1 | 0.856 |
| 2 | 0.576 |
| 3 | 0.297 |
| 4 | 0.194 |
| 5 | 0.115 |

La correlación más alta es obtenida es por el primer par de variables canónicas (0.856), en los siguientes pares se puede notar que existe una baja correlación entre las variables de Instrucción y Experiencia e Información Laboral. Los coeficientes de las cuatro primeros pares de variables canónicas (Uk , Vk) se indican en la Tabla 4.11 y 4.12.

**Tabla 4.11**

**Coeficientes de las cinco primeras variables canónicas para X(1) : Instrucción y Experiencia del grupo de directores y rectores**

**Provincia de Esmeraldas.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variables**  | **U1** | **U2** | **U3** | **U4** | **U5** |
| Instrucción Formal (X1) | 0,300 | 0,149 | 0,753 | 0,338 | 0,454 |
| Título docente (X2) | 0,117 | -0,293 | 0,022 | -0,038 | 0,948 |
| Clase de título (X3) | -0,001 | -0,035 | 0,688 | -0,724 | 0,039 |
| Tipo de nombramiento (X4) | -0,933 | 0,347 | 0,022 | -0,012 | 0,085 |
| Años de experiencia (X5) | 0,489 | 0,827 | -0,130 | -0,218 | 0,108 |

**Tabla 4.12**

**Coeficientes de las cinco primeras variables canónicas para X(2) : Información laboral del grupo de directores y rectores**

**Provincia de Esmeraldas.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variables**  | **V1** | **V2** | **V3** | **V4** | **V5** |
| Cat.docnominal (Y1) | -0,844 | 0,391 | -0,070 | -0,302 | 0,108 |
| Cat.doc.económica (Y2) | -0,853 | 0,416 | -0,099 | -0,169 | 0,060 |
| Institución labora (Y3) | 0,184 | 0,070 | -0,390 | -0,090 | -0,297 |
| Nivel institución (Y4) | -0,004 | -0,101 | 0,667 | -0,367 | -0,511 |
| Sostenimiento Institución (Y5) | 0,428 | 0,151 | 0,550 | 0,004 | 0,531 |
| Zona institución labora (Y6) | 0,112 | -0,075 | -0,108 | -0,319 | 0,055 |
| Relación laboral (Y7) | 0,818 | 0,412 | -0,165 | -0,213 | 0,061 |
| Cod. donde vive (Y8) | -0,112 | -0,589 | -0,021 | 0,019 | 0,373 |
| Cumplimiento Nombr. (Y9) | 0,121 | -0,034 | -0,303 | -0,454 | 0,083 |

Las correlaciones asociadas a los dos grupos de variables canónicas (tabla 4.10) son en realidad bajos a partir del tercer par de variables canónicas, para el primer par de variables canónicas es 0.856 y para el segundo 0.576, de manera que las correlaciones entre este primer grupo de variables (Instrucción y Experiencia) y el segundo grupo (Información laboral), y a través de los coeficientes canónicos se puede identificar cuáles son las variables que dan mayor aporte a las altas correlaciones canónicas indicadas formando las combinaciones lineales con las variables de cada grupo y los coeficientes de la tabla 4.11 y 4.12 donde cada columna U1, U2, U3, U4,U5 representan las variables canónicas asociadas al primer grupo de variables observables y V1,V2,V3,V4,V5 las variables canónicas asociadas al segundo grupo de variables observables.

Las variables que dan mayor aporte a la primera correlación canónica del par (U1,V1) son:

Tipo de nombramiento (-0.933), Años de Experiencia (0.489), Instrucción formal (0.3), Categoría docente nominal (-0.844) y Categoría docente económica (-0.853), Relación laboral (0.818) , Sostenimiento de la Institución (0.428) y la correlación entre U1 y V1 es 0.856.

La nueva selección de variables que incluirá agrupamientos de las variables que aporten con una alta correlación según los casos analizados y así se presentan combinaciones de grupos de identificación personal, Instrucción y Experiencia así como se incluyen otras variables referentes a la información de los planteles educativos, así se puede observar en el análisis de correlación canónica de la sección 4.8.1.3 y 4.81.4.

* + - 1. **Correlación canónica para los conjuntos de variables de**

 **“Identificación Personal\_Instrucción/Experiencia” *e***

 **“Información Laboral\_descripción planteles”*.***

El primer grupo de variables ****está compuesto por las variables de Identificación Personal e Instrucción y Experiencia donde p=12 y el segundo grupo **** está compuesto por las variables de Información Laboral y descripción de planteles donde q=17.

En la tabla 4.13 se observan las correlaciones canónicas que se obtuvieron para cada par de variables canónicas (Uk, Vk) donde

k= 1,2.....12.

## Tabla 4.13

Coeficientes de correlaciones canónicas entre k=12 pares de variables.

Grupo de directores y rectores

Provincia de Esmeraldas.

|  |  |
| --- | --- |
| **No. par canónico** | **Correlación** |
| 1 | 0.795 |
| 2 | 0.551 |
| 3 | 0.419 |
| 4 | 0.389 |
| 5 | 0.308 |
| 6 | 0.214 |
| 7 | 0.186 |
| 8 | 0.161 |
| 9 | 0.145 |
| 10 | 0.102 |
| 11 | 0.059 |
| 12 | 0.046 |

La correlación más alta es obtenida por el primer par de variables canónicas es 0.795, en los siguientes pares se puede notar que existe una baja correlación entre las variables de Identificación Personal\_Instrucción/Experiencia e Información Laboral\_planteles. Los coeficientes de las cuatro primeros pares de variables canónicas (Uk , Vk) se indican en la Tabla 4.14 y 4.15.

**Tabla 4.14**

**Coeficientes de las cuatro primeras variables canónicas para X(1) : Identificación Personal\_Instrucción / Experiencia del grupo de directores y rectores**

**Provincia de Esmeraldas.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variables** | **U1** | **U2** | **U3** | **U4** |
| Provincia Nac (X1) | 0.140 | -0.127 | 0.040 | 0.289 |
| Edad (X2) | -0.129 | -0.616 | -0.278 | -0.352 |
| Sexo (X3) | 0.084 | -0.478 | 0.723 | -0.083 |
| Estado Civil (X4) | -0.089 | -0.005 | 0.080 | -0.022 |
| Nacionalidad (X5) | 0.218 | -0.021 | 0.448 | 0.354 |
| Inst.formal (X6) | -0.278 | -0.392 | -0.093 | 0.586 |
| Título docente (X7) | -0.177 | 0.138 | 0.328 | 0.142 |
| Clase título (X8) | 0.004 | -0.051 | -0.063 | 0.767 |
| Tipo nombramiento (X9) | 0.979 | -0.064 | -0.058 | 0.017 |
| Años experiencia (x10) | -0.206 | -0.747 | -0.248 | -0.129 |
| Cat docente nom. (X11) | -0.588 | -0.470 | -0.072 | -0.048 |
| Cat docente econ. (X12) | -0.567 | -0.496 | -0.050 | -0.073 |

**Tabla 4.15**

**Coeficientes de las cuatro primeras variables canónicas para X(2) : Información Laboral\_planteles del grupo de directores y rectores**

**Provincia de Esmeraldas.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variables**  | **V1** | **V2** | **V3** | **V4** |
| Institución labora (Y1) | -0.217 | 0.016 | 0.023 | 0.333 |
| Nivel institución (Y2) | 0.027 | 0.283 | -0.637 | -0.593 |
| Sostenimiento Institución (Y3) | -0.492 | -0.019 | -0.032 | -0.444 |
| Zona institución labora (Y4) | 0.064 | 0.815 | 0.319 | -0.180 |
| Relación laboral (Y5) | -0.936 | -0.020 | -0.041 | 0.063 |
| Afiliado Cesantía (Y6) | -0.211 | 0.234 | 0.052 | -0.158 |
| Cod. donde vive (Y7) | 0.225 | 0.548 | 0.279 | -0.004 |
| Cumplimiento Nombr. (Y8) | -0.157 | 0.132 | 0.078 | 0.233 |
| Modalidad (Y9) | -0.048 | 0.015 | -0.018 | -0.100 |
| Régimen Plantel (Y10) | -0.006 | -0.219 | -0.205 | -0.020 |
| Sostenimiento Plantel (Y11) | -0.540 | -0.013 | -0.034 | -0.382 |
| Zona Plantel (Y12) | 0.010 | 0.843 | 0.325 | -0.098 |
| Jornada Plantel (Y13) | 0.061 | -0.202 | -0.449 | -0.083 |
| Tipo Plantel (Y14) | 0.092 | 0.465 | -0.450 | 0.422 |
| Género Plantel (Y15) | 0.284 | 0.117 | -0.320 | 0.443 |
| Clase Plantel (Y16) | 0.109 | -0.077 | -0.088 | 0.083 |
| Pertenece Cem (Y17) | -0.025 | -0.075 | 0.040 | 0.022 |

El primer par de variables canónicas está conformado por:

****

 

****

 



Es importante denotar la influencia que determinan los coeficientes de las primeras variables canónicas U1, V1 que acompañan a las variables aleatorias observables del grupo 1: Identificación Personal\_Instrucción/Experiencia y del grupo 2: Información laboral respectivamente sobre la correlación de este primer par de variables canónicas, de manera que donde se ha obtenido la máxima correlación para es en el primer para de variables canónicas, y se puede determinar cuáles son las variables que dan mayor aporte a esta alta correlación existente entre los dos grupos de variables aleatorias observables.

De esta manera las variables que proporcionan mayor aporte a la primera correlación canónica son: Nacionalidad(X5)=0.218; Nivel de Instrucción formal (X6)=-0.278 ; Tipo de Nombramiento (X9)=0.979; Categoría docente nominal (X11)= -0.588; Categoría docente económica (X12)= -0.567; Sostenimiento de la institución donde labora (Y3)= -0.492; Relación laboral (Y5) = -0.936; Lugar donde vive dentro del la zona rural (Y7)=0.225; Sostenimiento del plantel al que pertenece (Y11) = -0.54, Género del plantel (Y15)= 0.284, y la correlación entre U1 y V1 es 0.795.

* + - 1. **Correlación canónica para los conjuntos de variables de**

**“Información Laboral” y “Planteles educativos”**

El primer grupo de variables ****está compuesto por las variables de Información laboral\_descripción planteles donde p=17 y el segundo grupo **** está compuesto por las variables de Planteles educativos donde q=25.

En la tabla 4.16 se observan las correlaciones canónicas que se obtuvieron para cada par de variables canónicas (Uk, Vk) donde

k= 1,2...... 17.

## Tabla 4.16

Coeficientes de correlaciones canónicas entre k=17 pares de variables.

Grupo de directores y rectores

Provincia de Esmeraldas.

|  |  |
| --- | --- |
| **No. par canónico** | **Correlación** |
| 1 | 0,653 |
| 2 | 0,553 |
| 3 | 0,447 |
| 4 | 0,443 |
| 5 | 0,376 |
| 6 | 0,307 |
| 7 | 0,254 |
| 8 | 0,23 |
| 9 | 0,196 |
| 10 | 0,165 |
| 11 | 0,152 |
| 12 | 0,104 |
| 13 | 0,099 |
| 14 | 0,075 |
| 15 | 0,055 |
| 16 | 0,046 |
| 17 | 0,036 |

La correlación más alta es obtenida es por el primer par de variables canónicas (0.653), y del segundo par es 0.553; en los siguientes pares se puede notar que existe una baja correlación entre las variables de Información laboral y Planteles Educativos. Los coeficientes de las cinco primeros pares de variables canónicas (Uk , Vk) se indican en la Tabla 4.17 y 4.18.

**Tabla 4.17**

**Coeficientes de las cinco primeras variables canónicas para X(1) : Información Laboral del grupo de directores y rectores**

**Provincia de Esmeraldas.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variables**  | **U1** | **U2** | **U3** | **U4** | **U5** |
| Institución labora (X1) | -0,053 | -0,246 | -0,167 | 0,224 | -0,027 |
| Nivel institución (X2) | -0,716 | 0,488 | 0,266 | 0,197 | 0,067 |
| Sostenimiento Institución (X3) | -0,120 | -0,016 | 0,185 | -0,418 | 0,604 |
| Zona institución labora (X4) | 0,500 | 0,784 | 0,212 | 0,046 | 0,055 |
| Relación laboral (X5) | 0,020 | -0,026 | 0,104 | -0,292 | -0,016 |
| Afiliado Cesantía (X6) | -0,101 | 0,007 | 0,071 | -0,116 | 0,022 |
| Lugar habita (X7) | 0,405 | 0,413 | -0,107 | 0,081 | 0,129 |
| Cumplimiento Nombr. (X8) | 0,043 | -0,081 | -0,108 | 0,073 | -0,159 |
| Nivel Plantel (X9) | -0,753 | 0,445 | 0,265 | 0,234 | 0,043 |
| Régimen Plantel (X10) | -0,048 | -0,206 | 0,666 | -0,152 | -0,389 |
| Sostenimiento Plantel (X11) | -0,128 | -0,047 | 0,175 | -0,403 | 0,599 |
| Zona Plantel (X12) | 0,506 | 0,760 | 0,220 | 0,118 | 0,093 |
| Jornada Plantel (X13) | -0,610 | 0,144 | -0,290 | -0,433 | -0,250 |
| Tipo Plantel (X14) | 0,056 | 0,033 | 0,302 | -0,077 | -0,093 |
| Género Plantel (X15) | 0,084 | 0,219 | 0,008 | -0,103 | -0,053 |
| Clase Plantel (X16) | -0,126 | 0,083 | 0,037 | 0,377 | -0,352 |
| Red Plantel (X17) | -0,012 | -0,086 | 0,076 | -0,106 | -0,069 |

**Tabla 4.18**

**Coeficientes de las cinco primeras variables canónicas para X(2) : Planteles educativos del grupo de directores y rectores**

**Provincia de Esmeraldas.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variables**  | **V1** | **V2** | **V3** | **V4** | **V5** |
| Num Personal docente | -0.799 | -0.208 | -0.178 | -0.004 | -0.154 |
| Num Personal Adm | -0.768 | 0.188 | 0.026 | -0.204 | -0.094 |
| Num Personal Servicio | -0.785 | -0.200 | 0.014 | -0.036 | -0.076 |
| Num otros cargos | -0.302 | 0.012 | 0.147 | -0.079 | 0.058 |
| Num pers con mombramiento | -0.707 | -0.180 | -0.145 | -0.238 | -0.190 |
| Num personal con nomb. Accidental | -0.332 | 0.009 | -0.085 | 0.075 | 0.096 |
| Num. Pers.contrato fiscal | -0.554 | 0.160 | -0.026 | 0.111 | -0.216 |
| Num. pers.reemplazo | -0.035 | -0.038 | 0.201 | -0.078 | -0.086 |
| Num bonificados | -0.139 | -0.059 | 0.060 | 0.005 | -0.071 |
| Num voluntarios | -0.209 | -0.083 | -0.032 | 0.203 | 0.426 |
| Num contrat por padres | -0.065 | -0.095 | 0.033 | -0.023 | 0.126 |
| Num contratado por otros | -0.279 | 0.021 | -0.144 | 0.265 | 0.291 |
| Num con comisión de servicio con sueldo | -0.078 | 0.034 | -0.064 | -0.014 | 0.024 |
| Num con comisión de servicio sin sueldo | -0.180 | 0.083 | 0.145 | 0.200 | 0.231 |
| Num con pase administrativo | -0.450 | 0.106 | -0.254 | 0.328 | -0.423 |
| Num otros laboran | -0.185 | -0.033 | 0.030 | 0.092 | 0.133 |
| Num alumnos preprimaria | 0.211 | -0.493 | 0.050 | 0.119 | -0.159 |
| Num alumnos primaria | -0.083 | -0.515 | -0.152 | -0.321 | 0.056 |
| Num alumnos Ciclo básico | -0.731 | 0.079 | 0.013 | 0.098 | 0.018 |
| Num alumnos ciclo diversificado | -0.499 | 0.113 | -0.178 | 0.156 | -0.022 |
| Num alumnos postbachillerato | -0.204 | 0.051 | -0.185 | 0.055 | -0.005 |
| Servicio agua  | -0.107 | -0.086 | 0.032 | -0.112 | 0.026 |
| Servicio luz  | -0.231 | -0.388 | -0.010 | 0.139 | 0.117 |
| Serv.alcantarillado | -0.017 | 0.222 | -0.019 | -0.092 | 0.018 |
| Subsistema | -0.005 | -0.059 | 0.757 | 0.287 | -0.272 |

Los coeficientes de las primeras variables canónicas U1, V1 que acompañan a las variables aleatorias observables del grupo 1: Información laboral y del grupo 2: Planteles educativos la máxima correlación es para el primer par de variables canónicas, y se puede determinar cuáles son las variables que dan mayor aporte a esta alta correlación existente entre los dos grupos de variables aleatorias observables.

De esta manera las variables que proporcionan mayor aporte a la primera correlación canónica son: Nivel del Plantel= -0.753; Zona de la Institución donde labora = 0.5; Donde vive (rural)= 0.405; Jornada de plantel =0.610; Número de personal docente= -0.799 ; Número de personal administrativo

= -0.768; Número de personal de servicio = -0.785; Número de personal con nombramiento= -0.707; Número de Personas con contrato fiscal= -0.554; Número de alumnos de Ciclo Básico= -0.731 y Número de alumnos de Ciclo diversificado = -0.499 y la correlación entre U1 y V1 es 0.653.