

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL MAGISTERIO FISCAL DE LA REGIÓN SIERRA

Pincay Marcela, Zurita Gaudencio

Resumen. Mediante el Censo del Magisterio Fiscal y de los Servidores Públicos del Ministerio de Educación y Cultura se pudo conocer las características de los profesores fiscales que están empadronados en la Región Sierra, el mismo que se efectuó en diciembre del año 2000. En esta investigación se realiza un análisis estadístico de algunas variables que fueron determinadas el día del empadronamiento; dando comienzo con un análisis univariado, luego con el estudio de algunas características del entrevistado, para esto se utilizó técnicas multivariadas como Distribución Conjunta, Tablas de Contingencia, Componentes Principales, Correlación Canónica y Índices de Calidad con el objetivo de medir la calidad de la educación que se imparte en los diferentes planteles educativos de esta Región. En la Región Sierra se empadronó a 1613 Directivos, 55841 profesores, y 14936 "Otro" tipo de personal. De los 55841 empadronados que declararon desempeñar la función de profesor, de los cuales 22258 son hombres y 33583 son mujeres, el 86.5% de los mismos tiene especialización profesional docente y el 57.2% tiene nivel de instrucción superior; la edad promedio del profesor es 41.894 ± 0.092 años. En la provincia del Pichincha desempeñan sus funciones el 28.4% del total de profesores, en la provincia de Loja el 12.4%, y siguiéndole en porcentaje la provincia del Azuay que representa el 10.8%. El 76.2% de los profesores que laboran en la misma institución donde han sido presupuestados, mientras que el 23.8% no lo hacen de esta manera. Una vez que se han estandarizados los datos obtenidos de la investigación se retienen cinco Componentes Principales que en conjunta explican el 79.785% de la variación total. Se utiliza correlación canónica con dos grupos de variables observables, el primero denominado $X^{(1)}$ que contiene la información relacionada con la Instrucción y Experiencia de los Profesores y el $X^{(2)}$ que son las características identificatorias y a las que se denomina Información Personal; solo se consigue un par de Variables canónicas que tienen Correlación Canónica significativa e igual a 0.724.

Palabras Claves: Educación, Censo, Profesor Fiscal, Región Sierra, Establecimientos Educativos, Componentes Principales, Correlación Canónica e Índices de Calidad.

1. INTRODUCCIÓN

El primer censo del Magisterio Fiscal y de los Servidores Públicos del Ministerio de Educación y Cultura se llevó a efecto el 14 de diciembre de 2000, con el objetivo de conocer las características de los entrevistados y la cantidad de profesores fiscales que realmente laboran en los establecimientos educativos.

Para llevar a efecto esta investigación se aplicó un cuestionario a todo el personal empadronado.

Este censo se llevó a efecto a nivel Nacional, pero como el Ecuador está dividido en cuatro regiones que son: Costa, Sierra, Oriente y Región Insular, siendo la Región Sierra la unidad de investigación con la finalidad de obtener mejoras para el proceso educativo de esta Región.

La Región Sierra es la segunda Región más poblada del Ecuador, la misma que está constituida por diez provincias, siendo la provincia del Pichincha la más poblada de esta Región, cuya capital es Quito que geográficamente se encuentra ubicada en esta región. Cabe destacar que la capital del Ecuador es Quito. Los entes de investigación fueron clasificados como Directivos, Profesores y "Otros"; para este estudio solo se analiza a los profesores que prestan sus servicios a

instituciones de nivel preprimario, primario o secundario.

La técnica de recopilación de datos es censal; concentrándose en la Región Sierra 1613 Directivos, 55841 profesores y 14936 "Otro" tipo de personal, representando el 2.22%, 77.13% y 20.63% respectivamente de los 72390 funcionarios empadronados en la Región Sierra.

Primero se hará un análisis univariado de algunas de las características de los profesores y finalmente se hará el análisis multivariado que consiste en el análisis estadístico de estas variables

2. ANÁLISIS UNIVARIADO

En este análisis, para las variables consideradas se presentan las correspondientes medidas de tendencia central, dispersión, sesgo y curtosis; a las variables continuas se les realiza además una prueba de bondad de ajuste, utilizando el método de Kolmogorov y Sminorv.

2.1 Información Personal

En esta sección se analizan las características de orden personal del miembro del magisterio empadronado como profesor en la Región Sierra.

Pincay Marcela, Ingeniera en Estadística Informática; (e-mail: mermar81@hotmail.com); Zurita Gaudencio, M. Sc. en Estadística, Profesor de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), es director del Centro de Estudios e Investigaciones Estadísticas ICM-ESPOL; (e-mail:gzurita@goliat.espol.edu.ec).

Género

En la Región Sierra de un total de 55841 profesores, el 60.1% son mujeres y el porcentaje restante (39.9%) son hombres. Por lo tanto el proceso de enseñanza en la Región Sierra, lo conducen en mayoría maestras. Estos resultados pueden ser observados en Tabla I.

Tabla I
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores
Género

Género	N° de Profesores	Frecuencia Relativa
Masculino	22258	0.399
Femenino	33583	0.601
Total	55841	1.000

Edad

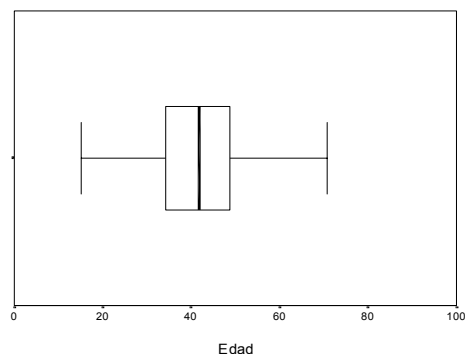
En la Región Sierra de los 55841 profesores empadronados, se tiene que la edad promedio, en años, es $41,894 \pm 0.042$, la mediana nos indica que el 50% de los profesores tiene una edad menor o igual a 41,908 años, 10,078 años es la medida de dispersión de los datos con respecto a la media en términos de la desviación estándar. La distribución con respecto a la media está ligeramente sesgada a la derecha con un sesgo de 0.225, la edad que más se repite es 45,747 además la distribución es platicúrtica, debido a que el coeficiente de curtosis es 0.26, estos resultados pueden ser verificados en la Tabla II.

En la Tabla II y Gráfico 1 se puede observar que el 25% de lo profesores tienen edades menores o iguales a 34,132 años, y el 25% tienen edades mayores o iguales a 48,810.

Tabla II
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores
Parámetros de la Edad

Total		55841
Media		41.894
Mediana		41.908
Moda		45.747
Desviación Estándar		10.078
Varianza		101.556
Sesgo		0.225
Curtosis		0.261
Mínimo		15.181
Máximo		88.672
Percentiles	25	34.132
	50	41.908
	75	48.810

Gráfico 1
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores
Diagrama de Caja de la Edad

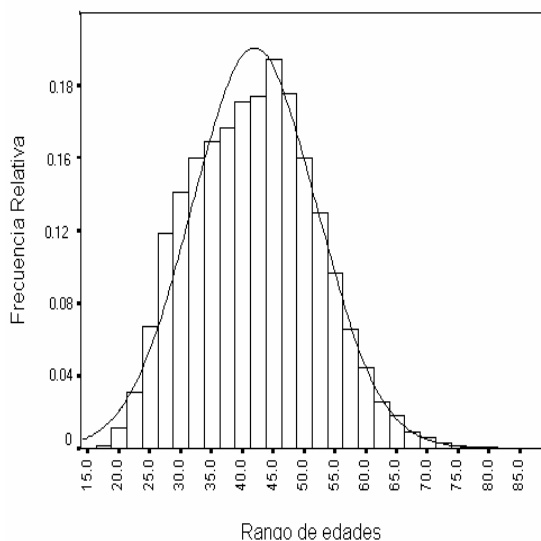


Mas información respecto a esta variable se muestra en la Tabla III y el Gráfico 2; de igual manera se hace una prueba de bondad de ajuste respecto a la normalidad de la edad de los profesores de estudio y los resultados se muestran en el Cuadro 1.

Tabla III
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Distribución de Frecuencia de la Edad de los Profesores

Edad	N° de Profesores	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
[15-20)	145	0.003	0.003
[20-25)	1664	0.030	0.032
[25-30)	5684	0.102	0.134
[30-35)	7859	0.141	0.275
[35-40)	8903	0.159	0.434
[40-45)	9880	0.177	0.611
[45-50)	9756	0.175	0.786
[50-55)	6495	0.116	0.902
[55-60)	3336	0.060	0.962
[60-65)	1370	0.025	0.987
[65-70)	527	0.009	0.996
[70-75)	146	0.003	0.999
[75-80)	53	0.001	1.000
[80-85)	15	0.000	1.000
[85-90)	8	0.000	1.000
Total	55841	1.000	

Gráfico 2
 Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores
Distribución de la Edad



Cuadro 1
 Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
 Bondad de Ajuste (K-S): Edad de “Profesores”

H_0 : La Edad de los profesores tiene una distribución que es $N(42, 102)$
 Vs.
 H_1 : No es verdad H_0 .

$$\sup_x |\hat{F}(x) - F_0(x)| = 0.002$$

valor $p=0.000$

Nacionalidad Indígena

En la investigación, se analizó que de 55841 profesores existen 1018 que declararon tener nacionalidad indígena, siendo el 97.9% de nacionalidad indígena Quichua, el 1.3% Awa, el 0.3% Shuar y el 0.4% Tsachila, estos datos pueden ser observados en la Tabla IV.

Tabla IV
 Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores
Nacionalidad Indígena

Nacionalidad Indígena	N° de Profesores	Frecuencia Relativa
Awa	13	0.013
Chachi	1	0.000
Quichua	997	0.979
Shuar	3	0.003
Tsachila	4	0.004
Total	1018	1.000

Provincia de Nacimiento

Es una característica cualitativa nominal, indica la provincia de nacimiento de los entrevistados que declararon ser profesor. De los 55841 profesores, el 94.2% nacieron en alguna de las provincias que conforman la Región Sierra, Guayas con el 1.5%, El Oro con el 1.4% de los profesores, las demás provincias aportan con un porcentaje menor o igual a 1.1%. También existen profesores oriundos que no pertenecen a la Región Sierra, que representa el 5.8% del total de Profesores, sin embargo ejercen la función en esta Región, estos resultados pueden ser observados en la Tabla V.

Tabla V
 Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores
Provincia de Nacimiento

Provincia de Nacimiento	N° de Profesores	Frecuencia Relativa
Azuay	5037	0.090
Bolívar	4751	0.085
Cañar	3454	0.062
Carchi	3747	0.067
Cotopaxi	5073	0.091
Chimborazo	6191	0.111
El Oro	790	0.014
Esmeraldas	176	0.003
Guayas	812	0.015
Imbabura	4096	0.073
Loja	7541	0.135
Los Ríos	315	0.006
Manabí	599	0.011
Morona Santiago	147	0.003
Napo	61	0.001
Pastaza	94	0.002
Pichincha	8261	0.148
Tungurahua	4478	0.080
Zamora Chinchipe	180	0.003
Galápagos	15	0.000
Sucumbios	19	0.000
Orellana	4	0.000
Total	55841	1.000

2.2- Instrucción y Experiencia

En esta sección se describen las características relacionadas con la preparación recibida y la experiencia con la que cuenta los profesores de la Región Sierra.

Nivel de Instrucción

De los 55841 entrevistados que manifestaron ser Profesores, el 57.2% tienen nivel de instrucción superior, el 21.1% de postbachillerato, el 1.5% de carrera corta; además se puede observar que existe 0.1% de Profesores que no poseen nivel de instrucción, estos datos y los restantes pueden ser verificados en la Tabla VI.

Tabla VI
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores
Nivel de Instrucción

Nivel de Instrucción	Nº de Profesores	Frecuencia Relativa
Sin Instrucción	83	0.001
Primario	513	0.009
Carrera Corta	852	0.015
Bachillerato	10689	0.191
Post-Bachillerato	11788	0.211
Superior	31916	0.572
Total	55841	1.000

Especialización Profesional

En la Región Sierra, se analizó si el título con el cual ejercen los profesores sus funciones, son especializado en docencia o no. El 86.5% tienen título especializado en docencia, el 7.2% tienen título no especializado en docencia; el 3.5% de los profesores fiscales no tienen título alguno; el 2.8% tienen títulos docentes y no docentes, estos datos pueden ser verificados en la Tabla VII.

Tabla VII
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores
Especialización Profesional

Especialización Profesional	Nº de Profesores	Frecuencia Relativa
Ninguno	1973	0.035
Docente	48287	0.865
No Docente	4026	0.072
Ambos	1555	0.028
Total	55841	1.000

Tipo de Nombramiento

En este estudio se determinó que no todo profesor tiene nombramiento de tipo docente, sólo el 93.5% tiene tal calidad. EL 0.6% de los profesores poseen nombramiento Administrativo, el 0.2% de Servicio y el 5.6% otro tipo de nombramiento; estos datos se muestra en la Tabla VIII.

Tabla VIII
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores
Tipo de Nombramiento

Tipo de Nombramiento	Nº de Profesores	Frecuencia Relativa
Docente	52217	0.935
Administrativa	345	0.006
De Servicio	139	0.002
Otro	3140	0.056
Total	55841	1.000

Años de Experiencia

Es una característica cualitativa ordinal, la misma que en el cuestionario fue codificada en tres intervalos siguientes: experiencia hasta quince años, mayor a quince años pero menor a treintaicinco años y mayor a 35 años; indicando que el 52.1% de los profesores tienen hasta 15 años de experiencia en la docencia, el 44.7% con experiencia mayor a quince y menor a treintaicinco años, mientras que el 3.2 % de los profesores rebasan una dedicación de treintaicinco años a la docencia, estos resultados pueden ser verificados en la Tabla IX.

Tabla IX
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores
Años de Experiencia

Años de Experiencia	Nº de Profesores	Frecuencia Relativa
0-15 años	29118	0.521
16-35 años	24963	0.447
35 o más	1760	0.032
Total	55841	1.000

Cargo que Desempeña

Al analizar ésta variable del estrato profesor, el 88.4% de los entrevistados se desempeñan como "profesor", existiendo una gran variedad de actividades que se les ha encargado realizar. Los restantes datos respecto a esta variable pueden ser observados en la Tabla X.

Tabla X
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores

Cargo que Desempeña		
Cargo	N° de Profesores	Frecuencia Relativa
Director Profesor	4175	0.075
Profesor	49355	0.884
Profesor Especial	350	0.006
Profesor Sustituto	62	0.001
Profesor Accidental	59	0.001
Profesor a órdenes de la Dirección Provincial	18	0.000
Rector Profesor	371	0.007
Vicerrector Profesor	217	0.004
Inspector Profesor	976	0.017
Inspector General Profesor	53	0.001
Médico Profesor	43	0.001
Odontólogo Profesor	85	0.002
Bibliotecario Profesor	5	0.000
Colector Profesor	19	0.000
Secretario Profesor	53	0.001
Total	55841	1.000

2.3 Información Laboral

En esta sección analizaremos aspectos relacionados con la relación laboral que mantienen los profesores con su empleador que es el Estado ecuatoriano a través de la correspondiente secretaría, que en este caso es el Ministerio de Educación y Cultura. Se analizará el tipo de institución, la provincia y otras características del lugar donde presta sus servicios.

Tipo de Institución

En la Región Sierra, el 97.96% de los profesores prestan sus servicios en planteles educativos; el 0.88% labora en la Dirección Provincial; el 1.11% en otra clase de institución; el 0.04% en el MEC-Planta Central y el 0.01% en la Subsecretaría de Educación, estos datos pueden ser revisados en la Tabla XI.

Tabla XI
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores

Tipo de Institución donde Labora		
Tipo de Institución	N° de Profesores	Frecuencia Relativa
MEC-Planta Central	20	0.0004
Subsecretaría	8	0.0001
Dirección Provincial	492	0.0088
Plantel Educativo	54701	0.9796
Otro	620	0.0111
Total	55841	1.0000

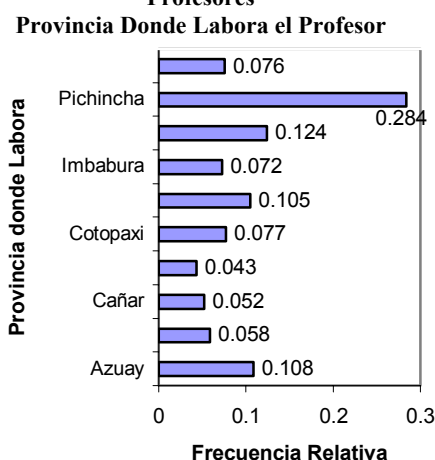
Provincia

En este análisis se determinó que el 28.4% de los profesores trabajan en la provincia de Pichincha que representa 15855, siendo la provincia que más habitantes tiene; siguiéndole Loja con el 12.4%, Azuay con el 10.8%, datos referentes a las restantes provincias pueden observarse en la Tabla XII.

Tabla XII
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores

Provincia donde Labora		
Provincia	N° de Profesores	Frecuencia Relativa
Azuay	6049	0.108
Bolívar	3265	0.058
Cañar	2915	0.052
Carchi	2409	0.043
Cotopaxi	4287	0.077
Chimborazo	5868	0.105
Imbabura	4036	0.072
Loja	6941	0.124
Pichincha	15855	0.284
Tungurahua	4216	0.076
Total	55841	1.000

Gráfico 3
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores



La Tabla XIII muestra la población de cada provincia de la Región Sierra medida a través de los resultados del VI Censo de Población y V de Vivienda realizado en el año 2001. El total de habitantes en la Región Sierra es 5'460.738.

Tabla XIII
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores Fiscales y Población de
Región Sierra por Provincias

Provincia	Frecuencia Relativa	Población Provincial 2001	Frecuencia Relativa de N° habitantes
Azuay	0.108	599546	0.1098
Bolívar	0.058	169370	0.0310
Cañar	0.052	206981	0.0379
Carchi	0.043	152939	0.0280
Cotopaxi	0.077	349540	0.0640
Chimborazo	0.105	403632	0.0739
Imbabura	0.072	344044	0.0630
Loja	0.124	404835	0.0741
Pichincha	0.284	2388817	0.4375
Tungurahua	0.076	441034	0.0808
Total	1.000	5460738	1.0000

Cumplimiento del Nombramiento

De acuerdo a los resultados obtenidos de profesores que laboran en las provincias de la Región Sierra, el 91.4% sí cumplen con lo que indica su nombramiento, es decir, trabajan en la institución en donde consta presupuestariamente, mientras que el 5.2% no lo realiza de esta manera (véase la Tabla XIV).

Tabla XIV
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores
Cumplimiento del Nombramiento

Cumplimiento del Nombramiento	N° de Profesores	Frecuencia Relativa
Si	42565	0.762
No	13276	0.238
Total	55841	1.000

3. ANALISIS MULTIVARIADO

En esta sección se realiza el análisis estadístico multivariado, esto es, el tratamiento simultáneo de dos o más variables correspondiente a estas unidades de investigación

3.1 Análisis Bivariado

A continuación construimos mediante una Tabla bivariada la distribución conjunta

$$f(x_i, x_j) = P(X_i = x_i, X_j = x_j)$$

de las características X_i y X_j .

Edad vs. Zona

Analizamos de manera conjunta la edad del educador y la zona rural o urbana, en el que se desempeña.

De 54701 profesores que laboran en planteles educativos, el 55.34% labora en las zonas urbanas y el 44.66% en zonas rurales. De cada diez mil profesores que laboran en área rural en la Región Sierra, 14 tienen entre 15 a 19.99 años; tienen entre 20 a 24.99 años; 671 entre 25 a 29.99 años; 795 entre 30 a 34.99 años; 780 entre 35 y 39.99 años; 804 entre 40 y 44.99 años; 645 entre 45 a 49.99 años; 336 entre 50 a 54.99 años; 142 entre 55 a 59.99 años; 55 entre 60 y 64.99 años; 20 entre 65 y 69.99 años; 7 entre 70 y 74.99 años; 2 entre 75 y 79.99 años; 1 entre 80 y 84.99 años y ninguno entre 85 a 89.99 años. Se puede notar que de 1776 profesores que laboran en zona urbana, el 54.72% tienen entre 40 a 44.99 años (véase Tabla XV).

Tabla XV
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores
Distribución Conjunta de Edad y Zona

Edad	Zona		Marginal Edad
	Urbana	Rural	
[15-20)	0.0007	0.0014	0.0021
[20-25)	0.0093	0.0194	0.0287
[25-30)	0.0336	0.0671	0.1007
[30-35)	0.0609	0.0795	0.1404
[35-40)	0.0814	0.0780	0.1594
[40-45)	0.0972	0.0804	0.1776
[45-50)	0.1111	0.0645	0.1756
[50-55)	0.0837	0.0336	0.1173
[55-60)	0.0460	0.0142	0.0601
[60-65)	0.0191	0.0055	0.0246
[65-70)	0.0074	0.0020	0.0094
[70-75)	0.0020	0.0007	0.0026
[75-80)	0.0007	0.0002	0.0009
[80-85)	0.0001	0.0001	0.0003
[85-90)	0.0001	0.0000	0.0001
Marginal Zona	0.5534	0.4466	1.0000

Género vs. Nivel de Instrucción

De los 55841 profesores de la Región Sierra, el 39.86% del profesorado son hombres y el 60.14% son mujeres. De cada diez mil profesores de esta región, 15 de ellos no tienen nivel de instrucción, 92 poseen instrucción primaria, 153 han seguido carrera corta, 1914 son bachilleres, 2111 tienen un nivel de postbachillerato y 5716 tienen un nivel de instrucción superior. Podemos señalar que de cada grupo de 6014 profesores del género

femenino, 8 no tienen nivel de instrucción, 56 cuentan con instrucción primaria, 112 de carrera corta, 1287 son bachilleres, 1378 poseen post-bachillerato y 3173 tienen nivel de instrucción Superior. Del total de 5716 profesores que tienen nivel de instrucción superior el 44.49% de son hombres; mientras que el 55.51% son mujeres. Además de 3986 profesores del género masculino, 18.38% tienen nivel de instrucción de postbachillerato y el 63.79% instrucción superior, esta información puede ser verificada en la Tabla XVI.

Tabla XVI
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores
Distribución Conjunta del Género y Nivel de Instrucción

Nivel de Instrucción	Género		Marginal Nivel de Instrucción
	Masculino	Femenino	
Sin Instrucción	0.0007	0.0008	0.0015
Primario	0.0036	0.0056	0.0092
Carrera Corta	0.0040	0.0112	0.0153
Bachillerato	0.0627	0.1287	0.1914
Post-Bachillerato	0.0733	0.1378	0.2111
Superior	0.2543	0.3173	0.5716
Marginal Género	0.3986	0.6014	1.0000

Género vs. Zona

En la Región Sierra laboran 54701 profesores en planteles educativos tanto en la zona urbana como rural. El 40.10% de profesores son hombres y el 59.90% mujeres. Cabe destacar que de los 5990 profesores del género femenino 3280 laboran en colegios o escuelas ubicadas en zonas urbanas y 2710 ejercen su labor en instituciones ubicadas en zonas rurales. Además el 55.34% de profesores que laboran en planteles educativos ubicados en zona urbana, el 32.80% es mujer y el 22.54% es hombre; mientras el 44.66% de profesores que laboran en zona rural, el 27.10% son mujeres y el 17.56% hombres. Podemos señalar, que de el total de 5990 profesores de género femenino, el 54.75% laboran en planteles educativos ubicados en la zona urbana y el 45.25% en zona rural. Estos información pueden ser revisada en la Tabla XVII.

Tabla XVII
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores
Distribución Conjunta de Género y Zona

Zona	Género		Marginal Zona
	Masculino	Femenino	
Urbana	0.2254	0.3280	0.5534
Rural	0.1756	0.2710	0.4466
Marginal Género	0.4010	0.5990	1.0000

Nivel del Plantel y años de experiencia

De cada diez profesores que laboran en planteles educativos de la Región Sierra, 5168 tienen de 0 a 15 años de experiencia laboral, 4515 de 16 a 35 años y 317 tienen más de 35 años en la docencia. Podemos señalar que de cada grupo de 5015 profesores que laboran en planteles de nivel primario, 2473 tienen de 0 a 15 años de experiencia, 2367 de 16 a 35 años y 176 más de 35 años de experiencia laboral. Cabe resaltar que del total de 5168 profesores que tienen de 0 a 15 años de experiencia en la docencia, el 5.05% laboran en planteles de nivel preprimario, el 47.85% en planteles primario, el 43.65% en planteles de educación media, el 0.48% de educación básica, el 0.25% de educación especial, el 2.32% en planteles de educación popular y el 0.4% en centros de formación artística (véase Tabla XVII).

Tabla XVII
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores
Distribución Conjunta del Nivel del Plantel y Años de experiencia

Nivel del Plantel	Años de Experiencia			Marginal Nivel del Plantel
	0-15 años	16-35 años	más de 35 años	
Codificación Desconocida	0.0006	0.0002	0.0000	0.0008
Preprimario	0.0261	0.0290	0.0022	0.0572
Primario	0.2473	0.2367	0.0176	0.5015
Media	0.2256	0.1812	0.0116	0.4183
Educación Básica	0.0025	0.0007	0.0000	0.0033
Educación Especial	0.0013	0.0011	0.0000	0.0024
Educación Popular	0.0120	0.0022	0.0003	0.0145
Centro de Formación Artística	0.0015	0.0004	0.0000	0.0019
Marginal Nivel del Plantel	0.5168	0.4515	0.0317	1.0000

3.2 Análisis de Componentes Principales

En esta sección se realizará el análisis de componentes principales para el Grupo profesores. Para la obtención de los componentes principales se utilizará la matriz de datos estandarizada.

Para determinar si la técnica de componentes principales, se puede utilizar para este análisis se utilizará el contraste de Bartlett, que bajo los supuestos de normalidad propone:

Para realizar el análisis de componentes principales, la matriz de datos para el análisis estará formada por quince características

En el análisis de Componentes Principales, la matriz de datos corresponde a doce características observables.

Para determinar si se aplica componentes principales se aplica la prueba de Bartlett, que bajo supuestos de normalidad propone:

$$H_0 : \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_{22} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_{pp} \end{bmatrix}$$

vs
 $H_1 : \neg H_0$

Cuadro 2

Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional

Prueba de Bartlett

Estadístico de prueba	97457.65
Grados de libertad	66
Valor p	0.000

El valor p de la prueba de Bartlett como se muestra en el Cuadro 2 indica que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, es decir que existen correlaciones entre alguno de los pares de variables observables, por lo que utilizará la técnica de componentes principales.

Componentes Principales obtenidos a partir de la matriz de datos estandarizados

La estandarización es la diferencia entre el valor observado X_{ij} de cada variable y la media

aritmética \bar{X}_i dividida para la desviación estándar estimada por S_i de lo datos, es decir:

$$Z_i = \left(\frac{X_{ij} - \bar{X}_i}{S_i} \right) \text{ para } i = 1, 2, \dots, p$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

donde Z_1, Z_2, \dots, Z_p son los valores estandarizados de las variables X_1, X_2, \dots, X_p , una vez superado este inconveniente, pues lleva las variables a una misma escala.

Al utilizar el criterio de la medida de los valores propios y el gráfico de sedimentación aplicados a la matriz de datos estandarizada se debe retener 5 componentes principales que en conjunto contiene el 79.785% de la variación total.

3.3 Correlación Canónica

Las correlaciones canónicas constituyen una generalización de las correlaciones simples y múltiples. Las correlaciones simples estiman la relación lineal existente entre dos variables aleatorias X y Y. Las correlaciones canónicas estiman la relación lineal existente entre dos conjuntos de variables aleatorias artificiales U_k y V_k las cuales se constituyen a partir de dos grupos de variables aleatorias observables.

Sean $\mathbf{X}^{(1)} = (x_1, x_2, \dots, x_p)$ y $\mathbf{X}^{(2)} = (x_1, x_2, \dots, x_q)$ dos vectores observables aleatorios p-variado y q-variado respectivamente con $p < q$, y siendo \sum_{12} la matriz de varianza y covarianza de estos vectores, se constituyen las variables artificiales U y V de la siguiente manera:

$$U = \mathbf{a}^T \mathbf{X}^{(1)}$$

$$V = \mathbf{b}^T \mathbf{X}^{(2)}$$

Las variables artificiales U y V deben satisfacer las siguientes condiciones:

$$\text{Var}(U) = \mathbf{a}^T \text{Cov}(\mathbf{X}^{(1)}) \mathbf{a} = \mathbf{a}^T \sum_{11} \mathbf{a}$$

$$\text{Var}(V) = \mathbf{b}^T \text{Cov}(\mathbf{X}^{(2)}) \mathbf{b} = \mathbf{b}^T \sum_{22} \mathbf{b}$$

$$\text{Cov}(U, V) = \mathbf{a}^T \text{Cov}(\mathbf{X}^{(1)}, \mathbf{X}^{(2)}) \mathbf{b} = \mathbf{a}^T \sum_{12} \mathbf{b}$$

Los vectores \mathbf{a} y \mathbf{b} se deben determinar de tal forma que maximicen la correlación entre las variables canónicas U y V.

$$\text{Corr}(U, V) = \frac{\mathbf{a}^T \sum_{12} \mathbf{b}}{\sqrt{\mathbf{a}^T \sum_{11} \mathbf{a}} \sqrt{\mathbf{b}^T \sum_{22} \mathbf{b}}}$$

Correlación canónica para las variables de la matriz de profesores

Para el análisis de correlación canónica se definieron grupos de variables acorde a cada sección de la Boleta Censal.

Grupo 1: Instrucción Y Experiencia

Se define el primer vector aleatorio $X^{(1)} \in \mathcal{R}^p$ donde $p=5$, **Instrucción y Experiencia** está formado por las siguientes características:

- Nivel de Instrucción formal
- Clase de Título
- Tipo de nombramiento
- Años de Experiencia
- Función que desempeña actualmente

Grupo 2: Información Personal

El vector $X^{(2)} \in \mathcal{R}^q$ donde $q=6$, **Información Personal** está formado por las siguientes características:

- Provincia de Nacimiento
- Edad
- Género
- Estado civil
- Nacionalidad
- Provincia donde habita

Grupo 3: Información laboral

Y por último definimos el vector $X^{(3)} \in \mathcal{R}^n$ donde $n=4$, **información Laboral** está formado por las siguientes características:

- Tipo de Institución
- Nivel de Institución
- Relación Laboral
- Cumplimiento del nombramiento

Correlación Canónica para los grupos de variables de secciones información personal e Instrucción y Experiencia de la matriz de profesores.

El primer conjunto de variables con $p=5$ y el segundo conjunto $q=6$, la variable U_k corresponde a la k -ésima combinación lineal de las características del Grupo 1, *Información*

personal; y V_k a las características del Grupo 2, *Instrucción y Experiencia*.

En la Tabla XVIII se muestra los coeficientes de las correlaciones canónicas de cada par de variables, en este caso cinco, se consideran correlaciones canónicas significativas aquellas que sean mayores a 0.5 en valor absoluto ; con este criterio conservaremos el primer par de variables canónicas (U_1, V_1) donde hay una correlación canónica de $\text{Corr}(U_1, V_1)=0.724$.

Tabla XVIII
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Profesores
Correlación Canónica entre Información Personal e Instrucción y Experiencia

Par de variables	1	2	3	4	5
Correlación canónica	0.724	0.161	0.086	0.049	0.006

Coefficientes canónicos para los conjuntos de variables de secciones información personal e Instrucción y experiencia.

En la Tabla XIX y XX se muestran los respectivos coeficientes de U_i y V_i ($i=1,2,3,4,5$), aunque como se expresa posteriormente, solo debe poner atención a U_1 y V_1 .

Tabla XIX
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Coefficientes de las Variables Canónicas de Instrucción y Experiencia

Vector	Coeficientes				
Instrucción y experiencia	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5
Nivel de Instrucción formal	0.032	-0.979	-0.165	-0.059	-0.265
Clase de Título	-0.014	0.066	0.906	-0.26	-0.357
Tipo de nombramiento	0.101	-0.083	-0.402	-0.953	-0.064
Años de Experiencia	-0.975	-0.093	-0.098	-0.275	-0.043
Función que desempeña actualmente	-0.028	-0.232	0.287	-0.126	0.925

Tabla XX
Región Sierra: Censo del Magisterio Nacional
Coefficientes de las Variables Canónicas de Información Personal

Vector	Coeficientes				
	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5
Información Personal					
Provincia de Nacimiento	-0.003	-0.16	-0.194	-0.542	-1.088
Edad	0.994	0.048	-0.037	-0.238	0.035
Género	0.022	0.649	-0.752	0.108	0.034
Estado Civil	0.042	0.011	0.132	0.886	-0.21
Nacionalidad	-0.009	-0.027	0.026	-0.236	0.596
Provincia donde habita	-0.041	-0.645	-0.49	0.529	0.877

El primer par de variables canónicas, está constituido como combinaciones lineales, de la siguiente forma:

$$U_1 = 0.032 \times \text{Nivel de Instrucción formal} - 0.014 \times \text{Clase de Título} + 0.101 \times \text{Tipo de nombramiento} - 0.975 \times \text{Años de experiencia} - 0.028 \times \text{Función que desempeña actualmente.}$$

$$V_1 = -0.003 \times \text{Provincia de Nacimiento} + 0.994 \times \text{Edad} + 0.022 \times \text{Género} + 0.042 \times \text{Estado Civil} - 0.009 \times \text{Nacionalidad} - 0.041 \times \text{Provincia donde habita.}$$

La característica de mayor “peso” en el conjunto denominado Instrucción y Experiencia es años de experiencia del profesor, y en el grupo información Personal la característica con mayor peso es Edad del profesor.

Entre los grupos “Información Personal” e “Información Laboral” no se encontraron correlaciones canónicas significativas por lo que no se reporta tabla alguna sobre el particular.

Lo mismo es válido para los grupos “Información Laboral” e “Instrucción y Experiencia”.

4. ÍNDICES DE CALIDAD

Con los datos disponibles a través de este censo y los censos nacionales de población, a continuación se construyen cuatro índices, con los que se pretende reflejar algunos aspectos de la calidad de la Educación de las provincias de la Región Sierra.

Índice de Profesores por Habitante de cada provincia (I_1)

Se define I_1 como el cociente entre el número de profesores en cada provincia y la cantidad de habitantes en cada una de ellas. La Tabla XXI muestra la provincia con más profesores por habitantes es Bolívar, luego viene Loja, en donde

de cada diez mil habitantes 193 son profesores en Bolívar, seguida de Loja con 171 profesores de cada diez mil, Carchi 158 de cada diez mil, Chimborazo 146 de cada diez mil, Cañar 141 de cada diez mil, Cotopaxi 123 de cada diez mil, Imbabura 117 de cada diez mil, Azuay 101 de cada diez mil, Tungurahua 96 de cada diez mil y Pichincha 66 profesores.

Tabla XXI
Región Sierra: Censo del Magisterio Fiscal
Índice de Calidad I_1
Profesores por Habitante

Ranking	Provincia	I_1
1	Bolívar	0.0193
2	Loja	0.0171
3	Carchi	0.0158
4	Chimborazo	0.0145
5	Cañar	0.0141
6	Cotopaxi	0.0123
7	Imbabura	0.0117
8	Azuay	0.0101
9	Tungurahua	0.0096
10	Pichincha	0.0066

Profesores con título en docencia por habitante de cada provincia (I_2)

No todo profesor que actúa en el magisterio nacional, tiene un título con especialización en docencia, sino que algunos de ellos son profesionales de otra índole; para medir este efecto se define el índice de calidad I_2 , como el cociente entre el número de profesores con título en docencia en cada provincia de la Región Sierra para el número de habitantes. Siendo la provincia de Loja la primera que se ubica con un índice I_2 cuyo valor es 0.0157, lo cual significa que de cada diez mil habitantes de esta provincia 157 son profesores con título en docencia, seguido la provincia de Bolívar con 154 profesores, Carchi 141 profesores y así sucesivamente hasta llegar a Pichincha con 58 profesores (véase Tabla XXII).

Tabla XXII
Región Sierra: Censo del Magisterio Fiscal
Índice de Calidad I_2
Profesores con Título en Docencia

Ranking	Provincia	I_2
1	Loja	0.0157
2	Bolívar	0.0154
3	Carchi	0.0141
4	Chimborazo	0.0128
5	Cañar	0.0116
6	Cotopaxi	0.0108
7	Imbabura	0.0100
8	Tungurahua	0.0087
9	Azuay	0.0079
10	Pichincha	0.0058

Profesores con nivel de instrucción superior por habitante de cada provincia (I₃)

El índice de calidad I₃ es obtenido del cociente entre el número de profesores con nivel de instrucción superior de cada provincia de la Región Sierra, para la población del mismo. La Tabla XIII muestra que la provincia de Loja se concentran 116 profesores de cada diez habitantes, Bolívar 96 profesores, Chimborazo 78, Tungurahua 61 y Cotopaxi 59 profesores de cada diez mil habitantes. También se puede observar que tanto la provincia del Cañar como Imbabura tienen 57 profesores de cada diez mil habitantes, la última provincia en ubicarse Pichincha con 42 profesores de cada diez mil habitantes.

Tabla XXIII

Región Sierra: Censo del Magisterio Fiscal

Índice de Calidad I₃

Profesores con Nivel de Instrucción Superior

Ranking	Provincia	I ₃
1	Loja	0.0116
2	Bolívar	0.0096
3	Chimborazo	0.0082
4	Carchi	0.0078
5	Tungurahua	0.0061
6	Cotopaxi	0.0059
7	Cañar	0.0057
8	Imbabura	0.0057
9	Azuay	0.0052
10	Pichincha	0.0042

Profesores con tipo de nombramiento docente por habitante de cada provincia (I₄)

La construcción de este Índice nos muestra en la Tabla XXIV que en Bolívar existen 167 profesores con tipo de nombramiento docente por cada diez mil habitantes; Loja 166 por cada diez mil habitantes; en Carchi 150 y así sucesivamente hasta llegar a la última provincia que es Pichincha en la cual existen 62 profesores de cada diez mil habitantes.

Tabla XXIV

Región Sierra: Censo del Magisterio Fiscal

Índice de Calidad I₄

Profesores con Tipo de nombramiento Docente

Ranking	Provincia	I ₄
1	Bolívar	0.0167
2	Loja	0.0166
3	Carchi	0.0150
4	Cañar	0.0134
5	Chimborazo	0.0131
6	Cotopaxi	0.0112
7	Imbabura	0.0111
8	Azuay	0.0098
9	Tungurahua	0.0091
10	Pichincha	0.0062

4. CONCLUSIONES

1. En el Ministerio de Educación y Cultura de la Región Sierra laboran 72390 personas de los cuales 1613 son directores y rectores que representa el 2.2%, 55841 son profesores que representa el 77.13%, 14936 personas encargadas del área Administrativa y de servicio que representa el 20.63%. En esta investigación se pudo observar que en el momento del Censo los profesores que venían desempeñándose como directores y rectores no poseían el documento que le acredite las funciones antes nombradas; razón por la cual fueron censados como profesores.

2. En la Región Sierra se han censado a 55841 profesores que laboran en diferentes provincias de esta región, de los cuales 49355 que representa el 88.4% desempeñan la función de profesor los mismos que imparten clases en planteles educativos. Es de indicar que el resto del personal tienen otras funciones específicas dependiendo de la necesidad de cada plantel educativo.

3. De acuerdo a los títulos que poseen los profesores en docencia, estos adquieren una categoría nominal y económica, por lo que se observa que el 23.3% de los profesores poseen la décima categoría nominal y el 28.1% están ubicados en la décima categoría económica; esto se debe a que por su años de servicios se encuentran ubicados en ésta categoría.

4. En la Región Sierra existe un total de 54701 profesores que laboran en planteles educativos, de los cuales el 51% laboran en planteles primarios, el 41.9% en instituciones de educación media y el 7.1% en otro tipo de institución (Básica, Popular, Especial y Artística),

notándose que gran cantidad de niños reciben la instrucción primaria.

5. En este estudio se observó que el 92.72% de los profesores laboran en planteles educativos, de los cuales, el 55.7% de los profesores trabajan en establecimientos ubicado en zona urbana y el 44.3% en zona rural .

6. El 99.9% de profesores pertenecen presupuestariamente a alguna de las provincias de la región sierra mientras que el 0.01% a otra provincia del Ecuador. Además el 49.1% de los profesores pertenecen presupuestariamente a instituciones de nivel primario.

7. La Relación Laboral del 85.7% de los profesores que prestan sus servicios en instituciones fiscales de la Región Sierra son otorgadas por nombramiento, notándose la intervención del gobierno en destinar presupuesto a la educación.

8. Del total de los profesores (55841), el 91.4% sí cumplen con el nombramiento, es decir, laboran en la misma institución a la que pertenece presupuestariamente, mientras que el 5.2% no lo realizan de esta manera; además el 3.4% de los profesores no declararon el cumplimiento del nombramiento.

9. De los 55841 profesores que laboran en la Región Sierra, el 31.73% de mujeres tienen nivel de instrucción superior; mientras que el 25.43% de hombres tienen este mismo nivel de instrucción; lo que significa que el género femenino tiene mayor preocupación por su nivel de preparación.

10. Para este estudio se aplicó análisis de componentes principales con los datos originales de los cuales se retiene dos componente principal, la cual explica el 86.139% de la varianza total, siendo la variable con escala mayor la que domina esta componente, por consiguiente la

heterogeneidad de las escalas de los datos originales no se considera que esta es una reducción apropiada. Una vez que estandariza los datos se determina que se debe retener 5 componentes principales, que en conjunto explica el 79.785% de la varianza total.

11. Para el análisis de componentes principales se construyeron 3 grupos de variables representada por los vectores $\mathbf{X}^{(1)}$, $\mathbf{X}^{(2)}$ y $\mathbf{X}^{(3)}$, y mediante estas agrupaciones se calcularon las variables y correlaciones canónicas; encontrándose solamente un par de variables canónicas significativas entre el vector $\mathbf{X}^{(1)}$ que representa la Instrucción y Experiencia de los profesores y el vector $\mathbf{X}^{(2)}$ que representa la Información Personal de los profesores. Este par de variable tiene un coeficiente de correlación canónica significativa igual a 0.724.

12. Con el objetivo de medir la calidad de la Educación en la Región Sierra se construyeron cuatro índices de calidad, los resultados fueron los siguientes:

a. La provincia de Bolívar obtuvo el más alto valor para I_1 .

b. La provincia de Loja obtuvo el más alto valor para I_2 .

c. La provincia de Loja obtuvo el más alto valor para I_3 .

d. La provincia de Bolívar obtuvo el más alto valor para I_4 .

13. Para los mismos índices se señala a continuación quienes obtuvieron los más bajos valores:

a. Para I_1, I_2, I_3, I_4 Pichincha obtuvo el más bajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **INEC** (2001). “*División Político-Administrativa de la República del Ecuador*”, Talleres Gráficos de INEC, Quito, Ecuador.
2. **MEC** (2000) . “*Censo del Magisterio Fiscal y Servidores Públicos del Ministerio de Educación y Cultura*”, Instructivo para el Encuestador, Quito, Ecuador.
3. **JOHNSON, D.** (1998). “*Métodos Multivariados Aplicados al Análisis de Datos*”, International Thompson Editores, México, México.
4. **WILKINSON, L.** (1998). *SYSTAT 7.0 for Windows*. SYSTAT PRODUCTS SPSS INC. Chicago, USA.
5. **VISAUTA, V.** (1997). “*Análisis Estadístico con SPSS para Windows*”. Estadística Básica, McGraw – Hill / Interamericana S.A. Madrid, España.
6. **MEC** (1996). “*Propuesta consensuada de Reforma Curricular*”. Primera Edición. Ministerio de Educación y Cultura. Quito – Ecuador.
7. **MENDENHALL, W.** (1994). “*Estadística Matemática con Aplicaciones*”, Grupo Editorial Iberoamérica, México, México.
8. **BARTLETT, M.** (1957). “*A Note on Tests of Significance in Multivariate Analysis*”. Proceedings of the Cambridge Philosophical Society, **34**, 33-40.
9. **EDITORES CIA Ltda..** (1998). “*Manual de información cultural, educativa, turística, industrial de la República del Ecuador*”, Editorial Científica Latina, Quito, Ecuador
10. **MERA, E. y ZURITA, G.** (2002). “*Análisis Estadístico de Algunas Características del Magisterio Fiscal de la provincia del Guayas*”. Revista Matemática: Una Publicación del ICM-ESPOL, Vol. 1 N_o. 1.
11. **MEC** (1996). “*Reglamento orgánico funcional del Ministerio de Educación y Cultura*”, Registro Oficial # 983, Quito-Ecuador.
12. **CONSEJO NACIONAL DE CULTURA DEL ECUADOR** (2002). “*Provincias del Ecuador*”. <<http://www.cultura.com.ec>> (Julio,2002)
13. **INEC** (2002). “*Resultados Definitivos del VI Censo de Población y V de Vivienda* “. CD Interactivo, Enero 2003