# ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL RECURSO HUMANO DE LA EDUCACIÓN FISCAL EN LA PROVINCIA DEL CARCHI

**Elías Alcívar Suárez[1], Gaudencio Zurita Herrera[2]**

[1]Ingeniero Estadístico Informático 2003
[2]Director de Tesis, Master en Ciencias Matemáticas, University of South Carolina, 1974, Master en Estadística, Unviersity of South Carolina, 1982, Profesor de ESPOL desde 1969.

**RESUMEN**

El 14 de diciembre del año 2000 se realizó por parte del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte el proceso de empadronamiento del Censo del Magisterio Fiscal; el siguiente estudio estadístico toma los datos definitivos del mencionado empadronamiento de los profesores fiscales de la Provincia del Carchi, con lo cual se realiza el análisis de algunas características que fueron informadas.

En principio se efectúa el estudio de manera individual o univariado, seguidamente se presenta de manera paralela el estudio de algunas características, al cual se le denomina análisis multivariado, para lo cual se utilizan técnicas tales como construcción de Distribuciones Conjuntas, Componentes Principales y Correlación Canónica; por último por medio de la construcción de Índices se busca medir la calidad de la educación de la Provincia del Carchi. La investigación muestra que en la Provincia del Carchi hay 2409 profesores de los cuales 1449 son mujeres, el 91% de los mismos tiene especialización profesional docente y el 49.5% tiene nivel de instrucción superior; la edad promedio del profesor de esta provincia es 40.809±0.192 años. En el cantón Tulcán prestan servicios el 42.8% del total de profesores, en Montúfar el 22.4%, en Mira el 10.7% y en Espejo el 10.1%.. El 44.2% de los profesores que laboran en la Provincia del Carchi se encuentran prestando servicios en zonas rurales.

## 1. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, realizó el 14 de diciembre de 2000 en el Ecuador el empadronamiento del Censo del Magisterio Fiscal y Servidores Públicos del Ministerio de Educación y Cultura, ya que había la necesidad de conocer donde están, cuantos son y las demás características del recurso humano que presta servicios en el área de educación en el sector fiscal. La recolección de datos se llevo a cabo por medio de un cuestionario el cual fue destinado a profesores, rectores de colegios, directores de escuelas y otros establecimientos que imparten educación, a los empleados administrativos o de servicio que laboran en el Ministerio de Educación y Cultura.

El censo se desarrolló a nivel nacional, pero en esta investigación nos dedicaremos a analizar a la Provincia del Carchi, por lo que según los resultados definitivos del Censo de Población y Vivienda realizado en el 2001 esta provincia está dividida en seis cantones y se encuentra habitada por 152939 personas, equivalente al 1.26% del total de habitantes en el Ecuador. La población investigada fue segmentada como Directivos, Profesores y Otros; para efectos de este análisis nos centralizaremos en las personas que declararon ser profesores ya sean estos que laboren en una institución de niveles preprimario, primario o secundario.

Por medio de este análisis estadístico se pretendió investigar a todos los miembros del Magisterio Fiscal de la Provincia del Carchi, encontrándose que, de los 3038 personas que fueron empadronadas, 54 son Directores o Rectores; 2409 Profesores y 575 "Otro Tipo" de personal, representando el 1.8%, 79.3% y 18.9% respectivamente para cada uno de los grupos investigados.

En primer lugar se hace un análisis estadístico individualizado de algunas de las variables investigadas a los Profesores y posteriormente se hará el análisis estadístico simultáneo de varias de ellas, esto es, se utilizarán técnicas multivariadas, tales como: Componentes Principales, Distribuciones Conjuntas, Correlaciones Canónicas, etc.

## 2. ANÁLISIS UNIVARIADO

En este análisis, se inicia con el tratamiento individualizado de tres grupos de características, las que se han denominado Información Personal, Información laboral e Instrucción y experiencia, en el presente análisis solamente nos dedicaremos a estudiar las características de las personas incluidas como Profesores; 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 Smirnov.

## 2.1 Información Personal

En esta sección se analizan las características de identificatorias del miembro del magisterio empadronado como profesor en la Provincia del Carchi, tales como género, edad, etc.

### *Género*

Como se aprecia en la Tabla I la mayor parte de los profesores de la Provincia del Carchi son del género femenino, para ser más específicos el 60.1% de los 2409 profesores son mujeres mientras que 39.9% son hombres.

**Tabla I**
***Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Nacional***
**Género del Profesor**

| Género | N° de Profesores | Frecuencia Relativa |
|---|---|---|
| Masculino | 960 | 0.399 |
| Femenino | 1449 | 0.601 |
| ***Total*** | ***2409*** | ***1.000*** |

### *Edad*

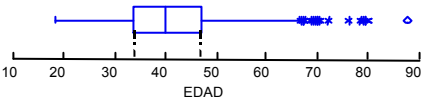
La Tabla II muestra los parámetros correspondientes a la edad de los profesores; la edad promedio, en años, es de 40.809±0.192, mientras que la mediana nos indica que el 50% de los profesores tiene una edad menor o igual a 40.067 años; 9.416 años es la medida de dispersión de los datos en términos de la desviación estándar. Existe al menos un profesor que tiene 18.55 años de edad y alguien con edad de 87.639 años; la distribución se encuentra, no en gran magnitud, sesgada a la izquierda; la edad que más se repite es 29.661 años, además la distribución es platicúrtica, ya que el coeficiente de curtosis es menor a 3.

La Tabla II y el Gráfico 1 nos permiten apreciar que el 25% de los entrevistados tienen edades menores o iguales 35.538 años y el 25% tienen edades mayores o iguales a 46.810 años.

**Tabla II**
***Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Nacional***
**Parámetros de la Edad de los Profesores**

| | | |
|---|---|---|
| Total | | 2409 |
| Media | | 40.809 |
| Mediana | | 40.067 |
| Moda | | 29.661 |
| Desviación Estándar | | 9.416 |
| Varianza | | 88.665 |
| Sesgo | | 0.519 |
| Curtosis | | 0.336 |
| Mínimo | | 18.550 |
| Máximo | | 87.639 |
| Percentiles: | 25 | 35.538 |
| | 50 | 40.067 |
| | 75 | 46.810 |

**Gráfico 1**
***Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Nacional***
**Diagrama de Cajas de la Edad de los Profesores**




Más información respecto a esta variable se muestra en la Tabla III, en esta tabla se presenta la distribución de la edad de los profesores fiscales de la Provincia del Carchi agrupados ahora en intervalos donde las mayores concentraciones de datos se dan en los grupos de 28 a 38 años y de 38 a 48 años representando el 33.9%

**Tabla III**
*Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Nacional*
**Distribución de Frecuencias de la Edad de los Profesores**

| Edad | Frecuencia absoluta | Frecuencia Relativa | Frecuencia Relativa Acumulada |
|---|---|---|---|
| [18-28) | 167 | 0.069 | 0.069 |
| [28-38) | 817 | 0.339 | 0.408 |
| [38-48) | 909 | 0.377 | 0.786 |
| [48-58) | 421 | 0.175 | 0.961 |
| [58-68) | 82 | 0.034 | 0.995 |
| [68-78) | 8 | 0.003 | 0.998 |
| [78-88) | 5 | 0.002 | ***1.000*** |
| ***Total*** | ***2409*** | ***1.000*** | |

## 2.2- Instrucción y Experiencia

En esta sección se describen las características relacionadas con la preparación como profesionales así como los años que han desempeñado en el Magisterio Nacional los profesores de la provincia del Carchi.

### *Nivel de Instrucción*

La información relacionada a esta característica se resume en la Tabla V, la cual muestra que el 49.5% de los empadronados poseen un nivel de instrucción superior, el 26% tiene un nivel de instrucción bachillerato, mientras que el 21.8% tiene un post-bachillerato, el 1.8% posee un nivel de instrucción de carrera corta, el 0.8% un nivel primario y el 0.1% de este grupo no tiene instrucción.

**Tabla V**
*Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Nacional*
**Nivel de Instrucción del Profesor**

| Nivel de Instrucción | N° de Profesores | Frecuencia Relativa |
|---|---|---|
| Sin instrucción | 3 | 0.001 |
| Primaria | 20 | 0.008 |
| Carrera Corta | 43 | 0.018 |
| Bachillerato | 627 | 0.260 |
| Postbachillerato | 524 | 0.218 |
| Superior | 1192 | 0.495 |
| ***Total*** | ***2409*** | ***1.000*** |

### *Años de Experiencia*

Característica que representa los años de experiencia que tiene el profesor laborando en el magisterio fiscal, siendo estos de 0-15, 16-35, 35 y más años. En el grupo Profesores en la Provincia del Carchi se observa que la mayor parte de los miembros son de poca experiencia ya que existe el 53.8% de empadronados que no rebasan los 15 años de experiencia, el 43.9% tiene una experiencia entre 16 años y menor a 35 años, y un 2.3% de mucha experiencia que rebasan una dedicación de 35 años a la docencia. En la Tabla VI muestra la información relacionada con esta característica.

**Tabla VI**
*Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Nacional*
**Años de Experiencia de los Profesores**

| Años de Experiencia | N° de Profesores | Frecuencia Relativa |
|---|---|---|
| 0-15 años | 1295 | 0.538 |
| 16-35 años | 1058 | 0.439 |
| 35 ó más | 56 | 0.023 |
| ***Total*** | ***2409*** | ***1.000*** |

### *Cargo que Desempeña*

Característica que representa el cargo que actualmente desempeña en la institución en la que presta servicios el miembro del magisterio fiscal, es así que en la Tabla VII se muestra que de los 2409 profesores empadronados, la mayor parte tiene la función exclusiva de profesor, representando el 86.59%, del 13.41% restante se destaca que el 8.88% representa a los directores-profesores, el 1.91% representa a los inspectores-profesores, los demás cargos son menores al 1%.

**Tabla VII**
*Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Nacional*
**Cargo que Desempeña el Profesor**

| Cargo que Desempeña | Frecuencia Absoluta | Frecuencia Relativa |
|---|---|---|
| Director profesor | 214 | 0.089 |
| Profesor | 2086 | 0.866 |
| Profesor especial | 6 | 0.002 |
| Profesor accidental | 4 | 0.002 |
| Prof a órdenes de la Dir Prov. | 2 | 0.001 |
| Rector profesor | 18 | 0.007 |
| Vicerrector profesor | 14 | 0.006 |
| Inspector profesor | 46 | 0.019 |
| Inspector general profesor | 4 | 0.002 |
| Médico profesor | 2 | 0.001 |
| Odontólogo profesor | 4 | 0.002 |
| Colector profesor | 1 | 0.000 |
| Secretario Profesor | 8 | 0.003 |
| ***Total*** | ***2409*** | ***1.000*** |

## 2.3 Información Laboral

En esta sección estudiaremos características relacionadas con el trato laboral que mantienen los profesores con el Ministerio de Educación y Cultura . Se analizará el tipo de institución educativa donde trabaja, y la verificación si el profesor trabaja para la institución que le otorgó el nombramiento o contrato originalmente.

### *Tipo de Institución*

De los 2409 profesores que se empadronaron en la provincia del Carchi, la Tabla VIII muestra que el 98.63% labora en planteles educativos, mientras que 0.99% labora en otra clase de institución y el 0.37% labora en la Dirección Provincial, se debe acotar que ningún miembro labora en la Subsecretaría y MEC Planta Central.

**Tabla VIII**
*Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Nacional*
**Tipo de Institución Donde Labora el Profesor**

| Tipo de Institución | N° de Profesores | Frecuencia Relativa |
|---|---|---|
| Dirección Provincial | 9 | 0.004 |
| Plantel Educativo | 2376 | 0.986 |
| Otro | 24 | 0.010 |
| ***Total*** | ***2409*** | ***1.000*** |

### *Cantón*

La Tabla IX muestra que el 42.8% de los empadronados laboran actualmente en el Cantón Tulcán y un 22.4% el cantón Montúfar, un 10.7% el cantón Mira, le sigue en porcentaje 10.1% el cantón Espejo, mientras que el 10% representa al cantón Bolívar y el 3.9% labora actualmente en el cantón San Pedro de la Huaca.

En el Gráfico 3 (diagrama de barras) se presentan todos aquellos cantones donde labora más del 1% de los profesores investigados.

**Tabla IX**
*Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Nacional*
**Profesores por Cantón**

| Profesores por Cantón | Frecuencia Absoluta | Frecuencia Relativa |
|---|---|---|
| Tulcán | 1031 | 0.428 |
| Bolívar | 241 | 0.100 |
| Espejo | 244 | 0.101 |
| Mira | 258 | 0.107 |
| Montúfar | 540 | 0.224 |
| San Pedro de la Huaca | 95 | 0.039 |
| ***Total*** | ***2409*** | ***1.000*** |

### *Sostenimiento*

La Tabla X muestra que el 89.2% de los planteles donde laboran los empadronados tienen un sostenimiento Fiscal, mientras que el 5.7% tienen sostenimiento Particular y un 4.9% tienen sostenimiento Fisco-Misional, el sostenimiento Municipal está representado por el 0.1%.

**Tabla X**
*Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Nacional*
**Tabla de Frecuencias: Sostenimiento en el que funciona el Plantel donde Laboran los Profesores**

| Sostenimiento en el que funciona el Plantel donde Labora | Frecuencia Absoluta | Frecuencia Relativa |
|---|---|---|
| Fiscal | 2150 | 0.892 |
| Fisco-Misional | 119 | 0.049 |
| Municipal | 3 | 0.001 |
| Particular | 137 | 0.057 |
| ***Total*** | ***2409*** | ***1.000*** |

## 3. ANALISIS MULTIVARIADO

Por medio del estudio multivariado o el tratamiento de dos o más variables a la vez, construimos y utilizamos distribuciones conjuntas de probabilidades de algunos pares de variables aleatorias, luego por medio del Análisis de Componentes Principales trataremos de reducir los datos, posteriormente buscaremos relaciones lineales entre "grupos" de variables, utilizando Correlación Canónica, por último se elaborarán algunos índices de calidad.

### 3.1 Análisis Bivariado

A continuación construimos mediantes 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 $X_j$ .En la posición (i,j) de la tabla se ubica el valor $P(X_i = x_i, X_j = x_j)$ que representa la probabilidad que la variable $X_i$ tome el valor de $x_i$ y al mismo tiempo que la variable $X_j$ tome el valor $x_j$.

### *Género vs. Nivel*

Como puede observarse en la Tabla XI los niveles de los diferentes planteles considerados son: Preprimario, Primario, Medio, Educ. Básica y "Otros". El 49.9% de profesores se desempeñan en el nivel Primario; el 44.6% en el nivel Medio; 4.1% Preprimario; 1.2% de los profesores laboran en "Otro" tipo de establecimientos educacionales; y apenas 0.1% laboran en el nivel de Educación Básica.

De cada 601 profesoras, 347 laboran en planteles del nivel Primario; 209 de ellas lo hacen en el nivel Medio; 35 en el nivel Preprimario; 10 en "Otros" niveles de educación y mientras que tan sola una profesora labora en el nivel de Educ. Básica.

**Tabla XI**
*Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Nacional*
**Distribución Conjunta del Género y Nivel**

| Género | Nivel del Plantel | | | | | *Marginal* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Otros | Pre primario | Primario | Educación Básica | Medio | |
| Masculino | 0.002 | 0.006 | 0.152 | 0.000 | 0.237 | 0.399 |
| Femenino | 0.010 | 0.035 | 0.347 | 0.001 | 0.209 | 0.601 |
| ***Marginal*** | 0.012 | 0.041 | 0.499 | 0.001 | 0.446 | **1.000** |

### *Instrucción Formal y Años de Experiencia*

En la Tabla XII se aprecia la distribución conjunta entre la Instrucción Formal y los Años de Experiencia de los profesores que prestan servicios, donde se puede notar que el 53.8% tienen de 0 a 15 años de experiencia; el 43.9% tienen de 16 a 35 años de experiencia, y el 2.3% de 35 a más años de experiencia.

De cada 495 profesores que tienen Instrucción formal Superior, 320 profesores que prestan sus servicios poseen una experiencia de 0 a 15 años; 173 tienen de 16 a 35 años de experiencia, y 23 profesores tienen de 35 a más años de experiencia.

**Tabla XII**
*Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Nacional*
**Distribución Conjunta de la Instrucción Formal y los Años de Experiencia**

| Instrucción Formal | Años de Experiencia | | | *Marginal* |
|---|---|---|---|---|
| | 0-15 | 16-35 | 35 a mas | |
| Sin Instrucción | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 |
| Primaria | 0.004 | 0.003 | 0.001 | 0.008 |
| Carrera Corta | 0.010 | 0.007 | 0.001 | 0.018 |
| Bachillerato | 0.074 | 0.170 | 0.016 | 0.260 |
| Post Bachillerato | 0.129 | 0.086 | 0.002 | 0.218 |
| Superior | 0.320 | 0.173 | 0.002 | 0.495 |
| ***Marginal*** | 0.538 | 0.439 | 0.023 | **1.000** |

### 3.2 Análisis de Componentes Principales

La técnica estadística de Componentes Principales permite la reducción de datos para así tener una mejor comprensión del problema. Partimos de p variables o características observables e intentamos construir un número q de variables no observables, siendo estas variables no observables una combinación lineal de las variables observables, las cuales deben cumplir ciertas condiciones de varianza y covarianza entre ellas. A estas q variables se las denomina Componentes Principales; estas variables q son mucho menor en cantidad a las variables p.

Para determinar si es procedente aplicar la técnica, se utiliza el contraste de Bartlett(1950), que bajo supuestos de normalidad propone:

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

*VS.*

$\mathbf{H_1}$**:** No es verdad $\mathbf{H_0}$

Si la hipótesis nula es rechazada, es evidencia de que existen correlaciones entre algunos de los pares de variables, por lo que sería aconsejable utilizar la técnica de Componentes Principales.

Al realizar la prueba de Bartlett, la Tabla XIII muestra que el valor $p = 0.000$, por lo que concluiremos que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula $H_0$ y proceder a aplicar componentes principales, ya que al menos un par de variables está correlacionada.

**Tabla XIII**
***Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Nacional***
**Prueba de Bartlett**

| | |
|---|---|
| Estadístico de prueba | 9394.007 |
| Grados de libertad | 28 |
| Valor p | 0.000 |

Al utilizar el criterio de la media de los valores propios y el gráfico de sedimentación aplicados a la matriz de datos originales, se sugiere retener dos Componentes, las cuales consiguen el 98.65% de explicación de la varianza total. Las características que se utilizaron en la matriz de datos originales para este análisis no se encuentran en escalas comparables, por lo que surge un inconveniente, pues las variables que tienen escalas "mayores" absorberán los pesos más significativos en las Componentes Principales, lo que no nos permite saber que variables en realidad poseen relevancia. La estandarización, que es la diferencia entre el valor observado $x_{ij}$ de cada variable y la media estimada $\bar{x}_i$ dividida para la desviación estándar estimada por $s_i$ de las variables es decir:

$$z_{ji} = \left( \frac{x_{ij} - \bar{x}_i}{s_i} \right) \quad para\ i = 1,2,.....p$$

$$j = 1,2,.....n$$

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

Al estandarizar la matriz de datos originales y aplicarles el método de Componentes Principales, se determina cinco Componentes Principales que explican el 83.83% de la varianza total, lo cual no significa una reducción deseable, ya que se escogieron 10 variables para el presente análisis multivariado.

### 3.3 Correlación Canónica

La técnica estadística multivariada denominada Correlación Canónica permite identificar y cuantificar la asociación entre dos conjuntos de variables, es decir mide la fuerza de asociación lineal entre estos; buscamos con "pares" de variables observables explicar la relación que existe entre dos grupos de variables, tales que el primer grupo de p variables, es representado por el vector aleatorio $\mathbf{X^{(1)}}$ y el segundo grupo de q variables, es representado por $\mathbf{X^{(2)}}$;y el primer vector tiene un número de componentes menor o igual al número de componentes del segundo vector, es decir $p \leq q$.

Para el estudio de Correlación Canónica se definieron tres grupos: *Información personal*; *Instrucción y experiencia;* e, *Información laboral.*

**Grupo 1: Información Personal ($\mathbf{X^{(1)}}$)**

El vector $\mathbf{X^{(1)}}$: Información Personal está conformado por las siguientes características:

$X_{11}$:Provincia de nacimiento
$X_{21}$:Edad
$X_{31}$:Género
$X_{41}$: Estado Civil
$X_{51}$:Nacionalidad
$X_{61}$:Provincia donde habita
$X_{71}$:Cantón donde habita

**Grupo 2: Instrucción y Experiencia ($\mathbf{X^{(1)}}$)**

Este primer vector aleatorio $\mathbf{X^{(1)}}$ está formado por las características siguientes:

$X_{11}$:Ultimo Nivel de Instrucción formal
$X_{21}$:Clase de Título
$X_{31}$:Tipo de nombramiento
$X_{41}$:Años de Experiencia
$X_{51}$:Cargo que desempeña
$X_{61}$:Docencia Nominal
$X_{71}$:Docencia Económica

**Grupo 3 Información laboral ($\mathbf{X^{(3)}}$)**

El tercer vector $\mathbf{X^{(3)}}$: esta formado por las variables:

$X_{13}$:Cantón de la Institución Actual
$X_{23}$:Nivel de la Institución Actual
$X_{33}$: Provincia de la Institución a la que pertenece
$X_{43}$:Cantón de la Institución a la que pertenece
$X_{53}$:Nivel de la Institución a la que pertenece
$X_{63}$:Zona de la Institución a la que pertenece
$X_{73}$:Zona de la Institución Actual
$X_{83}$:Sostenimiento de la Institución Actual
$X_{93}$:Sostenimiento de la Institución a la que pertenece
$X_{103}$:Institución donde labora actualmente

El primer conjunto de variables con p = 7 y en el segundo conjunto con q = 7, la variable $U_k$ corresponde a la k-ésima combinación lineal de las características del Grupo 1 *Instrucción y Experiencia*,: y, $V_k$ a las características del Grupo 2, *Información personal*.

La Tabla XIV 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 en valor absoluto a 0.5; con este criterio se obtuvo que solo el primer par $(U_1,V_1)$ tiene correlación canónica significativa, pues $Corr(U_1,V_1)$= 0.768.

**Tabla XIV**
***Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Nacional***
**Correlación Canónica**

| Par de Variables | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Correlación Canónica | 0.768 | 0.147 | 0.09 | 0.072 | 0.029 | 0.016 | 0.011 |

### *Coeficientes Canónicos*

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

**Tabla XV**
***Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Nacional***
**Coeficientes de las Variables Canónicas de Información Personal**

| VECTOR | COEFICIENTES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Información Personal | $U_1$ | $U_2$ | $U_3$ | $U_4$ | $U_5$ | $U_6$ | $U_7$ |
| EDAD | 0.993 | -0.001 | -0.182 | -0.032 | 0.151 | 0.009 | 0.084 |
| SEXO | 0.022 | -0.493 | -0.402 | 0.565 | -0.248 | -0.32 | 0.347 |
| ESTCIVIL | 0.059 | -0.397 | 0.704 | 0.182 | -0.547 | 0.048 | -0.22 |
| NACINALIDAD | -0.01 | -0.025 | 0.117 | 0.025 | -0.156 | 0.728 | 0.66 |
| PROV_NACIM | 0.03 | 0.438 | -0.222 | -0.276 | -0.802 | -0.22 | 0.098 |
| PROV_HABITA | 0.014 | -0.028 | -0.434 | 0.339 | -0.107 | 0.602 | -0.61 |
| CANTON HABITA | 0.064 | -0.636 | -0.338 | -0.659 | -0.144 | 0.207 | -0.18 |

**Tabla XVI**
***Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Nacional***
**Coeficientes de las Variables Canónicas de Instrucción y Experiencia**

| VECTOR | COEFICIENTES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Instrucción y Experiencia | $V_1$ | $V_2$ | $V_3$ | $V_4$ | $V_5$ | $V_6$ | $V_7$ |
| INSTRUC_FORMAL | 0.993 | -0.001 | -0.182 | -0.032 | 0.151 | 0.009 | 0.084 |
| CLASETITULO | 0.022 | -0.493 | -0.402 | 0.565 | -0.248 | -0.32 | 0.347 |
| AÑO_EXPERIENCIA | 0.059 | -0.397 | 0.704 | 0.182 | -0.547 | 0.048 | -0.22 |
| FUNCION | -0.01 | -0.025 | 0.117 | 0.025 | -0.156 | 0.728 | 0.66 |
| DOCENC_NOMINAL | 0.03 | 0.438 | -0.222 | -0.276 | -0.802 | -0.22 | 0.098 |
| DOCENC_ECONO | 0.014 | -0.028 | -0.434 | 0.339 | -0.107 | 0.602 | -0.61 |
| TIPO_NOMBRAM | 0.064 | -0.636 | -0.338 | -0.659 | -0.144 | 0.207 | -0.18 |

El primer par de variables canónicas, está constituido como combinaciones lineales, de la siguiente forma:
$U_1$ = 0.182 x Instrucción Formal – 0.022 x Clase de Título – 0.711 x Años de Experiencia – 0.062 x Función – 0.221 x Docencia Nominal – 0.085 x Docencia Económica + 0.127 x Tipo de Nombramiento.
V1 = 0.993 x Edad + 0.022 x Sexo + 0.059 x Estado Civil – 0.01 x Nacionalidad + 0.03 x Provincia de Nacimiento + 0.014 x Provincia donde Habita + 0.064 Cantón donde Habita.

La característica de mayor "peso" en el conjunto denominado "Información Personal" es la edad del directivo y en el conjunto de "Instrucción y Experiencia" la característica con mayor peso es años de experiencia del profesor.

Con los Grupos “Información Personal” e “Información Laboral”, también existe una alta correlación, ya que el primer coeficiente de correlación es de 0.762, por lo que a continuación resumimos las combinaciones lineales entre estos dos grupos de variables.

U1 = -0.027 x Cantón de Institución Actual + 0.122 x Nivel de Institución Actual + 0.009 x Provincia de Institución Pertenece + 0.038 x Cantón de Institución Pertenece + 0.032 x Nivel de Institución Pertenece – 0.059 x Zona de Institución Pertenece + 0.072 x Zona Institución Actual – 0.03 x Sostenimiento de Institución Actual + 0.048 x Sostenimiento Institución Pertenece – 0.008 x Institución Actual

W1 = 0.033 x Edad + 0.039 x Sexo + 0.022 x Estado Civil + 0.008 x Nacionalidad - 0.006 x Provincia de Nacimiento + 0.226 x Provincia donde Habita + 0.019 Cantón donde Habita.

La característica de mayor “peso” en el conjunto denominado “Información Personal” es la provincia donde habita el profesor, mientras que el conjunto de “Información Laboral” la característica con mayor “peso” es el nivel de la institución donde labora actualmente.

Entre los grupos “Instrucción y Experiencia” e “Información Laboral” no se encontraron correlaciones canónicas significativas por lo que no se reporta Tabla alguna sobre el particular.

## 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 los cantones de la provincia del Carchi.

### *Índice de Profesores por Habitante del Cantón($I_1$)*

Se define $\mathbf{I_1}$ como el cociente entre el número de profesores en cada cantón y el número de habitantes en el mismo ámbito geográfico. Como resultado de la construcción de este índice encontramos que el cantón Mira es el primero en el ranking, con un índice de $\mathbf{I_1}$ = 0.020, lo cual significa que de cada mil habitantes en dicho cantón 20 son profesores; a continuación está Montúfar con 19 profesores de cada mil habitantes; Espejo con 18 y así sucesivamente hasta llegar a Bolívar con 17 profesores de cada mil habitantes; el cantón San Pedro de la Huaca tiene 14 profesores por cada mil habitantes y el cantón Tulcán tiene 13 profesores por cada mil habitantes, hay que recalcar que es el último en el ranking

**Tabla XVII**
***Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Fiscal***
**Índice de Calidad $I_1$**
***Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Fiscal***
**Profesores por Habitante**

| Ranking | Cantón | $I_1$ |
|---|---|---|
| 1 | Mira | 0.020 |
| 2 | Montúfar | 0.019 |
| 3 | Espejo | 0.018 |
| 4 | Bolívar | 0.017 |
| 5 | San Pedro de la Huaca | 0.014 |
| 6 | Tulcán | 0.013 |

### *Índice de Profesores con Instrucción Formal Superior por Habitante ($I_3$)*

En la Tabla XVIII se puede apreciar el índice de calidad $I_3$, el cual resume la información de los profesores que tienen Instrucción Formal Superior por habitante en cada uno de los cantones de la provincia del Carchi, este índice nos deja apreciar que en primer lugar del ranking se encuentra el cantón Tulcán ya que por cada 1000 habitantes en ese cantón hay 9 profesores que poseen Instrucción Formal Superior, en segundo lugar del ranking se encuentra el cantón Espejo que de cada 1000 habitantes 9 profesores tienen Instrucción Formal Superior, con el mismo resultado se encuentra el cantón Montúfar, en el cuarto lugar del ranking se encuentra el cantón Mira, con 7 profesores de cada 1000 habitantes, en el quinto lugar se encuentra el cantón San Pedro de la Huaca, ya que de cada 1000 habitantes en ese cantón hay 5 profesores que tienen Instrucción Superior, por último se encuentra el cantón Bolívar con tan solo 3 profesores con Instrucción Superior de cada 1000 habitantes.

**Tabla XVIII**
*Provincia del Carchi: Censo del Magisterio Fiscal*
**Índice de Calidad $I_3$**
**Profesores con Instrucción Formal Superior por Habitante**

| Ranking | Cantón | $I_3$ |
|---|---|---|
| 1 | Tulcán | 0.009 |
| 2 | Espejo | 0.009 |
| 3 | Montúfar | 0.009 |
| 4 | Mira | 0.007 |
| 5 | San Pedro de la Huaca | 0.005 |
| 6 | Bolívar | 0.003 |

## 5. CONCLUSIONES

1. La educación en la Provincia del Carchi se concentra en su mayor parte en la zona Urbana debido al aumento de la población urbana según lo que indica los censos de población en los últimos años, por lo que de los 2409 profesores empadronados en esta provincia el 55.8% laboran en zonas Urbanas.
2. Los profesores de la Provincia del Carchi en su mayoría se encuentran entre los 28 y 58 años de edad por lo que se los considera como personas de carácter formado, con una edad idónea para brindar un servicio tal , como es la educación.
3. Es realmente importante que la mayor parte de los profesores se dediquen a impartir clases únicamente, ya que se dedican a diversas actividades como: director profesor, medico profesor, inspector profesor, entre otros; además de ejercer el cargo de profesores en sus respectivas instituciones lo cual no permiten que se concentren en que el alumno salga de la institución educativa con la mayor información que este pueda ofrecer, el porcentaje de los profesores que se dedican a impartir clases es del 86.59%.
4. En toda institución ya sea pública o privada, lo que debe primar es el excelente servicio y buen manejo administrativo, en el caso de las instituciones educativas en la Provincia del Carchi, existe un gran número de personas del área administrativa se dedican adicionalmente a realizar otras actividades dentro de la institución lo que puede causar falencias en esta área; ya que de las 575 personas que laboran en el área de servicio y administración el 39% poseen otro tipo de nombramiento que no corresponde al área administrativa ni a la de servicio.
5. La preparación educacional de los profesores de la Provincia del Carchi es regular, ya que existe menos del 50% de los profesores con instrucción superior, lo cual no garantiza que la educación sea la más adecuada.
6. Son pocos los profesores que tienen algún nivel de post grado, tan solo el 3% de los profesores; pero más del 50% de los profesores obtuvieron títulos con especialización en Ciencias de la Educación, esto es de de gran ayuda para la comunidad de esta provincia.
7. Los profesores de la Provincia del Carchi laboran casi en su totalidad en los planteles educativos de la provincia, es una buena iniciativa por parte de la Dirección de Estudios de la Provincia del Carchi ya que la función específica de los profesores es la de instruir.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


**1. ALCÍVAR, E.**(2003), "*Análisis Estadístico del Recurso Humano de la Educación Fiscal en la Provincia del Carchi"***,** Tesis de Grado ESPOL, Guayaquil, Ecuador.
**2. JOHNSON, R**. (2000). *"Miller & Freund's Probability and Statistics for Engineers"*. Prentice Hall, Upper Saddle River, USA.
**3. WALPOLE, R.** (1999). *"Probabilidad y Estadística para ingenieros"*. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. Naucalpan de Juárez – México.
**4. INEC**, (2002). *"Difusión de os resultados definitivos del VI Censo de Población y V de Vivienda 2001"*. Administración Central, Quito – Ecuador.
**5. MENDENHALL, W.** (1994). *"Estadística Matemática con Aplicaciones"*. Grupo Editorial Iberoamerica, México, México.
**6. JOHNSON, R. and WICHERN, W.** (1998). *"Applied Multivariate Statistical Analysis"*. Prentice Hall, Upper Saddle river, New Jersey, USA.
**7. INEC.** (2001); **"***República de El Ecuador división política administrativa*", Taller de Edición INEC, Quito, Ecuador.
**8. ZURITA, G.** (1991). *" 1990: EL CENSO"*. Talleres Gráficos de INEC, Quito, Ecuador.
**9. INEC**, (1991). *"V Censo de Población y IV de Vivienda 1990. Resultados Definitivos"* Provincia del Carchi, Publicaciones INEC, Quito, Ecuador.
**12. INEC.** (2001). *"Anuario Estadístico 1998"*, Taller de Edición INEC, Quito, Ecuador.
**14. INEC.** (1962); *"Resultados definitivos: II Censo de la Población"*, Taller de edición INEC, Quito, Ecuador.
**15. INEC.** (1982); *"Resultados definitivos: IV Censo de la Población"*, Taller de edición INEC, Quito, Ecuador.