**CAPÍTULO IV**

**4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO**

**4.1 Introducción**

En este cuarto capítulo se realiza el Análisis Multivariado de las características investigadas y analizadas de manera individual en el capítulo previo, para obtener un conocimiento del comportamiento de las variables en conjunto de sus relaciones e interrelaciones; infiriendo de esta manera sus relaciones y los efectos que ejercen una sobre otras. Para ello utilizaremos las siguientes técnicas multivariadas: Análisis de Correlación, Distribuciones Conjunta, Tablas de Contingencia, la potencial “reducción” de datos mediante la aplicación de la técnica estadística denominado Componentes Principales y el comportamiento

lineal entre grupos de variables aplicando Correlación Canónica y Gráficos de Andrews.

**4.2 DEFINICIONES BÁSICAS**

A continuación se presenta algunas definiciones que son necesarias antes de aplicar la técnica multivariada Análisis de Correlación lineal.

**4.2.1 Matriz de Datos**

Sea  una matriz con n filas y p columnas, donde *n* es igual al número de individuos o unidades de observación y *p* representa al número de variables o características y cada elemento  es el valor o medida de la j-ésima observación del i-ésimo individuo, se la denomina *Matriz de Datos.*

La *Matriz de Datos* que se utiliza en la presente investigación consta de 146 filas (individuos) y 34 columnas (características) y está representada de la siguiente manera:



**4.2.2 Matriz de Varianzas y Covarianzas**

Sean X1 X2…..Xp, p variables aleatorias observables que determinan el vector aleatorio p-variado , y además,

 ;



La matriz  de varianzas y covarianzas está definida por:



Donde  es una matriz cuadrada simétrica y por lo tanto, diagonalizable ortogonalmente.

 , 

 es la covarianza entre Xi y Xj, si ij; y,

 es la varianza de la i-ésima variable Xi , si i=j, entonces 

**4.2.3 Análisis de Correlación Lineal**

Técnica estadística basada en la obtención del coeficiente de correlación  y su respectiva interpretación;  está definido en términos del cociente entre la covarianza  y el producto de las desviaciones estándar , que determina la fuerza de asociación lineal entre las variables .

; se puede probar que .

Un valor de  cercano a 1 ó a -1, significa que existe “fuerte” relación lineal entre las variable , mientras que un valor de  = 0, indica que no existe relación lineal entre dichas variables; y, si  es igual a 1 o -1 hay una relación lineal perfecta entre el par de variables. Si Xi y Xj tienen un coeficiente de correlación positivo, las variables están directamente relacionadas y si la correlación es negativa, están inversamente relacionadas, es decir que si una variable crece, la otra decrece.

Se define a  de la siguiente manera:



Es decir:



**4.3 ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE CORRELACIÓN**

Para este análisis se han seleccionados variables que son cuantitativas y cualitativas ordinales, en la que se han escogido treinta y cuatro variables de la cincuenta y tres variables estudiadas, por consiguiente la *Matriz de Datos* a utilizar para el Análisis de Correlación está integrada por 146 filas que son el número de entrevistados y 34 columnas es el número de variables. Las variables que integran esta matriz son las siguientes:

X1:Edad del Entrevistado.

X2: Mayor Grado Académico del Informante.

X3:Nivel de Educación que imparte el establecimiento.

X4:Proposición ***“****Apariencia del Establecimiento Educativo”*.

X5:Número de Baterías de Servicios Higiénicos que posee el Establecimiento Educativo.

X6:Número Promedio de Bancas por Aula.

X7:Proposición *“El estado de las baterías sanitarias es el adecuado para el uso de los estudiantes”*.

X8: Proposición *“La ventilación con la que cuenta el edificio es la adecuada para desarrollar las actividades docentes”.*

X9:Proposición *“La ventilación con la que cuenta el edificio es la adecuada para desarrollar las actividades administrativas”.*

X10:Área del edificio utilizado como patio de recreación en m2.

X11:Área para laboratorios, aulas y administración en m2.

X12: Número de Aulas del Establecimiento Educativo.

X13:Número de Profesores del Establecimiento Educativo.

X14:Número de Estudiantes en el Establecimiento Educativo.

X15:Visitas del supervisor del MEC.

X16:Pensión Promedio en dólares para la Educación Secundaria.

X17:Proposición *“El estado hace su mejor esfuerzo para que la juventud y la niñez reciban educación de calidad”*.

X18:Proposición *“En términos generales, la calidad de la educación fiscal es la deseable”*.

X19: Proposición *“En términos generales, la calidad de la educación privada es la deseable”*.

X20: Proposición *“En términos generales, la calidad de la educación privada es mejor que la educación fiscal”*.

X21: Proposición *“La educación que se imparte en este establecimiento educativo es comparable con de las mejores instituciones del país”*

X22: Proposición *“El nivel de preparación con que cuenta los profesores de esta institución es el adecuado para formar a quienes en el futuro deben generar conocimiento en el país”.*

X23: Proposición *“Los profesores de este establecimiento cuenta con la formación adecuada para utilizar de la mejor manera el potencial del computador”*.

X24: Proposición *“La infraestructura de los planteles educativos influye en el nivel de aprendizaje de los estudiantes”*.

X25: Proposición *“El uso de laboratorios de Ciencias Naturales y Computación mejora la calidad de enseñanza a todos los niveles”.*

X26: Proposición *“La preparación que se imparte en el establecimiento educativo requiere el usos de bibliotecas publicas por parte de los estudiantes”*.

X27: Proposición “*Los denominados “Cybers” se han construido en un instrumento que ayuda a la preparación de los estudiantes que no disponen de computadora o servicio de Internet en casa”.*

X28: Proposición *“El desempeño del estudiante que posee computadora propia es mejor que el desempeño del estudiante que no la posee”*.

X29: Proposición *“Al inicio del año escolar, se presenta una lista de libros y otros materiales didácticos que son adquiridos en su totalidad por los estudiantes”*

X30: Proposición *“La sociedad civil, también contribuye con el mejoramiento de la educación en el país, al margen de que el estado por la educación debe hacer”*

X31: Proposición *“El comité de padres de familia es un apoyo fundamental para las actividades del establecimiento”.*

X32: Proposición *“En términos generales, existe satisfacción por parte de los padres de familia con respecto de la enseñanza que se imparte en este plantel”.*

X33: Proposición *“La alimentación de los estudiantes de este plantel es un factor que afecta el rendimiento educativo”.*

X34: Proposición *“La actividad deportiva de los estudiantes es privilegiada en esta institución”.*

A continuación se analizan las relaciones lineales “fuertes” y “débiles” entre las variables del estudio, en donde, se consideran con relación lineal “débil” a las variables cuyos coeficientes de correlaciones en valor absoluto estén entre 0,0 y 0,1 y con relación lineal “fuerte” a las que posean un coeficiente de correlación con valor absoluto mayor que 0,6. Como podemos apreciar en el Cuadro 4.1.

|  |  |
| --- | --- |
| **Cuadro 4.1**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Coeficientes de Correlación** | |
| |  |  | | --- | --- | | **Intervalo** | **Proporción** | | [-1,0 , -0,6) | 0,000 | | [-0,6 , -0,2) | 0,055 | | [-0,2 , 0,2) | 0,602 | | [0,2 , 0,6) | 0,291 | | [0,6 , 1,0] | 0,052 | | **Total** | 1,000 |   **Distribución de los**  **Coeficientes de Correlación** | **Histograma de los Coeficientes de Correlación**   |  | | --- | |  |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

Considerando lo mencionado anteriormente, se tiene que el 60,2% de los coeficientes de correlación entre las variables analizadas tienen una correlación “débil”; mientras que el 5,2 % de los coeficientes tienen valores absoluto mayores a 0,60, esto revela, que tienen una “fuerte” correlación lineal entre estas variable. Es importante explicar que las correlaciones de las variables consigo mismas no se las consideró debido a que siempre tomarán el valor uno.

**4.3.1 Acerca de los Coeficientes de la Matriz de Correlación**

En la Tabla 4.1 se presenta las variables que tienen coeficientes de correlación lineal fuerte con valores mayores 0,60, y en la Tabla 4.2 se muestra correlaciones entre 0,50 y 0,60. En el Anexo 7 se presenta la *Matriz de Correlación* de las 34 variables que utilizan para este análisis.

La relación lineal más fuerte, se presenta entre las variables *“El área del edificio (m2) utilizado para laboratorios aulas y administración”*  y  *“El área del edificio (m2) utilizado para patio de recreación”,* la misma que tienen un coeficiente positivo muy cercano a 1, es decir que, hay casi una perfecta correlación lineal entre éstas, lo que indica, conforme es más grande el área que se utiliza para docencia y administración también será más amplio el área que se utiliza para actividades recreativas; (Véase en la Tabla 4.1).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tabla 4.1**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Pares de Variables con Coeficientes de Correlación mayor 0,60** | | |
| **Variable i** | **Variable j** | **Coeficiente de Correlación** |
| Área para laboratorios, aulas y administración. | Área del edificio utilizado como patio de recreación | 0,927 |
| La ventilación para actividades docentes | La ventilación para actividades administrativas | 0,921 |
| Área para laboratorios, aulas y administración | Número de Estudiantes en el Establecimiento | 0,894 |
| Número de aulas en el Establecimiento | Número de estudiantes en el Establecimiento | 0,892 |
| Área para laboratorios, aulas y administración | Número de aulas en el Establecimiento | 0,875 |
| Número de Profesores en el establecimiento educativo | Número de Estudiantes en el Establecimiento | 0,874 |
| Área del edificio utilizado como patio de recreación. | Número de Estudiantes en el Establecimiento | 0,872 |
| Área del edificio utilizado como patio de recreación. | Número de aulas en el Establecimiento | 0,867 |
| El estado de la baterías sanitarias | La ventilación para actividades docentes | 0,826 |
| Apariencia del Establecimiento | La ventilación para actividades administrativas | 0,796 |
| El estado de la baterías sanitarias | La ventilación para actividades administrativas | 0,787 |
| Apariencia del Establecimiento | El estado de la baterías sanitarias | 0,775 |
| Apariencia del Establecimiento | La ventilación para actividades docentes | 0,763 |
| Número de Bancas | Número de aulas en el Establecimiento | 0,747 |
| Número de profesores en el Establecimiento Educativo | Área del edificio utilizado como patio de recreación. | 0,745 |
| Número de profesores en el Establecimiento Educativo | Número de aulas en el Establecimiento | 0,738 |
| Número de profesores en el Establecimiento Educativo | Área para laboratorios, aulas y administración | 0,737 |
| Número de Bancas | Número de estudiantes en el Establecimiento | 0,728 |
| Número de baterías de servicios higiénicos | Número de profesores en el Establecimiento Educativo | 0,725 |
| Número de baterías de servicios higiénicos | Número de estudiantes en el Establecimiento | 0,722 |
| Número de Bancas | Área para laboratorios, aulas y administración | 0,715 |
| Número de de baterías de servicios higiénicos | Área para laboratorios, aulas y administración | 0,703 |
| Formación de los profesores es el adecuado para utilizar el potencial del computador | Nivel de preparación de los profesores | 0,692 |
| Número de baterías de servicios higiénicos | Número de aulas en el Establecimiento | 0,683 |
| Número de baterías de servicios higiénicos | Área del edificio utilizado como patio de recreación. | 0,663 |
| Número Promedio de Bancas | Área del edificio utilizado como patio de recreación. | 0,663 |
| Número Promedio de Bancas | Número de profesores en el Establecimiento Educativo | 0,645 |
| Formación de los profesores es el adecuado para utilizar el potencial del computador | Satisfacción de Padres de Familia | 0,601 |
| Elaborado por: Lourdes Aguilera F. | | |

El coeficiente de correlación entre las proposiciones *“La ventilación con la que cuenta el edificio es la adecuada para desarrollar las actividades docentes” y “La ventilación con la que cuenta el edificio es la adecuada para desarrollar las actividades administrativas”* es 0,921, lo que significa, que también estas proposiciones tienen una “fuerte” relación lineal e indica que entre más aceptable sea la proposición expuesta a los rectores o vicerrectores acerca de la ventilación docente más aceptable será también la proposición sobre ventilación para actividades administrativas. Esta información se ilustra en la Tabla 4.1.

Las variables Área para laboratorios, aulas y administración, Área para patio de recreación, Número de Aulas en el Establecimiento y Número de Profesores, presenta coeficientes de correlaciones “altamente significativo”, que están entre 0,80 y 0,90 (Tabla 4.1) con la variable Número de Estudiantes, lo que nos muestra, que de acuerdo al Número de estudiantes que posean los establecimientos educativos también será Área para la docencia, el Área para el patio , es el Número aulas que posee el plantel y también es el Número de profesores para dictar clases a los estudiantes .

Otras proposiciones que tienen una correlación lineal “fuerte” (Véase en el Tabla 4.1), son *“El estado de las baterías sanitarias es el adecuado para el uso de los estudiantes”* y *“La ventilación con la que cuenta el edificio es la adecuada para desarrollar las actividades docentes”*, en donde su coeficiente entre estas dos proposiciones es 0,826, lo que significa, que entre mas de acuerdo están los entrevistados con el estado de la baterías sanitarias es el adecuado para el uso de los estudiantes, también estarán más de acuerdo con la ventilación con que cuenta el establecimiento para actividades docentes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tabla 4.2**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Pares de Variables con Coeficientes de Correlación ente 0,50 y 0,60** | | |
| **Variable i** | **Variable j** | **Coeficiente de Correlación** |
| Pensión Promedio en dólares | La ventilación para actividades docentes | 0,599 |
| Número de Bancas | Número de de baterías de servicios higiénicos | 0,595 |
| Pensión Promedio en dólares | Área para laboratorios, aulas y administración | 0,576 |
| Pensión Promedio en dólares | Número de profesores en el Establecimiento Educativo | 0,575 |
| Pensión Promedio en dólares | La ventilación para actividades administrativas | 0,573 |
| Nivel de preparación de los profesores | Satisfacción de los padres de familia | 0,565 |
| Calidad de la Educación Privada es la deseable | La actividad deportiva de los estudiantes | 0,564 |
| Pensión Promedio en dólares | Área del edificio utilizado como patio de recreación. | 0,561 |
| Pensión Promedio en dólares | Número de aulas en el Establecimiento | 0,560 |
| Pensión Promedio en dólares | Apariencia del Establecimiento | 0,551 |
| Calidad de la Educación Privada es la deseable | Los Cybers-instrumento de ayuda | 0,527 |
| Pensión Promedio en dólares | Número de estudiantes en el Establecimiento Educativo | 0,520 |
| Elaborado por: Lourdes Aguilera F. | | |

En la Tabla 4.2 podemos apreciar que la variable Pensión Promedio en dólares tiene un coeficiente de correlación muy cercano a 0,60 con la proposición *“La ventilación con la que cuenta el edificio es la adecuada para desarrollar las actividades docentes”*, lo que nos muestra, que existe correlación lineal entre estas variables.

La característica Pensión Promedio en dólares presenta coeficientes de correlación lineal “considerables” con las variables siguientes: Área para laboratorios, aulas y administración, Número de Profesores en el Establecimiento Educativo, Área del edificio utilizado como patio de recreación, Número de aulas en el Establecimiento, Número de Estudiantes en el Establecimiento, *”La ventilación para actividades administrativas” y “Apariencia del establecimiento”*, lo que implica, la característica Pensión promedio tiene una dependencia lineal con las variables propiamente dichas.

El coeficiente de correlación para las proposiciones *“En términos generales, la calidad de la educación privada es la deseable”* y *“Los denominados “Cybers” se han construido en un instrumento que ayuda a la preparación de los estudiantes que no disponen de computadora o servicio de Internet en casa”* es 0,520 y nos muestra, que existe correlación lineal entre estas proposiciones.

**4.4. ANÁLISIS BIVARIADO**

El análisis bivariado, es una técnica estadística que permite analizar la distribución conjunta entre dos variables aleatorias discretas, también como sus distribuciones marginales y condicionales.

Una tabla bivariada, es un arreglo ordenado de *n* filas y *m* columnas, donde las filas corresponden a los valores que toma la variable aleatoria discreta X y las columnas a los valores que toma una variable aleatoria discreta Y. El objetivo principal de esta técnica es analizar la distribución conjunta entre ambas variables aleatorias, es decir:



En la Tabla 4.3, se muestra la distribución de probabilidad conjunta de un par de variables, donde  representa la probabilidad de que Xtome el valor xi, al mismo tiempo que Y toma el valor yj. La última fila y columna de la misma tabla contienen la Distribución Marginal  y  para cada variable Xi y Yj , en donde debe cumplirse que:



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabla 4.3**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular en la ciudad de Guayaquil*  **Tabla Bivariada** | | | | | |
| **Variable X** | **Variable Y** | | | | ***Marginal de la Variable X*** |
| Categoría 1 | Categoría 2 |  | Categoría n |
| Categoría 1 |  |  |  |  |  |
| Categoría 2 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Categoría m |  |  |  |  |  |
| ***Marginal de la Variable Y*** |  |  |  |  | **1.000** |

Adicionalmente en la Tabla 4.4 y Tabla 4,5 se presentan tablas de Distribución Condicional  dado  o  y  dado  o  respectivamente.

Los valores de , corresponderán al resultado de la probabilidad condicional de que *X*tome el valor de xj dado que *Y* toma el valor de *y*i, el cual se obtiene en la intersección de la i-ésima fila con la j-ésima columna, para el caso de la Distribución Condicional , (Véase en la Tabla 4.4).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabla 4.4**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Distribución Condicional** | | | | |
| **Variable X** | **Variable Y** | | | |
| **Categoría 1** | **Categoría 2** |  | **Categoría n** |
| **Categoría 1** |  |  |  |  |
| **Categoría 2** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| **Categoría r** |  |  |  |  |
| ***Total*** | **1,000** | **1,000** |  | **1,000** |

En la Tabla 4.5 se ilustra, la Distribución Condicional , en donde tenemos valores de la intersección de la i-ésima fila con la j-ésima columna corresponderán al resultado de  que es la probabilidad condicional de que la variable Xtome el valor de xi, dado que Y toma el valor de yj.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabla 4.5**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Distribución Condicional** | | | | | |
| **Variable X** | **Variable Y** | | | | |
| **Categoría 1** | **Categoría 2** |  | **Categoría n** | ***Total*** |
| **Categoría 1** |  |  |  |  | **1,000** |
| **Categoría 2** |  |  |  |  | **1,000** |
|  |  |  |  |  | **1,000** |
| **Categoría r** |  |  |  |  | **1,000** |

* + 1. **Distribuciones Conjuntas entre Variables**

En esta parte presentamos las tablas con clasificaciones bidimensionales utilizadas para conocer la distribución entre dos variables aleatorias con igual o diferentes niveles; para esto especificaremos en las tablas divariadas, las variables a ser analizadas con sus respectivos niveles detallando en cada casilla la proporción de observación que comparten ambas características.

**Distribución Conjunta entre “*Mayor Grado Académico”* y “*Género”***

Mediante el análisis de esta Distribución Conjunta, que se presenta en el Cuadro 4.2, se tiene que el 31,5% de lo entrevistados son de género masculino y el mayor grado académico que tienen, es Licenciado, mientras 23,2% que tienen mismo grado académico son género femenino.

En cuanto a la Distribución Condicional de Mayor Grado Académico dado el Género, se tiene que del total de hombres entrevistados, el 59% son licenciados, en cambio el 14% poseen un título de Doctor de pregrado, el 3,9% son bachilleres, el mismo porcentaje son ingenieros, mientras que el 2,6% tienen alguna maestría y el 16,6% de los rectores o vicerrectores poseen otro grado académico; esto se aprecia en la tabla de Distribución Condicional P(X /Y=y).

También se puede observar en la tabla de Distribución Condicional P(Y /X=x), que del total de entrevistados que lograron el grado de Master, el 50% son hombres y el otro 50% son mujeres. Como se aprecia en el Cuadro 4.2.

|  |  |
| --- | --- |
| **Cuadro 4.2**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Distribución Conjunta y Distribuciones Condicionales entre las variables**  ***“Mayor Grado Académico” y “Género”*** | |
| **Distribución Conjunta**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **X: Mayor Grado**  **Académico** | **Y: Género** | | ***Marginal de***  ***" Mayor Grado***  ***Académico "*** | | Masculino | Femenino | | Bachiller | 0,021 | 0,075 | **0,096** | | Licenciado | 0,315 | 0,232 | **0,547** | | Ingeniero | 0,021 | 0,014 | **0,035** | | Master | 0,014 | 0,014 | **0,028** | | Doctor | 0,075 | 0,062 | **0,137** | | Otro | 0,089 | 0,068 | **0,157** | | ***Marginal de* *"Género"*** | **0,535** | **0,465** | **1,000** | | |
| **Distribución Condicional P(X /Y=y)**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **X: Mayor Grado**  **Académico** | **Y: Género** | | | Masculino | Femenino | | Bachiller | 0,039 | 0,161 | | Licenciado | 0,590 | 0,500 | | Ingeniero | 0,039 | 0,030 | | Master | 0,026 | 0,030 | | Doctor | 0,140 | 0,133 | | Otro | 0,166 | 0,146 | | **Total** | 1,000 | 1,000 | | **Distribución Condicional P(Y /X=x)**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **X: Mayor Grado**  **Académico** | **Y: Género** | | **Total** | | Masculino | Femenino | | Bachiller | 0,219 | 0,781 | 1,000 | | Licenciado | 0,576 | 0,424 | 1,000 | | Ingeniero | 0,600 | 0,400 | 1,000 | | Master | 0,500 | 0,500 | 1,000 | | Doctor | 0,547 | 0,453 | 1,000 | | Otro | 0,567 | 0,433 | 1,000 |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

**Distribución Conjunta entre “*Cargo del Entrevistado” y “Uso de Utilitarios Informáticos”***

Para conocer la proporción de rectores y vicerrectores que manejan con más frecuencia y tienen al mismo tiempo más conocimiento de algún tipo de utilitarios informáticos, se realiza esta distribución conjunta. El 49,3% del total de entrevistados son rectores y el tipo de utilitarios informáticos que manejan con mayor frecuencia es la Base de Datos, seguido del 27,4% que tienen el mismo cargo y utilizan con más frecuencia el Procesador de Palabras (Word), en cambio un 4,8% son rectores y tienen mas conocimiento de la Hoja Electrónica (Excel), mientras que un pequeño porcentaje del 2,7% no utiliza tipo alguno de utilitarios informáticos y también son rectores.

El 27,4% de los informantes manejan con más frecuencia el Procesador de Palabras y son rectores, en cambio el 4,7% son vicerrectores. Esta información se puede apreciar en el Cuadro 4.3.

De la Distribución Condicional *P*(X |Y=*y*), se tiene que de todos los entrevistados que utilizan con mayor frecuencia la Hoja Electrónica (Excel) del computador, un 53,9% son rectores y el 46,1% de éstos son vicerrectores, (Véase en el Cuadro 4.3)

|  |
| --- |
| **Cuadro 4.3**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Distribución Conjunta y Distribuciones Condicionales entre las variables**  ***“Cargo del Entrevistado” y “ Uso de Utilitarios Informáticos”*** |
| **Distribución Conjunta**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Cargo del**  **Entrevistado** | **Y: Uso de Utilitarios Informáticos** | | | | | ***Marginal de "Cargo del Entrevistado”*** | | Procesador de  Palabras | Hoja Electrónica | Base de Datos | Otro | Ninguno | | Rector | 0,274 | 0,048 | 0,493 | 0,014 | 0,027 | **0,856** | | Vicerrector | 0,014 | 0,041 | 0,055 | 0,007 | 0,027 | **0,144** | | **Marginal de**  ***" Uso de Utilitarios Informáticos”*** | **0,288** | **0,089** | **0,548** | **0,021** | **0,054** | **1,000** | |
| **Distribución Condicional P(X /Y=y)**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Cargo**  **del**  **Entrevistado** | **Y: Uso de Utilitarios Informáticos** | | | | | | Procesador de Palabras | Hoja Electrónica | Base de Datos | Otro | Ninguno | | Rector | 0,953 | 0,539 | 0,900 | 0,667 | 0,500 | | Vicerrector | 0,047 | 0,461 | 0,100 | 0,333 | 0,500 | | **Total** | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | |
| **Distribución Condicional P(Y /X=x)**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Cargo**  **del**  **Entrevistado** | **Y: Uso de Utilitarios Informáticos** | | | | | | | Procesador de Palabras | Hoja Electrónica | Base de Datos | Otro | Ninguno | **Total** | | Rector | 0,320 | 0,056 | 0,576 | 0,016 | 0,032 | 1,000 | | Vicerrector | 0,095 | 0,286 | 0,383 | 0,048 | 0,188 | 1,000 |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

De la Distribución Condicional P(Y |X=x), se tiene que de todos los entrevistados que son rectores, el 57,6% de ellos afirman manejar con mayor frecuencia alguna Base de Datos, seguido de un 32% que utilizan el Procesador de Palabras, el 5,6% de éstos respondieron hacer uso frecuente de la Hoja Electrónica, mientras el 3,2% no utiliza tipo alguno de utilitario informático y tan solo el 1,6% de éstos declara manejar con más frecuencia “otro” tipo utilitarios informáticos. Esta información se muestra en el Cuadro 4.3.

**Distribución Conjunta entre “*Usuario de Internet” y “Posee Correo Electrónico”***

Observemos en el Cuadro 4.4 la Distribución Conjunta de las presentes variables, se tiene que del 100% rectores o vicerrectores entrevistados de los colegios particulares de la ciudad de Guayaquil, el 45,3% son usuarios de Internet y afirman tener correo electrónico, mientras que el 21,2% también es usuario de Internet y no posee correo.

Analizando la variable “Usuario de Internet” dado que el funcionario “Sí” tiene dirección electrónica, se obtiene que de todos los entrevistados quienes tienen correo electrónico, el 84,7% de éstos son usuarios de Internet y 15,3% no lo son. En cambio investigando la variable “Posee Correo Electrónico” dado que el funcionario “No” es usuario de Internet, se obtiene que del total de informantes que no son beneficiarios de Internet, un 75,5% de los funcionarios no poseen correo electrónico, mientras que el 24,5% de éstos sí poseen correo electrónico. Esta información se puede verificar en la tablas de Distribuciones Condicionales P(X /Y=y) y P(Y /X=x), así como otros porcentajes correspondientes a los cruces de las variables anteriormente mencionadas, (Véase en el Cuadro 4.4).

|  |  |
| --- | --- |
| **Cuadro 4.4**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Distribución Conjunta y Distribuciones Condicionales entre las variables**  ***“Usuario de Internet “ y “Posee correo Electrónico”*** | |
| **Distribución Conjunta**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **X: Usuario de Internet** | **Y: Posee Correo Electrónico** | | ***Marginal de "Usuario de***  ***Internet"*** | | Sí | No | | Sí | 0,453 | 0,212 | **0,665** | | No | 0,082 | 0,253 | **0,335** | | ***Marginal de***  ***" Posee Correo***  ***Electrónico"*** | **0,535** | **0,465** | **1,000** | | |
| **Distribución Condicional P(X /Y=y)**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **X: Usuario de**  **Internet** | **Y: Posee Correo Electrónico** | | | Sí | No | | Sí | 0,847 | 0,456 | | No | 0,153 | 0,544 | | **Total** | 1,000 | 1,000 | | **Distribución Condicional P(Y /X=x)**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **X: Usuario de**  **Internet** | **Y: Posee Correo Electrónico** | | **Total** | | Sí | No | | Sí | 0,681 | 0,319 | 1,000 | | No | 0,245 | 0,755 | 1,000 |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

***Tipo de Laboratorio* y *Posee Biblioteca el Establecimiento***

Analizando conjuntamente estas variables podemos obtener la siguiente información: el 29,5% del total son los colegios que poseen laboratorios de Ciencias Naturales y Computación (Ambos) y no disponen de biblioteca, mientras que el 21,2% del total son colegios que poseen biblioteca y también tienen Ambos tipos de laboratorios.

|  |
| --- |
| **Cuadro 4.5**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Distribución Conjunta y Distribuciones Condicionales entre las variables**  ***“Tipo de Laboratorio” y “Posee Biblioteca Establecimiento”*** |
| **Distribución Conjunta**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Posee Biblioteca** | **Y: “Tipo de Laboratorio”** | | | | | | | ***Marginal de***  ***"Posee Biblioteca"*** | | Ciencias Naturales | Computación | Ambos | Ambos  e  Inglés | Computación  e  Inglés | Ninguno | Otro | | | Sí | 0,014 | 0,212 | 0,212 | 0,014 | 0,020 | 0,061 | 0,000 | **0,533** | | No | 0,027 | 0,103 | 0,295 | 0,014 | 0,014 | 0,014 | 0,000 | **0,467** | | *Marginal de "Tipos de Laboratorio"* | **0,041** | **0,315** | **0,507** | **0,028** | **0,034** | **0,075** | **0,000** | **1,000** | |
| **Distribución Condicional P(X |Y=y)**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Posee Biblioteca** | **Y: “Tipo de Laboratorio”** | | | | | | | | Ciencias Naturales | Computación | Ambos | Ambos  e  Inglés | Computación  e  Inglés | Ninguno | Otro | | | Sí | 0,341 | 0,673 | 0,418 | 0,588 | 0,500 | 0,813 | 0,000 | | No | 0,659 | 0,327 | 0,582 | 0,412 | 0,500 | 0,187 | 0,000 | | **Total** | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,000 | |
| **Distribución Condicional P(Y |X=x)**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Posee Biblioteca** | **Y: “Tipo de Laboratorio”** | | | | | | | **Total** | | Ciencias Naturales | Computación | Ambos | Ambos  e  Inglés | Computación  e  Inglés | Ninguno | Otro | | | Sí | 0,026 | 0,398 | 0,398 | 0,038 | 0,026 | 0,114 | 0,000 | 1,000 | | No | 0,057 | 0,221 | 0,632 | 0,030 | 0,030 | 0,030 | 0,000 | 1,000 |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

De la Distribución Condicional P(X |Y=y), se tiene que del total de colegios investigados que poseen “Ambos” tipos de laboratorios, es decir laboratorios de Ciencias Naturales y Computación, el 58,2% de éstos no poseen biblioteca y el 41,8% sí disponen de ellas; (Véase en el Cuadro 4.5)

De la Distribución Condicional P(Y |X=x), se obtiene que de todos los colegios que no poseen biblioteca, el 63,2% disponen de “Ambos” tipos de laboratorios, el 22,1% posee solo laboratorios de Computación, un 5,7 tienen únicamente laboratorios de Ciencias Naturales, el 3% posee tres tipo de laboratorios que son: Ciencias Naturales, Computación e Inglés, cambio el mismo porcentaje dispone de laboratorios de Computación e Inglés, el porcentaje que representa a los colegios que no tienen tipo alguno de laboratorios es el 3%; como se puede observar en el Cuadro 4.5.

**Distribución Conjunta entre “*Nivel de Educación del Establecimiento” y “Apariencia del Establecimiento”***

En el Cuadro 4.6 presentamos el análisis de Distribución Conjunta entre las variables “*Nivel de educación del Establecimiento” y “Apariencia del Establecimiento”*  de los meses de Abril y Mayo de 2006. El 1,3% de los establecimientos investigados tienen una apariencia “Parcialmente Desagradable” y son unidades educativas que imparten niveles de educación primaria y secundaria al mismo tiempo, el mismo porcentaje son colegios y tienen igual apariencia.

|  |
| --- |
| **Cuadro 4.6**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular en la ciudad de Guayaquil*  **Distribución Conjunta y Distribuciones Condicionales entre las variables**  ***“Nivel de educación del Establecimiento” y “Apariencia del Establecimiento”*** |
| **Distribución Conjunta**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Nivel de educación del Establecimiento** | **Apariencia del Establecimiento** | | | | | ***Marginal de "Nivel de educación del Establecimiento***" | | Desagradable | Parcialmente Desagradable | Indiferencia | Parcialmente Agradable | Agradable | | Secundaria | 0,000 | 0,013 | 0,048 | 0,178 | 0,110 | **0,349** | | Primaria y Secundaria | 0,021 | 0,013 | 0,055 | 0,363 | 0,199 | **0,651** | | Otro | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | **0,000** | | ***Marginal de "Apariencia del Establecimiento"*** | **0,021** | **0,026** | **0,103** | **0,541** | **0,309** | **1,000** | |
| **Distribución Condicional P(X/Y=y)**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Y: Nivel de educación del Establecimiento** | **X: Apariencia del Establecimiento** | | | | | | Desagradable | Parcialmente Desagradable | Indiferencia | Parcialmente Agradable | Agradable | | Secundaria | 0,000 | 0,500 | 0,466 | 0,329 | 0,356 | | Primaria y Secundaria | 1,000 | 0,500 | 0,534 | 0,671 | 0,644 | | Otro | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | | **Total** | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | |
| **Distribución Condicional P(Y/X=x)**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Y: Nivel de educación del Establecimiento** | **X: Apariencia del Establecimiento** | | | | | **Total** | | Desagradable | Parcialmente Desagradable | Indiferencia | Parcialmente Agradable | Agradable | | Secundaria | 0,000 | 0,039 | 0,137 | 0,510 | 0,314 | 1,000 | | Primaria y Secundaria | 0,032 | 0,021 | 0,084 | 0,580 | 0,305 | 1,000 | | Otro | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

El 17,8% son colegios y muestran una apariencia “Parcialmente Agradable”, en cambio el 1,3% también son colegios y tienen un aspecto “Parcialmente Desagradable” y el 4,8% tiene una calificación en la “Zona de Indiferencia” por parte del entrevistador e imparten el nivel educación de secundaria.

Analizando la variable “Nivel de Educación del Establecimiento” dado que rectores pronuncian que la apariencia de los establecimientos es “Parcialmente Desagradable”, se obtiene que del total de planteles que tienen aspecto “Parcialmente Desagradable”, un 50% son unidades educativas que imparten niveles de educación primaria y secundaria y el otro 50% son colegios. Esto se aprecia en la Distribución Condicional P(X/Y=y) en el Cuadro 4.6.

Analizando la variable “Apariencia del Establecimiento Educativo” dado que estos establecimientos imparten niveles de educación “Primaria y Secundaria”, se obtiene que del total de planteles de la ciudad de Guayaquil que imparten niveles de educación primaria y secundaria simultáneamente, el 58% tiene una apariencia “Parcialmente Agradable”, seguido del 30,5% que posee un aspecto “Agradable”, mientras que el 3,2% y el 2,1% de éstos muestran una apariencia “Desagradable” y “Parcialmente Desagradable” respectivamente. Este resultado se puede verificar en la Distribución Condicional P(Y /X=x) en el Cuadro 4.6.

**Distribución Conjunta entre “*Nivel de educación del Establecimiento”* y *“El estado de las baterías sanitarias”.***

El 39,7% de los establecimientos particulares visitados, imparten niveles de educación primaria y secundaria al mismo tiempo, y los rectores o vicerrectores están en “Total Acuerdo” con *el estado de las baterías sanitarias de estos planteles es el adecuado para el uso de los estudiantes*, seguido del 24% que imparten iguales niveles y los rectores opinan estar en “Parcial Acuerdo” con *el estado de las baterías sanitarias*. Toda esta información se muestra en el Cuadro 4.7

De la Distribución Condicional P(X |Y=y), se tiene que de todos los establecimientos particulares en que los rectores están en “Parcial Acuerdo” *con que el estado de las baterías sanitarias es el adecuado para el uso de los estudiantes*, el 62,5% son establecimientos que imparten educación primaria y secundaria, mientras que el resto (37,5%) solo ofrecen educación secundaria.

|  |
| --- |
| **Cuadro 4.7**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Distribución Conjunta y Distribuciones Condicionales entre las variables**  ***“Nivel de Educación del Establecimiento” y “El estado de las baterías sanitarias”*** |
| **Distribución Conjunta**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Nivel de educación del Establecimiento** | **Y: El estado de las baterías sanitarias** | | | | | ***Marginal de "Nivel de educación del Establecimiento***" | | Total Desacuerdo | Parcial Desacuerdo | Indiferencia | Parcial  Acuerdo | Total Acuerdo | | Secundaria | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,144 | 0,205 | **0,349** | | Primaria y Secundaria | 0,000 | 0,000 | 0,014 | 0,240 | 0,397 | **0,651** | | Otro | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | **0,000** | | ***Marginal del***  ***"El estado de Baterías Sanitarias"*** | **0,000** | **0,000** | **0,014** | **0,384** | **0,602** | **1,000** | |
| **Distribución Condicional P(X/Y=y)**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Nivel de Educación del Establecimiento** | **Y: El estado de baterías sanitarias** | | | | | | Total Desacuerdo | Parcial Desacuerdo | Indiferencia | Parcial  Acuerdo | Total Acuerdo | | Secundaria | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,375 | 0,341 | | Primaria y Secundaria | 0,000 | 0,000 | 1,000 | 0,625 | 0,659 | | Otro | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | | **Total** | 0,000 | 0,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | |
| **Distribución Condicional P(Y/X=x)**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Nivel de Educación del Establecimiento** | **Y: El estado de baterías sanitarias** | | | | | **Total** | | Total Desacuerdo | Parcial Desacuerdo | Indiferencia | Parcial  Acuerdo | Total Acuerdo | | Secundaria | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,413 | 0,587 | 1.000 | | Primaria y Secundaria | 0,000 | 0,000 | 0,021 | 0,369 | 0,610 | 1,000 | | Otro | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

Afirmándose en la Distribución Condicional P(Y /X=x), se tiene que de todos los colegios, 58,7% los funcionarios de estos planteles están en “Total Acuerdo”, mientras 41,3% está en “Parcial Acuerdo” y ninguno de los entrevistados se pronuncian en “Total o Parcial Desacuerdo ” ante la proposición *“El estado de las baterías sanitarias es el adecuado para el uso de los estudiantes”*, como se puede observar en el Cuadro 4.7.

**Distribución Conjunta entre “*Cargo del Entrevistado” y “Calidad de la Educación Privada es la deseable”.***

El 63,7% de los entrevistados son rectores y están en “Total Acuerdo” con la proposición *“En términos generales, la Calidad de la Educación Privada es la deseable”,* de igual manera el 4,1% opina lo mismo pero el cargo que desempeña es de vicerrector, en cambio el 1,4% son rectores y se manifiestan en la “Zona de Indiferencia”. Esta información se ilustra en el Cuadro 4. 8.

Analizando la variable “Cargo del Entrevistado” dado que los informantes están en “Total Acuerdo” con la proposición *“Calidad de la Educación Privada es la deseable”*, se tiene que del total los entrevistados que están en “Total Acuerdo” con que la calidad de la educación particular es la deseable, el 65,8% de éstos son rectores, mientras que el 34,2% son vicerrectores. Estos porcentajes se puede verificar en las distribución condicional P(X /Y=y) en el Cuadro 4.8.

|  |
| --- |
| **Cuadro 4.8**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Distribución Conjunta y Distribuciones Condicionales entre las variables**  **“*Cargo del Entrevistado” y “Calidad de la Educación Privada es la deseable”*** |
| **Distribución Conjunta**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Cargo del**  **Entrevistado** | **Y: Calidad de la Educación Privada es la deseable** | | | | | ***Marginal de "Cargo del Entrevistado”*** | | Total Desacuerdo | Parcial  Desacuerdo | Indiferencia | Parcial  Acuerdo | Total Acuerdo | | Rector | 0,000 | 0,000 | 0,014 | 0,171 | 0,637 | **0,822** | | Vicerrector | 0,000 | 0,000 | 0,048 | 0,089 | 0,041 | **0,178** | | ***Marginal de* *“Calidad de la Educación Privada”*** | **0,000** | **0,000** | **0,062** | **0,260** | **0,678** | **1,000** | |
| **Distribución Condicional P(X/Y=y)**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Cargo**  **del**  **Entrevistado** | **Y: Calidad de la Educación Privada es la deseable** | | | | | | Total Desacuerdo | Parcial  Desacuerdo | Indiferencia | Parcial  Acuerdo | Total Acuerdo | | Rector | 0,000 | 0,000 | 0,225 | 0,658 | 0,940 | | Vicerrector | 0,000 | 0,000 | 0,775 | 0,342 | 0,060 | | **Total** | 0,000 | 0,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | |
| **Distribución Condicional P(Y/X=x)**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Cargo**  **del**  **Entrevistado** | **Y: Calidad de la Educación Privada es la deseable** | | | | | | | Total Desacuerdo | Parcial  Desacuerdo | Indiferencia | Parcial  Acuerdo | Total Acuerdo | **Total** | | Rector | 0,000 | 0,000 | 0,017 | 0,208 | 0,775 | 1,000 | | Vicerrector | 0,000 | 0,000 | 0,270 | 0,500 | 0,230 | 1,000 |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

Analizando la variable “*Calidad de la Educación Privada es la deseable”* dado que le funcionario es “Rector”, se tiene del total de rectores entrevistados, el 77,5% de ellos pronuncian en “Total Acuerdo” con la proposición *“En términos generales, la calidad de la educación fiscal es la deseable”*, el 20,8% está en “Parcial Acuerdo”, mientras que un 1,7% se manifiestan en la “Zona de Indiferencia” y ninguno de rectores esta en la “Zona de Desacuerdo”, (Véase en la Distribución Condicional P(Y /X=x) en el Cuadro 4.8).

**Distribución Conjunta entre “*Apariencia del Establecimiento Educativo” y “La ventilación con la que cuenta el edificio es la adecuada para desarrollar las actividades docentes”***

El 30,8% de los entrevistados están en “Total Acuerdo” con la ventilación con que cuenta el establecimiento para las actividades docentes y además, estos establecimientos educativos donde ellos laboran muestran una apariencia agradable, el 30,1% opinan igual con respecto a la ventilación docente, pero la apariencia del plantel donde laboran los rectores es parcialmente agradable, (Véase en el Cuadro 4.9).

|  |
| --- |
| **Cuadro 4.9**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Distribución Conjunta y Distribuciones Condicionales entre las variables**  ***“Apariencia del Establecimiento” y “Ventilación Docente”*** |
| **Distribución Conjunta**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X:  Apariencia**  **del Establecimiento** | **Y:  Ventilación Docente** | | | | | ***Marginal de “Apariencia del Establecimiento”*** | | Total Desacuerdo | Parcial  Desacuerdo | Indiferencia | Parcial  Acuerdo | Total Acuerdo | | Desagradable | 0,000 | 0,000 | 0,014 | 0,007 | 0,000 | **0,021** | | Parcialmente Desagradable | 0,000 | 0,000 | 0,007 | 0,021 | 0,000 | **0,028** | | Indiferencia | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,082 | 0,021 | **0,103** | | Parcialmente agradable | 0,000 | 0,000 | 0,007 | 0,232 | 0,301 | **0,540** | | Agradable | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,308 | **0,308** | | ***Marginal de***  ***“*Ventilación Docente*”*** | **0,000** | **0,000** | **0,028** | **0,342** | **0,630** | **1,000** | |
| **Distribución Condicional P(X/Y=y)**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X:  Apariencia**  **del**  **…….** | **Y: Ventilación Docente** | | | | | | Total Desacuerdo | Parcial  Desacuerdo | Indiferencia | Parcial  Acuerdo | Total Acuerdo | | Desagradable | 0,000 | 0,000 | 0,500 | 0,021 | 0,000 | | Parcialmente Desagradable | 0,000 | 0,000 | 0,250 | 0,061 | 0,000 | | Indiferencia | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,240 | 0,033 | | Parcialmente agradable | 0,000 | 0,000 | 0,250 | 0,678 | 0,478 | | Agradable | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,489 | | **Total** | 0,000 | 0,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | |
| **Distribución Condicional P(Y/X=x)**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X:  Apariencia del**  **…….** | **Y: Ventilación Docente** | | | | | | | Total Desacuerdo | Parcial  Desacuerdo | Indiferencia | Parcial  Acuerdo | Total Acuerdo | **Total** | | Desagradable | 0,000 | 0,000 | 0,667 | 0,333 | 0,000 | 1,000 | | Parcialmente Desagradable | 0,000 | 0,000 | 0,250 | 0,750 | 0,000 | 1,000 | | Indiferencia | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,796 | 0,204 | 1,000 | | Parcialmente Agradable | 0,000 | 0,000 | 0,013 | 0,430 | 0,557 | 1,000 | | Agradable | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,000 | 1,000 |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

De la Distribución Condicional P(X |Y=y), se obtiene que todos rectores o vicerrectores están en “Parcial Acuerdo” con la proposición *“La Ventilación con la que cuenta el Edificio es la Adecuada para Desarrollar las Actividades Docentes”,* el 67,8% de los planteles educativos tienen una apariencia ”Parcialmente Agradable”, el 24% se manifiestan en la “Zona de Indiferencia”, cambio el 8,2% y el 2,1% tienen un aspecto “Desagradable” y “Parcialmente Desagradable” respectivamente. Esta información se muestra en el Cuadro 4.9.

De la Distribución Condicional P(Y |X=x), oobtiene que todos los establecimientos en donde el estado físico del edificio es “Parcialmente Desagradable”, el 77,5% de los rectores o vicerrectores opinan estar “Parcial Acuerdo” con la ventilación con que cuenta el edificio es la adecuada para actividades docentes, en cambio 25% se manifiestan en la “Zona de Indiferencia”. Esto se ilustra en el Cuadro 4.9.

**Distribución Conjunta entre “*Nivel de educación del Establecimiento”* y *“Tipo de Laboratorios”***

En el Cuadro 4.10 se muestra la Distribución Conjunta entre *“Nivel de educación del Establecimiento”* y  *“Tipo de laboratorios que posee el establecimiento”*, en donde se obtiene, el 32,2% de los planteles poseen laboratorios de Computación y de Ciencias Naturales e imparten niveles de educación primaria y secundaria, en cambio un 18,5% son colegios y cuenta con estos mismos laboratorios.

El 6,1% son colegios y poseen únicamente laboratorios de Computación, el 3,4% igualmente son colegios y tienen laboratorios de Ciencias Naturales, Computación e Inglés y el 2,7% imparten solamente educación secundaria y no poseen tipo alguno de laboratorio.

En la Distribución Condicional P(X /Y=y), se tiene que del total de establecimientos que poseen laboratorios de Computación, el 80,6% son unidades educativas y 19,4% son colegios, (Véase en el Cuadro 4.10)

|  |
| --- |
| Cuadro 4.10 *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Distribución Conjunta y Distribuciones Condicionales entre las variables**  ***“Nivel de educación del Establecimiento” y “Tipo de Laboratorio”*** |
| **Distribución Conjunta**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Nivel de educación del Establecimiento** | **Y: Tipo de Laboratorio** | | | | | | | ***Marginal de***  ***"Nivel de educación del Establecimiento"*** | | Ciencias Naturales | Computación | Ambos (Ciencias Naturales y Computación) | Computación e Ingles | Ambos e Inglés | Ninguno | Otro | | Secundaria | 0,021 | 0,061 | 0,185 | 0,021 | 0,034 | 0,027 | 0,000 | **0,349** | | Primaria y Secundaria | 0,021 | 0,253 | 0,322 | 0,014 | 0,041 | 0,000 | 0,000 | **0,651** | | Otro | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | **0,000** | | ***Marginal de***  ***"Tipo de Laboratorio"*** | **0,042** | **0,314** | **0,507** | **0,035** | **0,075** | **0,027** | **0,000** | **1,000** | |
| **Distribución Condicional P(X/Y=y)**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Nivel de Educación del Establecimiento** | **Y: Tipo de Laboratorio** | | | | | | | | Ciencias Naturales | Computación | Ambos | Computación e Ingles | Ambos e Inglés | Ninguno | Otro | | Secundaria | 0,500 | 0,194 | 0,365 | 0,600 | 0,453 | 1,000 | 0,000 | | Primaria y Secundaria | 0,500 | 0,806 | 0,635 | 0,400 | 0,547 | 0,000 | 0,000 | | Otro | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | | **Total** | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,000 | |
| **Distribución Condicional P(Y/X=x)**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Nivel de Educación del Establecimiento** | **Y: Tipo de Laboratorio** | | | | | | | | | Ciencias Naturales | Computación | Ambos | Computación e Ingles | Ambos e Inglés | Ninguno | Otro | **Total** | | Secundaria | 0,060 | 0,175 | 0,531 | 0,060 | 0,097 | 0,077 | 0,000 | 1,000 | | Primaria y Secundaria | 0,032 | 0,389 | 0,495 | 0,022 | 0,062 | 0,000 | 0,000 | 1,000 | | Otro | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

La Distribución Condicional P(Y /X=x), se obtiene que del total de colegios particulares, el 53,1% poseen laboratorios de Ciencias Naturales y Computación, el 17,5% dispone solamente de laboratorios de Computación, el 9,7% tienen laboratorios de Ciencias Naturales, Computación e Inglés, el 6% disponen de laboratorios de Computación e Inglés Ciencias y en cambio el mismo porcentaje ofrece laboratorios solo de Ciencias Naturales a sus estudiantes para su docencia y el 7,7% de los planteles no tiene tipo alguno de laboratorios.

**Distribución Conjunta entre “*Nivel de educación del Establecimiento” y “Posee Biblioteca”***

El 39,8% son unidades educativas que ofrecen niveles de educación primaria y secundaria simultáneamente y poseen biblioteca, mientras que el 25,3% imparten los mismos niveles de educación y no cuentan con biblioteca dentro del plantel.

Analizando la variable “Nivel de Educación del Establecimiento” dado que “No” posee biblioteca, se tiene que del total de establecimientos educativos que no poseen biblioteca, el 54,4% son planteles que ofrecen niveles de educación primaria y secundaria, mientras que el 45,6% son colegios, como se muestra en la Distribución Condicional P(X /Y=y) en el Cuadro 4.11.

|  |  |
| --- | --- |
| Cuadro 4.11 *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria*  *Particular en la ciudad de Guayaquil.*  **Distribución Conjunta y Distribuciones Condicionales entre las variables**  ***“Nivel de educación del Establecimiento” y “ Posee Biblioteca”*** | |
| **Distribución Conjunta**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **X: Nivel de educación del establecimiento** | **Y: Posee Biblioteca** | | ***Marginal de***  ***"Nivel de educación del Establecimiento"*** | | Sí | No | | Secundaria | 0,137 | 0,212 | **0,349** | | Primaria y Secundaria | 0,398 | 0,253 | **0,651** | | Otro | 0,000 | 0,000 | **0,000** | | ***Marginal de***  ***"Posee Biblioteca"*** | **0,535** | **0,465** | **1,000** | | |
| **Distribución Condicional P(X/Y=y)**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **X: Nivel de educación del Establecimiento** | **Y: Posee Biblioteca** | | | Sí | No | | Secundaria | 0,256 | 0,456 | | Primaria y Secundaria | 0,744 | 0,544 | | Otro | 0,000 | 0,000 | | **Total** | 1,000 | 1,000 | | **Distribución Condicional P(Y/X=x)**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **X: Nivel de educación del Establecimiento** | **Y: Posee Biblioteca** | | **Total** | | Sí | No | | Secundaria | 0,393 | 0,607 | 1,000 | | Primaria y secundaria | 0,611 | 0,389 | 1,000 | | Otro | 0,000 | 0,000 | 0,000 |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

Analizando la variable “Posee biblioteca” dado que los planteles ofrecen un nivel de educación “Secundaria”, se obtiene que todos los colegios particulares de la ciudad de Guayaquil, el 39,3% ofrece a los estudiantes el servicio de biblioteca, para que realicen investigaciones, mientras que el 60,7% no ofrece este servicio.

**Distribución Conjunta entre *“Nivel de Educación del Establecimiento Educativo”* y *“Planificación de Visitas a Museos Antropológicos y de Ciencias”*.**

En el Cuadro 4.12, se muestra la Distribución Conjunta de X y Y, en la que se observa que el 56,8% son planteles que imparte un nivel de educación primario y secundario y realizan planes de visita a museos Antropológicos y de Ciencias, mientras que 8,2% éstos no realizan planes visitas

|  |  |
| --- | --- |
| Cuadro 4.12 *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Distribución Conjunta y Distribuciones Condicionales entre las variables**  ***“Nivel de educación del establecimiento educativo” y “Planes de Visita a Museos”*** | |
| **Distribución Conjunta**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **X: Nivel de educación del establecimiento** | **Y: Planes de Visita a Museos** | | ***Marginal de "Nivel de educación del Establecimiento"*** | | Sí | No | | Secundaria | 0,288 | 0,062 | **0,350** | | Primaria y Secundaria | 0,568 | 0,082 | **0,650** | | ***Marginal de "Planes de Visita a Museos"*** | **0,856** | **0,144** | **1,000** | | |
| **Distribución Condicional P(X/Y=y)**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **X: Nivel de educación del Establecimiento** | **Y: Planes de Visita a Museos** | | | Sí | No | | Secundaria | 0,336 | 0,429 | | Primaria y Secundaria | 0,664 | 0,571 | | **Total** | 1,000 | 1,000 | | **Distribución Condicional P(Y/X=x)**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **X: Nivel de educación del Establecimiento** | **Y: Planes de Visita a Museos** | | **Total** | | Sí | No | | Secundaria | 0,824 | 0,176 | 1,000 | | Primaria y Secundaria | 0,874 | 0,126 | 1,000 |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

En la Distribución Condicional P(X /Y=y), se obtiene que del total de establecimientos educativos que no realizan planes de visitas a museos, el 57,1% son unidades educativas, y un 42,9% son colegios.

La Distribución Condicional P(Y /X=x), se obtiene que todos los planteles que imparten educación media, el 82,4% de éstos efectúan la planificación de visitas a museos, mientras que el 17,6% no efectúa, (Véase en el Cuadro 4.12).

**Distribución Conjunta entre *“Cargo del entrevistado” y “En términos generales, la calidad de la educación privada es mejor que la de la educación fiscal”***

En la Distribución Conjunta entre X y Y, se observa en el Cuadro 4.13 que el 66% de rectores entrevistados están en “Total Acuerdo” con la proposición *“En términos generales, la calidad de la educación privada es mejor que la de la educación fiscal”*, mientras que el 2,7% se pronuncia en la “zona Indiferencia” con esta proposición.

De la Distribución Condicional P(X |Y=y), se tiene que de todos los entrevistados que se muestran en la “Zona de Indiferencia” con la proposición *“En términos generales, la calidad de la educación privada es mejor que la de la educación fiscal”*, el 50% son Rectores y el 50% son Vicerrectores.

|  |
| --- |
| Cuadro 4.13 *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Distribución Conjunta y Distribuciones Condicionales entre las variables**  **“*Cargo del entrevistado” y “La calidad de la educación privada es mejor***  ***que la de la educación fiscal”*** |
| **Distribución Conjunta**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Cargo del Entrevistado** | **Y: La calidad de la educación privada es mejor….** | | | | | ***Marginal de "Cargo del Entrevistado"*** | | Total Desacuerdo | Parcial  Desacuerdo | Indiferencia | Parcial Acuerdo | Total Acuerdo | | Rector | 0,000 | 0,000 | 0,027 | 0,171 | 0,660 | **0,858** | | Vicerrector | 0,000 | 0,000 | 0,027 | 0,047 | 0,068 | **0,142** | | ***Marginal de***  ***" La calidad de la educación privada***  ***es mejor … "*** | **0,000** | **0,000** | **0,054** | **0,218** | **0,728** | **1,000** | |
| **Distribución Condicional P(X/Y=y)**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Cargo del entrevistado** | **Y: La calidad de la educación privada es mejor….** | | | | | | Total Desacuerdo | Parcial  Desacuerdo | Indiferencia | Parcial  Acuerdo | Total Acuerdo | | Rector | 0,000 | 0,000 | 0,500 | 0,781 | 0,906 | | Vicerrector | 0,000 | 0,000 | 0,500 | 0,219 | 0,094 | | **Total** | 0,000 | 0,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | |
| **Distribución Condicional P(Y/X=x)**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Cargo del entrevistado** | **Y: La calidad de la educación privada es….** | | | | | **Total** | | Total Desacuerdo | Parcial  Desacuerdo | Indiferencia | Parcial  Acuerdo | Total Acuerdo | | Rector | 0,000 | 0,000 | 0,032 | 0,200 | 0,768 | 1,000 | | Vicerrector | 0,000 | 0,000 | 0,190 | 0,333 | 0,477 | 1,000 |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

La Distribución Condicional P(Y /X=x), se obtiene que de todos los entrevistados que son rectores, la mayoría (76,8%) está en “Total Acuerdo”, el 20% está en “Parcial Acuerdo” y un 3,2% de los entrevistados se muestran en la “Zona de Indiferencia” que la educación privada es mejor que la educación fiscal, (Véase en el Cuadro 4.13).

**Distribución Conjunta entre “*Posee Biblioteca el Establecimiento"* y *“La preparación que se imparte en este establecimiento educativo requiere el uso de bibliotecas públicas por parte de los estudiantes”***

El 30,8% del total, son rectores entrevistados de los planteles que no poseen biblioteca y están en “Total Acuerdo” con la proposición *“La preparación que se imparte en este establecimiento educativo requiere el uso de bibliotecas públicas por parte de los estudiantes”*; mientras que el 26,7% del total, son entrevistados de planteles que poseen bibliotecas y que están en “Total Acuerdo” con que la preparación que se imparte en el plantel requiere del uso de bibliotecas públicas, (Véase en el Cuadro 4.14).

|  |
| --- |
| **Cuadro 4.14**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular en la ciudad de Guayaquil*  **Distribución Conjunta y Distribuciones Condicionales entre las variables**  **“*Posee Biblioteca el Establecimiento”* y *“La preparación que se imparte en este establecimiento educativo requiere el uso de bibliotecas públicas…”*** |
| **Distribución Conjunta**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Posee Biblioteca el**  **Establecimiento** | **Y: La preparación que se imparte en este establecimiento educativo requiere el uso de bibliotecas públicas…** | | | | | ***Marginal de "Posee Biblioteca en el***  ***Establecimiento"*** | | Total Desacuerdo | Parcial  Desacuerdo | Indiferencia | Parcial  Acuerdo | Total Acuerdo | | Sí | 0,075 | 0,027 | 0,041 | 0,124 | 0,267 | **0,534** | | No | 0,041 | 0,021 | 0,048 | 0,048 | 0,308 | **0,466** | | ***Marginal de***  ***"La preparación requiere uso de bibliotecas..."*** | **0,116** | **0,048** | **0,089** | **0,172** | **0,575** | **1,000** | |
| **Distribución Condicional P(X/Y=y)**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Posee Biblioteca el**  **Establecimiento** | **Y: La preparación que se imparte en este establecimiento educativo requiere el uso de bibliotecas públicas…** | | | | | | Total Desacuerdo | Parcial  Desacuerdo | Indiferencia | Parcial  Acuerdo | Total Acuerdo | | Sí | 0,647 | 0,563 | 0,461 | 0,721 | 0,464 | | No | 0,353 | 0,437 | 0,539 | 0,279 | 0,536 | | **Total** | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | |
| **Distribución Condicional P(Y/X=x)**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **X: Posee Biblioteca el**  **Establecimiento** | **Y: La preparación que se imparte en este establecimiento educativo requiere el uso de bibliotecas públicas…** | | | | | **Total** | | Total Desacuerdo | Parcial  Desacuerdo | Indiferencia | Parcial  Acuerdo | Total Acuerdo | | Sí | 0,140 | 0,051 | 0,077 | 0,232 | 0,500 | 1,000 | | No | 0,088 | 0,045 | 0,103 | 0,103 | 0,661 | 1,000 |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

De la Distribución Condicional P(X |Y=y), se obtiene lo siguiente: Del total de funcionarios entrevistados que laboran en los planteles particulares están “Total Acuerdo” con que la preparación que se imparte en el plantel requiere del uso de bibliotecas públicas, el 46,4% funcionarios afirman que los planteles donde laboran poseen biblioteca, mientras que el 53,6% no posee biblioteca, (Véase Cuadro 4.14).

De la Distribución Condicional P(Y /X=x), se obtiene lo siguiente: Del total funcionarios entrevistados que afirman que los establecimientos educativos particulares, donde ellos laboran no poseen biblioteca, el 14% está en “Total Desacuerdo” con que la preparación que se imparte en el plantel requiere del uso de bibliotecas públicas, el 5,1% está en “Parcial Desacuerdo”, el 7,7% se muestran en la “Zona de Indiferencia”, mientras 23,2% está en “Parcial de Acuerdo” y el 50% de los entrevistados están en “Total Acuerdo”, (Véase Cuadro 4.14).

**4.5 TABLAS DE CONTINGENCIA**

Sean XyY variables aleatorias discretas, una tabla de contingencia, es un arreglo matricial de las variables X y Y en r filas y c columnas, donde cada valor que toma Xcorresponde a una de las “r” categorías asociadas; de igual manera Ytoma valores correspondientes a una de las “c” categorías asociadas a esta variable. A partir de las Tablas de Contingencia se puede construir un contraste de hipótesis con el fin de establecer si existe independencia entre ellas y o no.

El contraste de hipótesis y el estadístico de prueba utilizados para este análisis, se presentan en el Cuadro 4.15.

|  |
| --- |
| **Cuadro 4.15**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular en la ciudad de Guayaquil*  **Contraste de Hipótesis del Análisis de Tablas de Contingencia** |
| **H0:** X y Yson variables independientes  vs.  **H1:** X y Yno son variables independientes  Estadístico de Prueba:  que sigue una distribución  y con (r-1)(c-1) grados de libertad |

Donde  es el número de individuos observado, con la i – ésima categoría de la característica X y la j – ésima categoría de la característica Y.  calculado de la siguiente manera: , corresponde al número esperado de individuos con la característica X y la característica Y. Si H0es verdadero.

Donde: 

La Estructura de una Tabla de Contingencia se muestra en el Cuadro 4.16.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cuadro 4.16**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular en la ciudad de Guayaquil*  **Tabla de Contingencia** | | | | | |
| **Variable X** | **Variable Y** | | | | |
| Categoría 1 | Categoría 2 |  | Categoría c |  |
| Categoría 1 |  |  |  |  |  |
| Categoría 2 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Categoría r |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**4.5.1 Aplicación de Tablas de Contingencias**

Se presentan algunas Tablas de Contingencia para saber si existe independencia entre las variables consideradas para este estudio. Es considerable destacar que se realizan combinaciones de celdas para que eij sean mayores o iguales a cinco.

Se presentan a continuación los resultados globales de las variables relevantes de esta investigación, como se muestran en la Tabla 4.6; pero es importante señalar, que la estadística de prueba que se describe en las Tablas de Contingencia tiene aproximadamente a una distribución Ji-Cuadrada con (r-1)(c-1) grados de libertad, por lo que esta prueba se utiliza sólo cuando todas las eij son mayores a cinco; en algunos casos se ha combinado algunas celdas y en otros casos no se puedo aplicar Tablas de Contingencia.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabla 4.6**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Resultado de los Contrastes para probar la Independencia de la variables construido a partir de las**  **Tablas de Contingencia** | | | | | |
| **Variable 1** | **Variable 2** | **Estadístico de Prueba** | **Grados de Libertad** | **Valor P** | **Resultado** |
| Mayor Académico del entrevistado | Tipos Utilitarios Informáticos | 19,691 | 4 | 0,477 | Independientes |
| Mayor Académico del entrevistado | Usuario de Internet | 7,055 | 5 | 0,217 | Independientes |
| Nivel de educación del establecimiento | Estatus del Local del Establecimiento | 10,782 | 2 | 0,005 | **No son Independientes** |
| Nivel de educación del establecimiento | Tipo de Bancas | 0,691 | 2 | 0,708 | Independientes |
| Nivel de educación del establecimiento | Visita del Supervisor del MEC | 11,311 | 3 | 0,010 | **No son Independientes** |
| Prop: “La apariencia del establecimiento..” | Cargo del Entrevistado | 23,498 | 2 | 0,172 | Independientes |
| Prop: “La apariencia del establecimiento..” | Tipo de Pizarras | 2,244 | 2 | 0,326 | Independientes |
| Prop: “La apariencia del establecimiento..” | Tipo de Material construido mayoritariamente | 28,903 | 2 | 0,000 | **No son Independientes** |
| Satisfacción de padres de familia | Prop: “La educación que se imparte es comparable…..“ | 65,147 | 4 | 0,000 | **No son Independientes** |
| Satisfacción de padres de familia | Prop: “El Nivel de preparación que cuenta los profesores …” | 66,534 | 2 | 0,000 | **No son Independientes** |
| Satisfacción de padres de familia | Prop: “Los profesores de este establecimiento……” | 104,656 | 2 | 0,000 | **No son Independientes** |
| Satisfacción de padres de familia | Tipo de Laboratorios | 5,962 | 4 | 0,818 | Independientes |
| Satisfacción de padres de familia | Pensión Promedio | 23,294 | 4 | 0,001 | **No son Independientes** |
| Satisfacción de padres de familia | Posee Biblioteca el Establecimiento | 3,371 | 2 | 0,185 | Independientes |
| Satisfacción de padres de familia | Planes de Visita a Museos | 17,838 | 2 | 0,000 | **No son Independientes** |
| Prop: “Calidad de la educación privada es..” | Prop: “Nivel de Preparación de los profesores…” | 88,770 | 2 | 0,000 | **No son Independientes** |
| Prop: “Calidad de la educación privada es..” | Prop: “Preparación del profesor con respecto al computador…” | 90,243 | 3 | 0,000 | **No son Independientes** |
| Prop: “Calidad de la educación privada es..” | Prop: “Infraestructura de los planteles educativos.. “ | 105,690 | 3 | 0,000 | **No son Independientes** |
| Prop: “Calidad de la educación privada es..” | Prop: “La educación requiere uso de laboratorios…” | 67,214 | 2 | 0,000 | **No son Independientes** |
| Prop: “Calidad de la educación privada es..” | Prop: “La educación requiere uso bibliotecas públicas…” | 172,065 | 3 | 0,000 | **No son Independientes** |
| Prop: “Nivel de Preparación de los profesores…” | Prop: “Preparación del profesor con respecto al computador…” | 201,384 | 2 | 0,000 | **No son Independientes** |
| Elaborado por: Lourdes Aguilera F. | | | | | |

**4.6**  **COMPONENTES PRINCIPALES**

Componentes Principales es una técnica estadística multivariada que permite la reducción de datos, para trabajar de manera simplificada las variables observables, por medio de un grupo de menor cantidad de variables no observables y donde éstas son combinaciones lineales de las variables observadas, esto es algebraicamente. Su objetivo principal es explicar la mayor proporción de la varianza de un conjunto de p variables observables por medio de un conjunto de *k* variables no observables, donde *k es mucho menor que* *p*.

Geométricamente esta combinación lineal representa la elección de un nuevo sistema de coordenadas obtenidas al rotar el sistema original, con X1 X2 … Xp como los ejes coordenados. Los nuevos ejes representan la dirección de máxima variabilidad

Sea XT=[X1 X2 … Xp] un vector aleatorio p variado, y cada una de las variables que lo componen son variables aleatorias observables. El vector p variado  tiene como matriz de varianzas y covarianzas  sean  los valores propios correspondientes a .

Considere las siguientes combinaciones lineales:

Y1=**a**T1**X**=a11X1+a12X2+…+a1pXp

Y2=**a**T2**X**=a21X1+a22X2+…+a2pXp

.

.

.

Yp=**a**Tp**X**=ap1X1+ap2X2+…+appXp

Se puede demostrar que:

Var(Yi)=aTiai  i=1,2,…,p

Cov(Yi , Yj)=aTi aj i=j=1,2,…,p

Y1 Y2 …Yp son las Componentes Principales, no están correlacionadas entre sí, son ortonormales entre ellas y además Var(Y1) Var(Y2)…Var(Yp) 0. Para garantizar unicidad, éstas deben cumplir con:

=1 para i= 1,2,...,p

y

 para 

Donde  es la norma del vector  y  es el producto interno entre los vectores  y .

La primera Componente Principal es la combinación lineal Y1=de máxima varianza, esto es que maximiza la varianza de Y1, sujeta a que la norma del vector  sea unitaria.

La segunda Componente Principal es la combinación lineal Y2=de máxima varianza, esto es que maximiza la varianza de Y2, sujeta a que la norma del vector  sea unitaria y que la Cov(Y1 , Y2)=0, Var(Y1)>Var(Y2).

En general la i-ésima Componente Principal es la combinación lineal Yi= que maximiza la varianza de Yi , sujeta a que la norma del vector  sea unitaria y que la Cov(Yj , Yi)=0 para j < i, Var(Yj) > Var(Yi).

Como resultado obtenemos que ∑x es la matriz de covarianzas asociadas con el vector aleatorio, ∑x tiene los pares de valores propios y sus correspondientes vectores propios unitarios (, **ei**), (, **e2**), ..., (, **ep**) donde  ≥  ≥ ... ≥  ≥ 0. Entonces se puede demostrar que la i-ésima componente principal viene dada por:





El porcentaje total de varianza contenida por la i-ésima Componente Principal viene dada por:



Existen algunos criterios para determinar cuál debe ser el número óptimo de componentes a retener, tales como:

* *Gráfico de sedimentación*, en donde se representa en el eje Y los valores propios o raíces características y en el eje X el número de componentes principales correspondientes a cada valor propio en orden decreciente, se retienen todas aquellas componentes que se encuentran antes de que el gráfico presente un "quiebre" y tienda a permanecer constante a medida que aumenta el número de componentes.
* *Media aritmética* es un criterio que analíticamente implica retener todas aquellas componentes en donde :



y se seleccionan aquellas componentes cuya raíz característica excede de la media de las raíces características asociada a una componente principal.

* Y otros métodos tales como: fijar un número de Componentes determinado por un porcentaje mínimo de varianza y también se puede determinar por medio de un número de Componentes que representen una proporción dada la información, entre otros.

Para poder aplicar el método de los Componentes Principales, y determinar si este puede ser aplicado a las variables seleccionadas, debemos utilizar la prueba de significancia de estadística de Bartlett, esta prueba plantea supuestos de normalidad sobre las variables aleatorias observadas, lo cual indica si algunas variables están correlacionadas o si la matriz de varianzas y covarianza  no son cero.



Vs

****

Para verificar este contraste se debe calcular los estadísticos de tal forma que:

****

Entonces bajo esta condición la región crítica del contraste de hipótesis está definida a través de , donde  son los grados de libertad de la *matriz de datos* = n-1 y u’ es aproximadamente  grados de libertad.

Con (1-α)100% de confianza se rechaza **H0** a favor de **H1** si, .

**4.6.1 Aplicación de Componentes Principales**

Para aplicar Componentes Principales se requiere que la hipótesis nula sea rechazada, con lo que se encontrarían que algunas variables aleatorias consideradas están correlacionadas, por tanto la reducción y por ende la interpretación se facilitaría, utilizando Componentes Principales; para esto se utiliza la *matriz de datos* que esta formada por 34 variables observables que fueron mencionadas anteriormente.

En el presente estudio, al aplicar la prueba de Bartlett, se puede observar en Cuadro 4.17, que el valor p obtenido es de 0,000, de manera que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, lo cual significa, que existe correlaciones entre algunos pares de variables ( ≠ 0, para i ≠ j); lo que muestra, que existe dependencia lineal entre las variables de la *matriz de datos* de los entrevistados ( rectores o vicerrectores) y es procedente aplicar el Análisis de Componentes Principales.

|  |
| --- |
| **Cuadro 4.17**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Resultados de la Prueba de Bartlett** |
| |  |  | | --- | --- | | Estadístico de Prueba | 3255,281 | | Grados de Libertad | 561 | | Valor p | 0,000 |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

**Componentes Principales con Datos Originales**

Primeramente aplicamos componentes principales a la *Matriz de Datos Originales*, que esta conformada por las 34 variables observadas antes mencionadas para este estudio.

En la Tabla 4.7 se muestran los valores propios (), el porcentaje de explicación y el porcentaje de explicación acumulado de cada Componente de la matriz de covarianzas, que son las varianzas de cada Componente Principal; en donde tenemos como resultado , que las dos primeras Componentes Principales contienen el 97,375% de la varianza total del conjunto de las 34 variables observable. Esto es bastante óptimo, debido que esta técnica multivariada de Componentes Principales tiene como objetivo mayor explicación de la variabilidad de los datos y reducción de las variables no observables.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tabla 4.7**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular en la ciudad de Guayaquil*  **Valores Propios obtenidos a partir de la Matriz de Datos Originales y Porcentajes de explicación de cada Componente** | | | |
| **Componente** | **Valores Propios** | | |
|  | **Proporción de Varianza Explicada** | **Proporción de Varianza Acumulada** |
| 1 | 12920640,045 | 93,798 | 93,798 |
| **2** | **492790,349** | **3,577** | **97,375** |
| 3 | 360245,610 | 2,615 | 99,990 |
| 4 | 716,609 | 0,005 | 99,995 |
| 5 | 431,978 | 0,003 | 99,999 |
| 6 | 85,917 | 0,001 | 99,999 |
| 7 | 50,618 | 0,000 | 100,000 |
| 8 | 10,451 | 0,000 | 100,000 |
| 9 | 8,848 | 0,000 | 100,000 |
| 10 | 8,012 | 0,000 | 100,000 |
| 11 | 5,384 | 0,000 | 100,000 |
| 12 | 5,014 | 0,000 | 100,000 |
| 13 | 4,384 | 0,000 | 100,000 |
| 14 | 3,594 | 0,000 | 100,000 |
| 15 | 3,381 | 0,000 | 100,000 |
| 16 | 3,105 | 0,000 | 100,000 |
| 17 | 2,741 | 0,000 | 100,000 |
| 18 | 2,201 | 0,000 | 100,000 |
| 19 | 2,147 | 0,000 | 100,000 |
| 20 | 1,770 | 0,000 | 100,000 |
| 21 | 1,216 | 0,000 | 100,000 |
| 22 | 1,112 | 0,000 | 100,000 |
| 23 | 0,919 | 0,000 | 100,000 |
| 24 | 0,706 | 0,000 | 100,000 |
| 25 | 0,424 | 0,000 | 100,000 |
| 26 | 0,399 | 0,000 | 100,000 |
| 27 | 0,358 | 0,000 | 100,000 |
| 28 | 0,334 | 0,000 | 100,000 |
| 29 | 0,255 | 0,000 | 100,000 |
| 30 | 0,193 | 0,000 | 100,000 |
| 31 | 0,179 | 0,000 | 100,000 |
| 32 | 0,159 | 0,000 | 100,000 |
| 33 | 0,126 | 0,000 | 100,000 |
| 34 | 0,053 | 0,000 | 100,000 |
| Elaborado por: Lourdes Aguilera F. | | | |

Para saber cual es el número óptimo de Componentes Principales a retener, se utiliza uno de los criterios denominado media aritmética, este criterio retiene aquellas componentes en las que  , es decir se seleccionan aquellas componentes cuyos valores propios exceden del promedio de los valores propios ().

En este caso particular tenemos que , en donde los valores propios de las dos Componentes Principales son mayores 405147,900, lo que indica, que mediante este criterio se deben retener las dos primeras Componentes Principales que se muestran en la Tabla 4.8.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tabla 4.8**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular en la ciudad de Guayaquil*  **Coeficientes de las Componentes Principales a partir de los**  **Datos Originales** | | |
| **Variables** | **C1** | **C2** |
| Edad del Entrevistado | 0,000 | -0,001 |
| Nivel Educación Establecimiento | 0,000 | 0,000 |
| Mayor Grado Académico del entrevistado | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Apariencia del Establecimiento | 0,000 | 0,000 |
| Número de servicios higiénicos | -0,001 | 0,001 |
| Número de Bancas | -0,002 | 0,003 |
| Prop.: El estado baterías sanitarias | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Ventilación Docente | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Ventilación Administrativa | 0,000 | 0,000 |
| Área destinada para Patio de Recreación | **-0,638** | **-0,633** |
| Área destinada para Laboratorios ,Aulas y Administración | **-0,625** | **0,092** |
| Número de Aulas | -0,016 | 0,010 |
| Número de Profesores | -0,010 | 0,019 |
| Número de Estudiantes | **-0,450** | **0,769** |
| Visita MEC | 0,000 | 0,000 |
| Pensión Promedio | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Esfuerzo del estado | 0,000 | 0,001 |
| Prop.: Educación Fiscal | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Educación Privada | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Educ. Privada vs. Educ. Fiscal | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Educación comparable con otras instituciones | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Preparación Profesores del Establecimiento | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Profesores - Uso del computador | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Influencia-Infraestructura del Establecimiento Educativo | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Uso de Laboratorios | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Uso Bibliotecas Públicas | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: "Cybers" instrumento de ayuda | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Estudiante -computadora | 0,000 | 0,000 |
| Prop.:Lista de Libros y Materiales Didácticos | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Sociedad civil | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Comité de Padres de Familia | 0,000 | 0,001 |
| Prop.: Satisfacción de los padres de familia | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Alimentación de Estudiantes | 0,000 | 0,000 |
| Prop.: Actividad Deportiva | 0,000 | 0,001 |
| Elaborado por: Lourdes Aguilera Farias | | |

En el Grafico 4.1 (Gráfico de Sedimentación) podemos observar que se presenta un “quiebre” en la segunda Componente Principal, por lo tanto, se deben retener las dos primeras Componentes Principales según el Gráfico de Sedimentación. Este resultado coincide con el criterio de la media aritmética.

|  |
| --- |
| Gráfico 4.1 *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular en la ciudad de Guayaquil*  **Diagrama de Sedimentación de Componentes Principales con**  **Datos Originales** |
| Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

Para este análisis utilizamos el criterio de la media de los valores propios, es decir el cociente entre la sumatoria de los vectores propios, que nos da como resultado, que las dos primeras Componentes Principales contienen el 97,375% de la varianza total del conjunto de las 34 variables, tal como se muestra en la Tabla 4.7.

Gráfico 4.2 se muestran las dos primeras Componentes Principales, que es una representación gráfica de los rectores o vicerrectores entrevistados. Estas Componentes son importantes, debido de que si se quisiera hacer un análisis de conglomerados con estas dos primeras componentes principales estará representada el 97,375% de la población. En el cuadrante superior izquierdo se encuentra el 30,1% de la población, en el cuadrante inferior izquierdo se ubica el 69,9% de la población, representada por los dos primeros Componentes Principales. En este caso no es representativo debido que las variables utilizadas para esta técnica multivariada están en diferentes escalas.

|  |
| --- |
| Gráfico 4.2 *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular en la ciudad de Guayaquil*  **Gráfico de la Primera Componente vs. Segunda Componente con los**  **Datos Originales** |
| Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

Las variables que se utilizan en la *matriz de datos* para este análisis no se encuentran en la misma escala, por lo que surge un problema, las variables que tienen escalas con “valores mayores” absorberán los pesos más significativos, como podemos observar los coeficientes de las Componentes Principales calculados en la Tabla 4.8, como ejemplo tales características “Área destinada para Patio de Recreación”, “Área destinada para Laboratorios ,Aulas y Administración” que tienen escalas en metros cuadrados, por lo que tienen pesos mayores con respecto a las otras características. Debido a esto se aplicará la técnica de Componentes Principales utilizando los datos estandarizados.

**Componentes Principales con Datos Estandarizados**

La estandarización significa que a cada dato observado, se le resta la media estimada y se lo divide para la desviación estándar estimada  de las variables; obteniéndose Z1, Z2, …, Zp, correspondientes a las variables X1, X2,…, Xp estandarizadas.



Para este análisis se procedió a estandarizar la *Matriz de Datos Originales*, para que se encuentren en la mismas escalas las variables; en la que se obtuvo los resultados que se puede observar en la Tabla 4.9, donde, los valores propios  que son las varianzas de cada Componente Principal, el porcentaje de explicación de cada Componente y el porcentaje de explicación acumulado con datos estandarizados; en donde además se aprecia que la primera Componente Principal es la que mayor aportación da en este análisis, ya que contiene el 25,608% de la variabilidad de las variables observables, la segunda y tercera Componente dan aportaciones significativas y se visualiza que a partir de la Cuarta Componente Principal se obtiene más del 50% de explicación de la varianza y en la décima Componente Principal se obtiene una explicación de 72,90% de la varianza total del conjunto de las treinta y cuatro variables utilizadas en el presente estudio.

Para este análisis también utilizamos el criterio de la media aritmética, en donde tenemos que , por lo tanto, se retienen las diez primeras Componentes Principales, ya que los valores propios de cada uno de estos sobrepasan de 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tabla 4.9**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular en la ciudad de Guayaquil*  **Varianza Explicada por las Componentes Principales** | | | |
| **Componente** | **Valores Propios** | | |
|  | **Proporción de Varianza Explicada** | **Proporción**  **de Varianza Acumulada** |
| 1 | 8,707 | 25,608 | 25,608 |
| 2 | 4,057 | 11,931 | 37,539 |
| 3 | 2,652 | 7,799 | 45,338 |
| 4 | 1,839 | 5,408 | 50,745 |
| 5 | 1,578 | 4,640 | 55,386 |
| 6 | 1,443 | 4,244 | 59,630 |
| 7 | 1,224 | 3,600 | 63,229 |
| 8 | 1,180 | 3,470 | 66,699 |
| 9 | 1,092 | 3,211 | 69,911 |
| **10** | **1,016** | **2,989** | **72,900** |
| 11 | 0,953 | 2,803 | 75,703 |
| 12 | 0,928 | 2,730 | 78,433 |
| 13 | 0,831 | 2,443 | 80,876 |
| 14 | 0,758 | 2,230 | 83,106 |
| 15 | 0,679 | 1,997 | 85,102 |
| 16 | 0,602 | 1,770 | 86,872 |
| 17 | 0,585 | 1,720 | 88,592 |
| 18 | 0,489 | 1,438 | 90,031 |
| 19 | 0,460 | 1,353 | 91,383 |
| 20 | 0,399 | 1,174 | 92,557 |
| 21 | 0,367 | 1,079 | 93,636 |
| 22 | 0,307 | 0,904 | 94,540 |
| 23 | 0,276 | 0,811 | 95,350 |
| 24 | 0,248 | 0,729 | 96,079 |
| 25 | 0,220 | 0,648 | 96,727 |
| 26 | 0,212 | 0,625 | 97,352 |
| 27 | 0,184 | 0,542 | 97,893 |
| 28 | 0,164 | 0,481 | 98,375 |
| 29 | 0,162 | 0,475 | 98,850 |
| 30 | 0,147 | 0,433 | 99,284 |
| 31 | 0,086 | 0,253 | 99,537 |
| 32 | 0,063 | 0,186 | 99,722 |
| 33 | 0,056 | 0,163 | 99,886 |
| 34 | 0,039 | 0,114 | 100,000 |
| Elaborado por: Lourdes Aguilera F. | | | |

Diagrama de Sedimentación (Grafico 4.3) se muestra en el eje “X” el número de Componentes Principales calculadas y en el eje “Y” los valores propios que corresponde a cada Componente, los mismos, que están ordenados de mayor a menor. Este diagrama constituye una ayuda visual importante para determinar el número apropiado de Componentes Principales, que deben ser retenidas; donde se puede apreciar un “quiebre” en la cuarta Componente, lo que implica, que se debería retener las cuatro primeras Componentes Principales, según este criterio, lo que contradice lo resultado anterior mediante el criterio de la media aritmética.

|  |
| --- |
| Gráfico 4.3 *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular en la ciudad de Guayaquil*  **Diagrama de Sedimentación de Componentes Principales con**  **Datos Estandarizados** |
| Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

Al aplicar Componentes Principales con Datos Estandarizados se obtiene que las 10 primeras Componentes Principales explican el 72,90% de la varianza total del conjunto de las 34 variables utilizadas, lo cual, es una reducción aceptable de las variables no observables pero no óptima, debido que no se logro una reducción de variables de trabajo plausible o drástica como se deseaba.

En el Grafico 4.4 se muestra una representación gráfica de los individuos investigados, en donde se observa claramente que existe un conglomerado. Además, si se quisiera hacer un análisis de conglomerados con estas dos primeras Componentes Principales estará representada el 37,539% de la población en estas dos Componentes. En el cuadrante superior izquierdo se encuentra el 19,9% de la población, mientras que en el cuadrante superior derecho se encuentra el 30,1%, en el cuadrante inferior izquierdo se ubica el 14,4% de la población y en el cuadrante inferior derecho se muestran 35,6% de la población representada por los dos primeros Componentes Principales (37,539%).

|  |
| --- |
| Gráfico 4.4 *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular en la ciudad de Guayaquil*  **Gráfico de la Primera Componente vs. Segunda Componente con**  **Datos Estandarizados** |
| Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

En la Tabla 4.10 se muestran los coeficientes de las diez primeras Componentes Principales retenidas, esto nos ayuda a realizar la rotulación de cada Componente Principal, en función de los coeficientes mayores ponderación en valor absoluto que aporte cada variable y serán consideradas como las características que tienen mayor influencia sobre la rotulación de la Componente Principal elegida.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabla 4.10**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Coeficientes de las Diez Primeras Componentes Principales** | | | | | | | | | | |
| **Variables** | **C1** | **C2** | **C3** | **C4** | **C5** | **C6** | **C7** | **C8** | **C9** | **C10** |
| Edad del Entrevistado | 0,017 | -0,043 | -0,107 | -0,292 | -0,044 | -0,003 | **-0,444** | **0,449** | 0,038 | -0,127 |
| Mayor Grado Académico Entrevistado | 0,034 | -0,084 | -0,073 | -0,151 | -0,344 | -0,336 | -0,074 | 0,260 | -0,286 | -0,040 |
| Nivel de Educación del Establecimiento | -0,010 | -0,151 | -0,041 | -0,123 | -0,082 | -0,029 | -0,025 | -0,316 | 0,031 | -**0,475** |
| Prop.: Apariencia del Establecimiento | -0,238 | -0,144 | -0,249 | 0,129 | -0,082 | -0,029 | -0,027 | -0,030 | 0,175 | 0,017 |
| Número de servicios higiénicos | -0,261 | -0,050 | 0,123 | -0,062 | 0,130 | -0,069 | -0,026 | 0,063 | 0,034 | -0,160 |
| Número de Bancas | -0,251 | -0,067 | 0,170 | 0,004 | 0,136 | -0,084 | 0,078 | -0,021 | 0,087 | 0,034 |
| Prop.: El estado baterías sanitarias | -0,229 | -0,157 | -0,276 | 0,130 | -0,094 | -0,052 | -0,017 | -0,110 | 0,061 | 0,060 |
| Prop.: Ventilación Docente | -0,224 | -0,118 | **-0,324** | 0,169 | -0,126 | -0,046 | -0,041 | -0,127 | 0,062 | 0,094 |
| Prop.: Ventilación Administrativa | -0,222 | -0,127 | **-0,323** | 0,197 | -0,091 | -0,007 | -0,094 | -0,108 | 0,051 | 0,117 |
| Area Edificio Recreación | **-0,290** | 0,020 | 0,205 | 0,003 | -0,046 | -0,036 | -0,076 | 0,053 | 0,065 | -0,019 |
| Área destinada para Laboratorios, Aulas y Administración | **-0,295** | 0,006 | 0,209 | 0,012 | -0,039 | -0,027 | -0,062 | 0,038 | 0,068 | -0,007 |
| Número de Aulas | **-0,295** | 0,037 | 0,202 | -0,033 | -0,018 | -0,012 | -0,107 | -0,001 | 0,056 | 0,048 |
| Número de Profesores | -0,268 | -0,086 | 0,196 | -0,064 | 0,060 | 0,017 | -0,051 | 0,002 | -0,102 | 0,000 |
| Número de Estudiantes | **-0,294** | -0,032 | 0,234 | -0,044 | 0,015 | 0,010 | -0,107 | -0,035 | -0,052 | -0,020 |
| Visita MEC | -0,101 | -0,017 | 0,107 | -0,015 | 0,151 | **0,502** | 0,069 | 0,184 | 0,012 | 0,261 |
| Pensión Promedio | -0,240 | -0,143 | -0,082 | -0,001 | -0,192 | -0,039 | 0,002 | 0,013 | -0,113 | 0,035 |
| Prop.: Esfuerzo del estado | -0,076 | -0,001 | -0,024 | 0,181 | 0,187 | 0,234 | -0,223 | -0,087 | -0,384 | -0,131 |
| Prop.: Educación Fiscal | 0,031 | -0,032 | -0,088 | 0,347 | -0,059 | 0,225 | -0,025 | 0,209 | -0,151 | **-0,485** |
| Prop.: Educación Privada | -0,071 | **0,396** | 0,022 | 0,186 | -0,011 | 0,029 | -0,155 | -0,110 | 0,075 | -0,033 |
| Prop.: Educ. Privada vs. Educ. Fiscal | 0,027 | 0,282 | -0,202 | 0,138 | 0,122 | -0,162 | 0,026 | 0,060 | 0,333 | -0,027 |
| Prop.: Educación comparable con otras instituciones | 0,049 | -0,292 | -0,167 | 0,072 | **0,405** | -0,014 | -0,011 | 0,121 | -0,128 | -0,070 |
| Prop.: Preparación Profesores del Establecimiento | -0,156 | 0,193 | -0,221 | -0,227 | 0,279 | -0,128 | 0,118 | 0,037 | -0,126 | -0,209 |
| Prop.: Profesores - Uso del computador | -0,169 | 0,232 | -0,155 | -0,146 | 0,296 | 0,052 | 0,242 | -0,062 | -0,094 | -0,113 |
| Prop.: Influencia-Infraestructura | -0,099 | 0,116 | -0,083 | -0,120 | -0,346 | 0,386 | -0,070 | 0,167 | 0,159 | -0,009 |
| Prop.: Uso de Laboratorios | -0,119 | 0,062 | -0,215 | -0,216 | 0,195 | 0,061 | -0,064 | 0,246 | -0,132 | 0,279 |
| Prop.: Uso Bibliotecas Públicas | -0,093 | 0,165 | 0,192 | 0,224 | -0,116 | -0,166 | 0,234 | 0,129 | -0,054 | -0,193 |
| Prop.: "Cybers" instrumento de apoyo | -0,089 | 0,283 | 0,020 | 0,100 | -0,074 | 0,248 | 0,147 | 0,186 | -0,059 | 0,198 |
| Prop.: Estudiante -computadora | -0,055 | 0,244 | -0,028 | 0,008 | 0,121 | -0,156 | **-0,413** | 0,114 | 0,194 | -0,264 |
| Prop.: Lista de Libros y Materiales Didácticos | -0,010 | -0,161 | -0,006 | 0,178 | 0,097 | 0,035 | 0,329 | **0,414** | **0,469** | -0,156 |
| Prop.: Sociedad civil | 0,028 | -0,138 | 0,039 | **0,447** | 0,220 | -0,012 | -0,168 | 0,235 | -0,192 | 0,185 |
| Prop.: Comité de Padres de Familia | 0,070 | **0,323** | -0,173 | 0,077 | -0,164 | 0,150 | -0,098 | 0,070 | -0,074 | 0,128 |
| Prop.: Satisfacción de padres de familia | -0,180 | 0,131 | -0,273 | -0,215 | 0,095 | 0,028 | 0,142 | -0,077 | -0,032 | -0,025 |
| Prop.: Alimentación de Estudiantes | -0,140 | -0,006 | -0,064 | -0,044 | -0,240 | -0,047 | **0,411** | 0,250 | -0,313 | -0,124 |
| Prop.: Actividad Deportiva | -0,076 | **0,301** | 0,024 | 0,271 | -0,043 | -0,145 | -0,002 | -0,081 | -0,229 | -0,013 |
| Elaborado por: Lourdes Aguilera F. | | | | | | | | | | |

En la Primera Componente Principal, se presentan las variables que presentan “mayor ponderación” que son *“Área destinada para Laboratorios, Aulas y Administración”, “Área destinada para Patio de Recreación”, “Número de aulas” y “Número de estudiantes”*, las mismas que le otorgamos el nombre de **Infraestructura del Establecimiento Educativo**. Las variables que menor aportación dan son *“Mayor Grado Académica del Entrevistado”* y también *“Edad del Entrevistado”,* (Véase en la Tabla 4.10)*.*

La segunda Componente Principal, la variable que tiene mayor aporte es la proposición “*En términos generales, la calidad de la educación privada es deseable*”, seguida de la proposición *“El comité de padres de familia es un apoyo fundamental para las actividades del establecimiento”*, a la cual hemos denominado **Educación Privada-Comité de Padres de Familia.**

Tercera Componente le otorgamos el rotulo de **Ventilación del Establecimiento Educativo,** la misma que está compuesta por dos proposiciones que son *“La Ventilación para las Actividades Docentes” y “La Ventilación para las Actividades Administrativas”*

Mientras que en la Cuarta Componente la variable más relevantes es *“La sociedad civil, también contribuye con el mejoramiento de la educación en el país, al margen………”* en la que damos el nombre de **Comité de Padres de Familia,** También podemos apreciar la Quinta Componente en la Tabla 4.10 que le variable que mayor aporte presenta es *“La Educación que se imparte en este establecimiento educativo es comparable……..”* que se le otorgo el nombre **Educación Comparable.**

Asimismo la variable que aporta mayor peso a la Sexta Componente es *“Visitas del supervisor del Ministerio de Educación y Cultura”,* a la que rotulamos***Visitas del MEC***, la variable que menor aportación da a la presente Componente es *“La Educación que se imparte en este plantel es comparable………..”.* En cambio a la Séptima Componente, la hemos denominado **Edad del Entrevistado-Desempeño del Estudiante** que está compuesta por las características *“Edad del Entrevistado”, “El desempeño del estudiante con computador propio es mejor que aquel que no posee computador propio”*  y *“La alimentación de los estudiantes es un factor que afecta el rendimiento educativo” y las que menor aportación dan son “Numero de Profesores” y “Actividad Deportiva”.*

En la Octava Componente presentamos las variables, mas *relevantes, que son “Edad del Entrevistado”* y *“Al inicio del año lectivo, se presenta una lista de libros y otros materiales didácticos que son adquiridos en su totalidad por los estudiantes”* y a la cual denominamos  **Edad-Materiales Didácticos,** y la que menos aporta es *“Nivel de Educación”.*

Se observa en la Tabla 4.10 que la variable *“Al inicio del año lectivo, se presenta una lista de libros y otros materiales didácticos que son adquiridos en su totalidad por los estudiantes”* le da un gran aporte a la Novena Componente a la que hemos denominado **Materiales Didácticos al Inicio de Clase.** Finalmente, se la denomina a la Décima Componente **Educación Fiscal-Nivel del Establecimiento, esta Componente**  está compuesta por dos variables que tienen mayor peso que son *“Nivel de Educación del Establecimiento”* y *“Calidad de la Educación Fiscal”*.

**4.7 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN CANÓNICA**

El Análisis de Correlación Canónica es una técnica estadística multivariada que permite medir la fortaleza de la asociación lineal entre dos grupos de variables. El primer grupo es representado por un vector aleatorio p-variado **X**(1) y el segundo grupo de q variables es representado por el vector aleatorio **X**(2), donde pq. Es decir:



Para esto determinamos p pares de variables “canónicas” de tal forma que expliquen la relación entre un primer conjunto p-variado, **X**(1) y un segundo q variado, **X**(2); para lo que se determina la correlación canónica mayor entre una combinación lineal de las variables de un conjunto **X**(1)  y una combinación lineal de las variables de **X**(2) .

Para los vectores **X**(1) y **X**(2) se tiene:

****

Además,



Consideremos las siguientes combinaciones lineales: U=**aT X(1**), V=**bT X(2),** siendo **a** y **b** vectores en Rp y Rq, esto es:

**aT**= [a1 a2 . . . . . . . . ap] y **bT**= [b1 b2 . . . . . . . . bq]

Bajo estas condiciones:

Var (U)= **;**

Var (V)**=  ;** y

Cov (U, V)= ****

De lo anterior se define lo siguiente:

El primer par de variables canónicas, es el par de combinaciones lineales U1, V1 que tiene varianza unitaria y maximiza la correlación entre ambas. Para este caso:



El segundo par de variables canónicas, es el par de combinaciones lineales U2,V2 que tiene varianza unitaria y maximiza la correlación entre ambas y además no está correlacionada con el primer par de variables canónicas; para el caso del i-ésimo par (Ui , Vi)



**4.7.1 Aplicación de Correlación Canónica**

Para este análisis, el primer conjunto tiene p=14 variables aleatorias que integran el vector **X**(1), son las variables referentes a la sección *“Infraestructura del Establecimiento”* y para el segundo grupo q = 19 variables, que corresponde al vector **X**(2) las variables que pertenecen a la sección de *“Calidad y Servicios de la Educación”.*

**Primer Grupo X(1): “Infraestructura y Características Generales del Establecimiento”**

X1: Nivel de educación que imparte el Establecimiento.

X2: Proposición *“Apariencia del Establecimiento Educativo”.*

X3: Número de servicios higiénicos que posee el Establecimiento.

X4: Número de Bancas.

X5: Proposición *“El estado de las baterías sanitarias”.*

X6: Proposición *“Ventilación del área destinada para Docencia*”.

X7: Proposición *“Ventilación del área destinada para Administración”*.

X8: Área para patio de Recreación.

X9: Área para Laboratorios, Aulas y Administración.

X10: Número de aulas que posee el Establecimiento.

X11: Número de profesores que tiene el Establecimiento.

X12: Número de estudiantes que tiene el establecimiento.

X13: Tipo de Material que construido mayoritariamente el Edificio.

X14: Pensión Promedio en dólares para la educación secundaria.

**Segundo Grupo X(2): “Calidad y Servicios de la Educación”**

X15:Proposición *“El estado hace su mejor esfuerzo para que la juventud y la niñez reciban educación de calidad”*.

X16:Proposición *“En términos generales, la calidad de la educación fiscal es la deseable”*.

X17: Proposición *“En términos generales, la calidad de la educación privada es la deseable”*.

X18: Proposición *“En términos generales, la calidad de la educación privada es mejor que la educación fiscal”*.

X19: Proposición *“La educación que se imparte en este establecimiento educativo es comparable con de las mejores instituciones del país”.*

X20: Proposición *“El nivel de preparación con que cuenta los profesores de esta institución es el adecuado para formar a quienes en el futuro deben generar conocimiento en el país”.*

X21: Proposición *“Los profesores de este establecimiento cuenta con la formación adecuada para utilizar de la mejor manera el potencial del computador”*.

X22: Proposición *“La infraestructura de los planteles educativos influye en el nivel de aprendizaje de los estudiantes”*.

X23: Proposición *“El uso de laboratorios de Ciencias Naturales y Computación mejora la calidad de enseñanza a todos los niveles”.*

X24: Proposición *“La preparación que se imparte en el establecimiento educativo requiere el usos de bibliotecas publicas por parte de los estudiantes”*.

X25: Proposición *“Los denominados “Cybers” se han construido en un instrumento que ayuda a la preparación de los estudiantes que no disponen de computadora o servicio de Internet en casa”.*

X26: Proposición *“El desempeño del estudiante que posee computadora propia es mejor que el desempeño del estudiante que no la posee”*.

X27: Proposición *“Al inicio del año escolar, se presenta una lista de libros y otros materiales didácticos que son adquiridos en su totalidad por los estudiantes”*

X28: Proposición *“La sociedad civil, también contribuye con el mejoramiento de la educación en el país, al margen de que el estado por la educación debe hacer”*

X30: Proposición *“El comité de padres de familia es un apoyo fundamental para las actividades del establecimiento”.*

X31: Proposición *“En términos generales, existe satisfacción por parte de los padres de familia con respecto de la enseñanza que se imparte en este plantel”.*

X32: Proposición *“La alimentación de los estudiantes de este plantel es un factor que afecta el rendimiento educativo”.*

X33: Proposición *“La actividad deportiva de los estudiantes es privilegiada en esta institución”.*

**Correlación Canónica entre los dos grupos de variables**

Una vez identificados los grupos de variables en el presente estudio, se calcula las variables canónicas, se muestran en Tabla 4.11 los coeficientes de las correlaciones canónicas de cada par de variables, para este caso 14 pares, considerando correlaciones canónicas significativas a aquellas que sean en valor absolutos mayores a 0,5. Con este criterio escogemos el primer par de variables canónicas (U1, V1), donde hay una correlación canónica Corr(U1, V1) = 0,762, lo que indica que existe una “alta” relación lineal entre este par de variables.

|  |  |
| --- | --- |
| **Tabla 4.11**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular en la ciudad de Guayaquil*  **Correlación Canónica** | |
| **Par de Variables** | **Correlación Canónica** |
| 1 | 0,762 |
| 2 | 0,75 |
| 3 | 0,623 |
| 4 | 0,569 |
| **5** | **0,542** |
| 6 | 0,495 |
| 7 | 0,401 |
| 8 | 0,361 |
| 9 | 0,324 |
| 10 | 0,25 |
| 11 | 0,181 |
| 12 | 0,174 |
| 13 | 0.133 |
| 14 | 0,078 |
| Elaborado por: Lourdes Aguilera F. | |

De igual forma, escogemos el segundo (U2, V2) y tercer (U3, V3) muestran correlaciones canónicas 0,747 y 0,623 respectivamente, lo que significa que ambos pares de variables también tienen una “alta” relación lineal, para el cuarto (U4, V4) y el quinto (U5, V5) par de variables según los valores que se muestran en la Tabla 4.11, estos tienen una relación lineal significativa, además, podemos observar que a partir del séptimo par de variables para este estudio no presenta valores significativos, es decir, que se contara solo con cinco primeros pares de variables canónicas para esta investigación. En la Tabla 4.12 presentamos los coeficientes de U1, U2, U3, U4  y U5 de las cinco primeras variables.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabla 4.12**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular en la ciudad de Guayaquil.*  **Coeficientes de la Variables Canónicas de**  ***“Infraestructura y Características Generales del Establecimiento”* (Ui)** | | | | | |
| **Infraestructura y Características Generales del Establecimiento** | **U1** | **U2** | **U3** | **U4** | **U5** |
| Nivel de Educación-Establecimiento | 0,037 | 0,186 | -0,306 | 0,050 | 0,052 |
| Apariencia del Establecimiento Educativo | 0,038 | 0,031 | 0,464 | 0,332 | 0,421 |
| Número de Baterías de Servicios Higiénicos | -0,240 | 0,304 | 0.542 | -0,956 | **-0.673** |
| Número de Bancas | 0,205 | 0,205 | 0.285 | -0,100 | 0,672 |
| Estado de Baterías Sanitarias | -0.019 | 0.019 | 0,075 | -0,252 | 0,003 |
| Ventilación Área Docente | -0,404 | -0,069 | -0,428 | -0,694 | -0,242 |
| Ventilación Área Administrativa | 0,395 | -0,014 | 0,508 | 1,053 | -0,037 |
| Área para Recreación | -0,497 | 0,270 | -0,545 | 0,548 | -0,108 |
| Área Laboratorios , Aulas y Administración | 0,131 | -0,461 | -0,096 | 1,059 | -0,287 |
| Número de aulas | **-0,796** | -0,365 | -0,571 | -0,107 | -0,590 |
| Número de profesores | 0,133 | 0,332 | -0,336 | 0,632 | 0,670 |
| Número de Estudiantes | -0,101 | 0,107 | 0,474 | **-1,245** | 0,423 |
| Tipo de Material Construido Mayoritariamente el Edificio | -0,283 | **-0,646** | **0,608** | -0,034 | 0,500 |
| Pensión Promedio para la educación secundaria | 0,425 | 0,235 | 0,485 | 0,066 | 0,128 |
| Elaborado por: Lourdes Aguilera F. | | | | | |

Como podemos apreciar en la tabla 4.12 para el grupo de variables de *“Infraestructura y Características Generales del Establecimiento”*, se tiene que la variable que aporta mayor peso a la variable canónica U1 es *Número de Aulas*; tanto para las variables canónicas U2 y U3 la característica que mayor peso aporta para ambas es *Tipo de Material Construido Mayoritariamente el Edificio,* en cambio para U4 es *Número de Estudiantes;* para U5 tenemos la variable *Número de Baterías de Servicios Higiénicos*.

Las Variables Canónicas del primer vector están expresadas como una combinación lineal de las variables observables X1, X2.…. Xp, de donde se tiene que:



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabla 4.13**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular en la ciudad de Guayaquil*  **Coeficientes de las Variables Canónicas de**  ***“Calidad y Servicios de la Educación”* (Vi)** | | | | | |
| **Calidad y Servicios de la Educación** | **V1** | **V2** | **V3** | **V4** | **V5** |
| Esfuerzo del Estado | -0,006 | -0,019 | 0,252 | -0,014 | 0,168 |
| Calidad Educación Fiscal | -0,216 | 0,139 | -0,091 | 0,098 | -0,077 |
| Calidad Educación Privada | **0,594** | -0,233 | 0,068 | -0,286 | 0,287 |
| Calidad Educación Privada vs. Fiscal | -0,331 | -0,274 | 0,395 | **0,677** | 0,048 |
| Educación comparable con otras instituciones | -0,368 | 0,338 | -0,077 | -0,267 | -0,017 |
| Preparación Profesores | 0,065 | 0,434 | -0,57 | 0,128 | -0,493 |
| Profesor-Computador | 0,166 | **0,441** | -0,349 | 0,536 | **0,538** |
| Infraestructura – Aprendizaje | 0,196 | 0,241 | -0,249 | -0,287 | -0,244 |
| Uso de Laboratorios | 0,227 | -0,306 | 0,407 | 0,271 | 0,154 |
| Uso de Bibliotecas Públicas | 0,337 | 0,066 | -0,034 | -0,087 | 0,087 |
| “Cybers” | -0,042 | 0,068 | -0,082 | 0,272 | -0,081 |
| Estudiante - Computadora | 0,107 | 0,035 | -0,041 | -0,280 | -0,170 |
| Lista de Libros y Materiales Didácticos – Estudiante | 0,033 | -0,031 | 0,074 | 0,545 | -0,003 |
| Sociedad Civil – Educación | 0,111 | 0,114 | 0,219 | -0,043 | 0,305 |
| Comité de padres de familia | -0,494 | -0,28 | -0,308 | 0,187 | 0,407 |
| Satisfacción padres de familia | -0,199 | 0,23 | **0,613** | 0,368 | 0,122 |
| Alimentación de Estudiantes | -0,019 | 0,034 | 0,489 | 0,157 | 0,009 |
| Actividad Deportiva | -0,028 | -0,136 | -0,046 | 0,510 | 0,122 |
| Elaborado por: Lourdes Aguilera F. | | | | | |

En la Tabla 4.13 se muestran los coeficientes de las cinco primeras variables canónicas del grupo de variables de “*Calidad y Servicios de la Educación”,* donde tenemosque parala variable canónica *V*1 la variable con mayor ponderación es *Calidad de la Educación Privada*; para V2 la que aporta mayor ponderación es *Profesor-Computador,* para V3 le corresponde las variable *Satisfacción de Padres de familia*, mientras que para V4 le pertenece la característica *Calidad de la Educación Privada vs. Fiscal*  y por ultimo a la variable canónica V5 le corresponde *Profesor-Computador*.

**4.8 GRÁFICOS DE ANDREWS**

Es una técnica estadística multivariada que presenta gráficamente el comportamiento de los individuos de acuerdo a las variables investigadas, es la técnica de los “Gráficos de Andrews”, se construyen con soporte de las series de Fourier y teniendo en cuenta el comportamiento individual de cada ente entrevistado de acuerdo a las repuestas que toman cada una de las variables observadas.

Las curvas de Andrews fueron desarrolladas como un método para visualizar datos multidimensionales. Cada observación es proyectada a un conjunto de funciones con base ortogonal representadas con senos y cósenos.

La función a graficarse para cada ente investigado está dada por:



Es importante destacar que estas series corresponden a los individuos o elementos de la población o muestra y las formas de cada serie se interpretan como el patrón de comportamiento del individuo hacia un determinado grupo de características. Cuando algunas series muestran una trayectoria diferente al resto, esto se interpreta como series que no siguen un mismo patrón o valores “aberrantes” dentro del grupo de características.

La magnitud de cada variable de un individuo en particular afecta la frecuencia, la amplitud y la periodicidad de *f,* dando, una representación única para cada sujeto.

Para esta investigación se elaboran Gráficos por secciones, donde para la sección *“Infraestructura del Establecimiento Educativo y Características Generales del Establecimiento”* se realizan Gráficos de Andrews de acuerdo al *Nivel de Educación que imparte el establecimiento educativo* y *Pensión Promedio,* mientras que para sección “*Calidad y Servicios de la educación”*, se construye según el *Tipo de Alumnado del Establecimiento del entrevistado, Género* y *Cargo del entrevistado,*  se presentan a continuación.

**4.8.1 Infraestructura y Características Generales del Establecimiento Educativo**

En el Cuadro 4.18 se muestran Gráficos de Andrews con respecto a la característica “Nivel de Educación que se Imparte los Establecimientos Educativos” referentes a la sección de *Infraestructura y Características Generales del Establecimiento*, en donde observamos en el gráfico conjunto que existe una mayor concentración de los establecimientos de educación media. En los gráficos individuales se visualiza que para el caso de los establecimientos educativos que imparten un nivel de educación secundaria, en casi todas las series mantienen el mismo patrón, excepto una serie que se nota claramente que tienen un alejamiento inferior entre los grados de -180 y -90, lo que indica, que hay un establecimiento con características diferentes.

En cambio para los planteles que ofrecen un nivel de educación primaria y secundaria, algunas curvas mantienen una misma trayectoria que oscilan entre -1 y 1, mientras que hay otras curvas que tienen oscilaciones mayores entre -1 y 1, lo que muestra, que existen algunas unidades educativas que tienen características diferentes en su infraestructura.

|  |  |
| --- | --- |
| Cuadro 4.18 *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil.*  **Gráficos de Andrews de las variables que miden la**  **“*Infraestructura del Establecimiento y Características Generales del Establecimiento Educativo*”**  **Por Nivel de Educación que se imparte en el Establecimiento** | |
| |  | | --- | |  | | |
| |  | | --- | | **Secundaria** | | |  | | --- | | **Primaria y Secundaria** |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

Gráficos de Andrews individuales por “Pensión promedio en dólares de la educación secundaria” referente a este grupo de variables (Cuadro 4.19), en donde podemos observar que la curvas que tienen mayor concentración son de los colegios que tienen una pensión promedio de $20-$50 para la educación secundaria y que siguen un claro patrón, respecto a las características de infraestructura del establecimiento educativo.

En cambio para los establecimientos educativos que cobran una pensión promedio entre $51 y $75, muestran dos patrones de curvas diferentes, que implica que existen establecimientos que tienen características diferentes. Notamos que existen pocos planteles que tienen una pensión más de cien dólares debido a la poca concentración de curvas que muestra el Cuadro 4.19.

|  |  |
| --- | --- |
| Cuadro 4.19 *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil.*  **Gráfico de Andrews de las variables que miden la**  **“*Infraestructura del Establecimiento y Características Generales del Establecimiento Educativo*”**  **Por Pensión Promedio para la Educación Secundaria** | |
| |  | | --- | |  | | |
| |  | | --- | | **$20-50** | | |  | | --- | | **$51-75** | |
| |  | | --- | | **$76-100** | | |  | | --- | | **Más de $100** |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

Es interesante prestar atención los patrones de comportamiento con respecto a la secciones “*Infraestructura del Establecimiento y Características Generales del Establecimiento Educativo*” con respecto a la característica “Tipo de Alumnado de Establecimiento”, como se muestra en el Cuadro 4.20.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Cuadro 4.20**  *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Gráfico de Andrews de las variables que miden la**  **“*Infraestructura del Establecimiento y Características Generales del Establecimiento Educativo*”**  **Por Tipo de Alumnado del Establecimiento** | | |
| |  | | --- | |  | | | |
| |  | | --- | | **Masculino** | | |  | | --- | | **Femenino** | | |  | | --- | | **Mixto** |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

En el Cuadro 4.20 se observa que existe una gran cantidad de establecimientos secundarios particulares de la Ciudad de Guayaquil que imparten educación tanto al género femenino y masculino simultáneamente. En el análisis gráfico individual se presenta un claro patrón de comportamiento de los establecimientos “mixto” para estas características; en cambio las existe una menor concentración de curvas para los planteles de clasificación “masculino”.

**4. 8.2 Calidad y Servicios de la Educación**

Los Gráficos que se muestran en el Cuadro 4.21, donde se observa el comportamiento de los entrevistados por “Género” referente a las variables que miden el pensamiento del rector o vicerrector con respecto a la *“Calidad y Servicios de la Educación”*, se observa que tanto para género masculino, como para el género femenino siguen un mismo patrón desde el ángulo de menos 50 a 180 grados, lo que indica, que los entrevistados tanto hombres y mujeres tienen respuestas similares, mientras las curvas para ambos géneros, desde el ángulo menos ciento ochenta hasta cero no tienen un patrón claramente definido; en las curvas género femenino se observa visiblemente que hay algunas curvas están alejada de las otras, lo que significa, que algunos entrevistados de genero femenino tienen respuestas diferentes con algunas variables de esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| Cuadro 4.21 *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular en la ciudad de Guayaquil*  **Gráfico de Andrews de las variables que miden el “*Calidad y Servicios de la Educación*”**  **Por Género del Entrevistado** | |
| |  | | --- | |  | | |
| |  | | --- | | **Masculino** | | |  | | --- | | **Femenino** |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

En el Cuadro 4.22 se observan gráficos del patrón de comportamiento de los entrevistados sobre las opiniones de la sección *“Acerca de la Calidad de la Educación”*, en donde se agrupan por la variable *“*Cargo del Entrevistado*”*.

|  |  |
| --- | --- |
| Cuadro 4.22 *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Gráfico de Andrews de las variables que miden el “*Calidad de la Educación*”**  **Por Cargo del Entrevistado** | |
| |  | | --- | |  | | |
| |  | | --- | | **Rector** | | |  | | --- | | **Vicerrector** |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |

En el análisis individual se observa que los rectores siguen un patrón de pronunciamiento similar para las proposiciones de esta sección, mientras que los Vicerrectores muestran marcadas diferencias sobre el pronunciamiento para la sección denominada *“Acerca de la Calidad de la Educación”.* (Véase en el Cuadro 4.22)*.*

Se procede a realizar un análisis similar al anterior para la característica “Cargo del Entrevistado”, pero observando el patrón de comportamiento de repuestas de los informarte para la sección *“Servicios Relacionados a la Educación”*, esto se muestra en el Cuadro 4.23

Se observa en el Cuadro 4.23, que tanto los rectores como los vicerrectores presentan un claro pronunciamiento hacia las proposiciones de la sección “Servicios Relacionados a la Educación”; también se observa que en la series de rectores existe distorsión de la trayectoria uniforme desde el ángulo menos de ciento ochenta hasta noventa, en donde se nota especialmente una curva se sale de esa trayectoria, esto nos indica, que existe un rector con pronunciamiento diferente para esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| Cuadro 4.23 *Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Particular*  *en la ciudad de Guayaquil*  **Gráfico de Andrews de las variables que miden el “Servicios de la Educación”**  **Por Cargo del Entrevistado** | |
| |  | | --- | |  | | |
| |  | | --- | | **Rector** | | |  | | --- | | **Vicerrector** |   Elaborado por: Lourdes Aguilera F. |