

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS MULTIVARIADO

4.1 Introducción

En este capítulo presentamos el Análisis Multivariado con la finalidad de conocer el comportamiento simultáneo de las variables consideradas, determinando los efectos, relaciones e interrelaciones entre ellas. Para esto utilizaremos las siguientes técnicas multivariadas: correlación lineal, distribuciones conjuntas, análisis trivariado, tablas de Contingencia, correlación canónica.

Tal como lo mencionamos en el Capítulo 1 la población investigada son los estudiantes del último año de bachillerato de los colegios Fiscales de la zona Sur de Guayaquil matriculados durante el período 2006-2007 de las especializaciones de Fima, Informática, Mecánica y Ciencias. Para la aplicación de nuestro instrumento y evaluación de resultados se realizó un Censo.

4.2 Definiciones Básicas

4.2.1 Matriz de Datos

Se denomina matriz de datos a un arreglo rectangular que consta de n filas, que representa el número de individuos u observaciones y p columnas constituye la característica que se investiga en los n individuos de la muestra, de esta manera cada celda en la intersección de la i -ésima fila con la j -ésima columna ($i \leq n, j \leq p$) contiene el valor de la j -ésima característica del i -ésimo individuo. Esta matriz tiene la siguiente representación.

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1p} \\ X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \cdots & X_{np} \end{bmatrix} \in \mathbf{M}_{n \times p}$$

La matriz de datos para el presente análisis está conformada por 607 filas o individuos entrevistados y 13 columnas que representan las secciones de las prueba de Matemáticas y Lenguaje.

4.2.2 Matriz de Varianzas y Covarianzas

Sean X_1, X_2, \dots, X_p p variables aleatorias observables que

determinan el vector aleatorio p – variado $\mathbf{X}^T = [X_1, X_2, \dots, X_p]$,

y además,

$$\boldsymbol{\mu} = E[\mathbf{X}] = \begin{bmatrix} E(X_1) \\ E(X_2) \\ \vdots \\ E(X_p) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_p \end{bmatrix}$$

$$\boldsymbol{\mu}^T = [\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_p] = [E(X_1), E(X_2), \dots, E(X_p)]$$

La matriz Σ_x de varianzas y covarianzas está definida de la siguiente manera:

$$\Sigma_x = E[(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu})(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu})^T]$$

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

$$\Sigma_x = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1p} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \cdots & \sigma_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{p1} & \sigma_{p2} & \cdots & \sigma_{pp} \end{bmatrix}; \sigma_{ij} = \sigma_{ji}$$

En el caso de que $i \neq j$, entonces el valor de σ_{ij} representa la covarianza entre X_i y X_j , y cuando $i = j$ el valor de σ_{ij} representa la varianza de la i -ésima variable X_i ($\sigma_{ii} = \sigma_i^2$).

4.2.3 Análisis de Correlación Lineal

Este análisis se basa en el Coeficiente de Correlación ρ_{ij} , cuyo objetivo es determinar la relación lineal existente entre un par de variables aleatorias X_i y X_j .

El coeficiente de correlación lineal se define de la siguiente manera

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sqrt{\sigma_{ii}}\sqrt{\sigma_{jj}}}, \text{ donde } \sigma_{ij} = Cov(X_i, X_j) = E[(X_i - \mu_x)(X_j - \mu_x)]$$

en el que σ_i y σ_j son las desviaciones estándares de X_i y X_j respectivamente; se puede probar que el coeficiente de correlación lineal (ρ_{ij}) es un número entre -1 y 1; entre más cercano el valor de ρ_{ij} esté a 1 ó a -1, más fuerte es la relación lineal entre la variable, cuando $\rho_{ij} = 0$ no existe relación lineal entre las dos variables aleatorias, y si ρ_{ij} es igual a 1 o -1 significa que existe una relación lineal “perfecta” entre el par de variables.

Si X_i y X_j tienen una correlación positiva, 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 ρ de la siguiente manera:

$$\rho = \begin{bmatrix} \frac{\sigma_{11}}{\sqrt{\sigma_{11}}\sqrt{\sigma_{11}}} & \frac{\sigma_{12}}{\sqrt{\sigma_{11}}\sqrt{\sigma_{22}}} & \cdots & \frac{\sigma_{1p}}{\sqrt{\sigma_{11}}\sqrt{\sigma_{pp}}} \\ \frac{\sigma_{12}}{\sqrt{\sigma_{11}}\sqrt{\sigma_{22}}} & \frac{\sigma_{22}}{\sqrt{\sigma_{22}}\sqrt{\sigma_{22}}} & \cdots & \frac{\sigma_{2p}}{\sqrt{\sigma_{22}}\sqrt{\sigma_{pp}}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\sigma_{1p}}{\sqrt{\sigma_{11}}\sqrt{\sigma_{pp}}} & \frac{\sigma_{2p}}{\sqrt{\sigma_{22}}\sqrt{\sigma_{pp}}} & \cdots & \frac{\sigma_{pp}}{\sqrt{\sigma_{pp}}\sqrt{\sigma_{pp}}} \end{bmatrix}$$

Es decir:

$$\rho = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12} & \rho_{13} & \cdots & \rho_{1p} \\ \rho_{21} & 1 & \rho_{22} & \cdots & \rho_{2p} \\ \rho_{31} & \rho_{32} & 1 & \cdots & \rho_{3p} \\ \cdot & \cdot & & \cdots & \\ \rho_{p1} & \rho_{p2} & \rho_{p3} & \cdots & \rho_{pp} \end{bmatrix}$$

4.3 Análisis de Correlación Lineal entre pares de secciones de Matemáticas y Lenguaje.

Para el caso de la prueba de Matemáticas y Lenguaje, la matriz de datos a considerar para el análisis de Correlación está integrada por las cinco secciones de Matemáticas y las ocho secciones del Cuestionario de Lenguaje, las secciones son:

Prueba de Matemáticas	Prueba de Lenguaje
X_{100} : Conocimientos Introdutorios de Matemáticas.	X_{105} : Conceptos Básicos de Lenguaje y Comunicación
X_{101} : Operación Algebraicas	X_{106} : Formación Lógica de Enunciados
X_{102} : Funciones y conjuntos	X_{107} : Análisis Morfológico de la Oración
X_{103} : Ecuaciones	X_{108} : Sinónimos y Antónimos
X_{104} : Cálculo de áreas	X_{109} : Comprensión de Lectura
	X_{110} : Expresión Escrita
	X_{111} : Resumen de Texto
	X_{112} : Redacción de Texto

Tabla 4. 1

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios Fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

MATRIZ DE VARIANZAS Y COVARIANZAS

Secciones de Matemáticas y Secciones de Lenguaje

	X_{100}	X_{101}	X_{102}	X_{103}	X_{104}	X_{105}	X_{106}	X_{107}	X_{108}	X_{109}	X_{110}	X_{111}	X_{112}
X_{100}	435,229												
X_{101}	125,742	640,198											
X_{102}	102,986	214,271	324,834										
X_{103}	69,105	230,369	254,931	641,658									
X_{104}	51,202	94,047	92,391	125,579	128,444								
X_{105}	26,351	54,742	10,063	22,187	21,453	366,866							
X_{106}	34,148	53,313	15,768	-0,093	17,860	23,336	794,226						
X_{107}	38,717	30,938	13,700	21,290	6,567	55,858	171,829	538,911					
X_{108}	79,238	141,062	42,775	41,633	29,996	98,857	206,481	211,621	1526,974				
X_{109}	53,334	27,761	10,954	15,469	5,909	125,752	159,338	135,807	273,232	1393,791			
X_{110}	71,815	31,809	80,931	51,884	47,191	175,395	118,439	139,945	248,537	205,376	2075,946		
X_{111}	-1,390	21,773	-16,686	-27,343	-13,221	65,769	373,794	161,491	191,455	207,744	26,006	1685,916	
X_{112}	-6,219	7,647	-4,255	8,475	8,292	62,373	279,837	58,269	188,851	180,914	25,565	485,990	1095,739

Tabla 4. 2

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios Fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

MATRIZ DE CORRELACIÓN
Secciones de Matemáticas y Secciones de Lenguaje

	X_{100}	X_{101}	X_{102}	X_{103}	X_{104}	X_{105}	X_{106}	X_{107}	X_{108}	X_{109}	X_{110}	X_{111}	X_{112}
X_{100}	1,000												
X_{101}	0,238	1,000											
X_{102}	0,274	0,470	1,000										
X_{103}	0,131	0,359	0,558	1,000									
X_{104}	0,217	0,328	0,452	0,437	1,000								
X_{105}	0,066	0,113	0,029	0,046	0,099	1,000							
X_{106}	0,058	0,075	0,031	0,000	0,056	0,043	1,000						
X_{107}	0,080	0,053	0,033	0,036	0,025	0,126	0,263	1,000					
X_{108}	0,097	0,143	0,061	0,042	0,068	0,132	0,187	0,233	1,000				
X_{109}	0,068	0,029	0,016	0,016	0,014	0,176	0,151	0,157	0,187	1,000			
X_{110}	0,076	0,028	0,099	0,045	0,091	0,201	0,092	0,132	0,140	0,121	1,000		
X_{111}	-0,002	0,021	-0,023	-0,026	-0,028	0,084	0,323	0,169	0,119	0,136	0,014	1,000	
X_{112}	-0,009	0,009	-0,007	0,010	0,022	0,098	0,300	0,076	0,146	0,146	0,017	0,358	1,000

Obtenemos los coeficientes de correlación, los mismos que se presentan en la Matriz de Correlación de la Tabla 4.2, se considerará los coeficientes de correlación cuyo valor absoluto este entre $[0 - 0.5)$, esto es, cuando la relación lineal entre las variables es débil y entre $[0.5 - 1]$, para una relación lineal fuerte.

En la Tabla 4.2 y lo resumido en el Cuadro 4.1, podemos concluir que el 98.7% de los coeficientes de Correlación entre las variables observadas tienen una correlación débil, mientras que el 1.3% de los coeficiente, son en valor absoluto mayores a 0.5 lo que consideramos para esta investigación una fuerte correlación. Es necesario indicar que para el cálculo de estas proporciones no se consideró los coeficientes de correlación de las variables consigo mismas, ya que siempre será igual a uno.

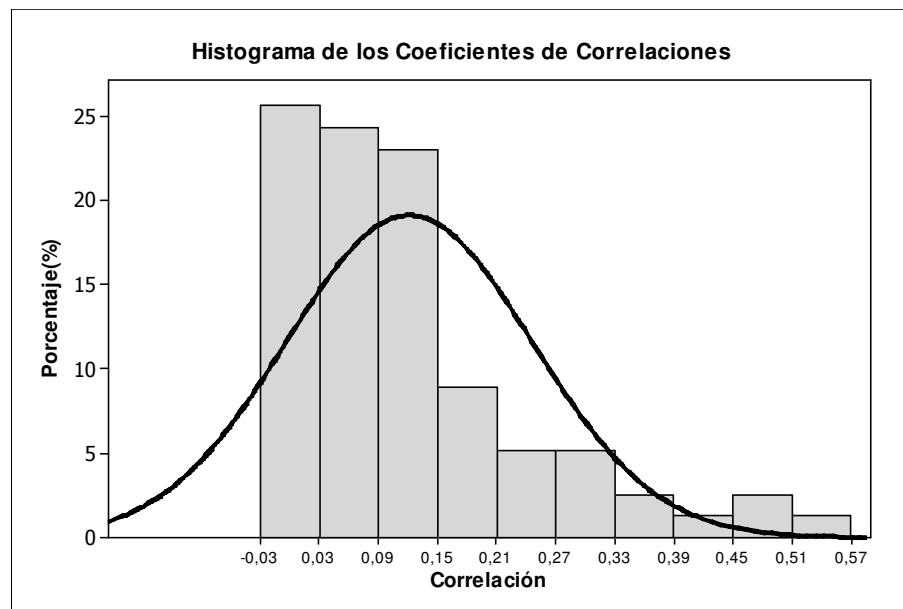
Nótese en la Tabla 4.2 que la Sección “Funciones y Conjuntos” presenta correlaciones mayores a 0.5 con la Sección de “Ecuaciones” del cuestionario de Matemáticas.

Cuadro 4.1

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios Fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

Distribución del valor de los Coeficientes de Correlaciones

Intervalo	Proporción
[-0,03 - 0,03)	0,205
[0,03 - 0,09)	0,295
[0,09 - 0,15)	0,205
[0,15 - 0,21)	0,115
[0,21 - 0,27)	0,051
[0,27 - 0,33)	0,038
[0,33 - 0,39)	0,038
[0,39 - 0,45)	0,013
[0,45 - 0,51)	0,026
[0,51 - 0,57]	0,013
Total	1,000



Realizado por: Iván Morán P.

4.4 ANÁLISIS BIVARIADO

Una tabla bivariada es un arreglo ordenado de r filas y c columnas, donde las filas corresponden a los valores que toma una variable aleatoria discreta X y las columnas a los valores que toma la variable aleatoria Y . El objetivo de esta técnica es estimar la Distribución Conjunta de X con Y .

Es decir: $f(x_i, y_j) = P(X = x_i, Y = y_j)$

En la Tabla 4.3 podemos observar la representación de la distribución conjunta de este par de variables, donde $f(x_i, y_j)$ es la probabilidad de que la variable X tome el valor x_i al mismo tiempo que Y toma el valor y_j . Mientras que la última fila y columna de la tabla contienen la Distribución Marginal para cada variable, en donde debe cumplirse que

$$\sum_{i=1}^r f_i(x_i) = \sum_{j=1}^c f_j(y_j) = 1.$$

Adicionalmente en la Tabla 4.4 y Tabla 4.5 se presentan tablas de Distribución Condicional de X dado Y representado por $P(X|Y=y)$ y Y dado X el cual se representa por $P(Y|X=x)$.

Los valores de $f(x_i, y_j) / f_x(y_j)$ corresponden al resultado de la probabilidad condicional de que X tome el valor de x_j 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 $P(X|Y=y)$, (Ver la Tabla 4.4).

En la Tabla 4.5 podemos ilustrar la Distribución Condicional $P(Y|X=x)$, donde obtenemos valores de la intersección de la i-ésima fila con la j-ésima columna corresponderán al resultado de $f(x_i, y_j) | f_y(y_j)$, el cual es la probabilidad condicional de que la variable X tome el valor de x_i , dado que Y toma el valor de y_j .

Tabla 4.3
“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios Fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

Tabla Bivariada
 $f(x_i, y_j) = P(X = x_i, Y = y_j)$

Variable X	Variable Y				Marginal de la Variable X
	Categoría 1	Categoría 2	...	Categoría c	
Categoría 1	$f(x_1, y_1)$	$f(x_1, y_2)$	...	$f(x_1, y_c)$	$f(x_1)$
Categoría 2	$f(x_2, y_1)$	$f(x_2, y_2)$	...	$f(x_2, y_c)$	$f(x_2)$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Categoría r	$f(x_r, y_1)$	$f(x_r, y_2)$	...	$f(x_r, y_c)$	$f(x_r)$
Marginal de la Variable Y	$f(y_1)$	$f(y_2)$	...	$f(y_c)$	1.000

Tabla 4.4
 "Evaluación de la calidad de la educación en los colegios Fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena"

Distribución Condicional $P(X | Y = y)$

Variable X	Variable Y			
	Categoría 1	Categoría 2	...	Categoría c
Categoría 1	$f(x_1, y_1)/f(x_1)$	$f(x_1, y_2)/f(x_1)$	...	$f(x_1, y_c)/f(x_1)$
Categoría 2	$f(x_2, y_1)/f(x_2)$	$f(x_2, y_2)/f(x_2)$	...	$f(x_2, y_c)/f(x_2)$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Categoría r	$f(x_r, y_1)/f(x_r)$	$f(x_r, y_2)/f(x_r)$	...	$f(x_r, y_c)/f(x_r)$
Total	1.000	1.000	...	1.000

Tabla 4.5
 "Evaluación de la calidad de la educación en los colegios Fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena"

Distribución Condicional $P(Y | X = x)$

Variable X	Variable Y				Total
	Categoría 1	Categoría 2	...	Categoría c	
Categoría 1	$f(x_1, y_1)/f(y_1)$	$f(x_1, y_2)/f(y_2)$	...	$f(x_1, y_c)/f(y_c)$	1.000
Categoría 2	$f(x_2, y_1)/f(y_1)$	$f(x_2, y_2)/f(y_2)$	...	$f(x_2, y_c)/f(y_c)$	1.000
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	1.000
Categoría r	$f(x_r, y_1)/f(y_1)$	$f(x_r, y_2)/f(y_2)$	...	$f(x_r, y_c)/f(y_c)$	1.000

Se realiza el análisis de los cuestionarios de Matemáticas y Lenguaje de cada una de las secciones que son evaluados los estudiantes, la calificación de cada sección esta ponderada a la calificación de 100 puntos.

Las calificaciones se analizarán por categorías el cual se describe en la Tabla 4.6.

Tabla 4. 6
"Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena"

Zona de Calificación

Zonas	Calificación	Intervalo
Deseable	Excelente	(90 , 100]
	Muy buena	(80 , 90]
Aceptable	Buena	(70 , 80]
Media	Regular	[60 , 70]
No Deseable	Insuficiente	[0 , 60)

“Género” vs. “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas”

Con respecto a la variable “Género” vs. “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” podemos observar que los estudiantes que son de género masculino y tienen calificación insuficiente es el 33.3% y los de género femenino que tienen nota insuficiente es el 64.4%, mientras que los de género masculino y obtienen nota excelente es del 3%, frente al 3.8% de mujeres.

De los estudiantes que obtienen nota insuficiente dado que son hombres tenemos el 63.3%, mientras las mujeres obtienen el 65.6%.

Podemos ver también que los que obtienen notas “excelentes” dado que son hombres es el 5.6% ante el 8% de mujeres.

El porcentaje de que un estudiante sea de género masculino dado que tiene una calificación insuficiente es de 51.7% ante el 48.3% de mujeres, y el 43.9% los estudiantes que son hombres dado que obtienen notas excelentes ante el 56.1% de mujeres.

Tabla 4.7
 "Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil
 en la parroquia Ximena"

Distribución Conjunta de las Variable
"Género y Conocimientos Introdutorios de Matemáticas"
Estudiantes

		Conocimientos Introdutorios					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,333	0,104	0,038	0,021	0,030	0,526
	Femenino	0,311	0,076	0,026	0,023	0,038	0,474
	Total	0,644	0,180	0,064	0,044	0,068	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

		Conocimientos Introdutorios					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,633	0,197	0,072	0,041	0,056	1,000
	Femenino	0,656	0,160	0,056	0,049	0,080	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

		Distribución Condicional $P(X / Y=y)$					
		Conocimientos Introdutorios					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	
	Masculino	0,517	0,578	0,590	0,481	0,439	
	Femenino	0,483	0,422	0,410	0,519	0,561	
	Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Género” vs. “Operaciones Algebraicas”

Con respecto a la variable “Género” vs. “Operaciones Algebraicas” podemos observar en la Tabla 4.8 que los estudiantes que son masculino y tienen calificación insuficiente con respecto a operaciones algebraicas es el 46.3% y las de género femenino el 40.4%, mientras que los de género masculino que obtienen nota excelente es del 0.5% frente al 0% de mujeres.

Podemos analizar que entre hombres y mujeres se tiene el 86.7% de calificaciones insuficiente y el 0.5% de calificaciones excelentes con respecto a operaciones algebraicas.

La probabilidad de los estudiantes que obtienen nota insuficiente dado que son hombres tenemos el 0.881, mientras las mujeres obtienen 0.851.

El 100% de los estudiantes que obtienen notas excelentes en la sección de operaciones algebraicas son de género masculinos.

Tabla 4.8
 "Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad
 Guayaquil en la parroquia Ximena"

**Distribución Conjunta de las Variable
 "Género y Operaciones Algebraicas"
 Estudiantes**

		<i>Operaciones Algebraicas</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,463	0,033	0,008	0,016	0,005	0,526
	Femenino	0,404	0,044	0,016	0,010	0,000	0,474
	Total	0,867	0,077	0,025	0,026	0,005	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

		<i>Operaciones Algebraicas</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,881	0,063	0,016	0,031	0,009	1,000
	Femenino	0,851	0,094	0,035	0,021	0,000	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

		<i>Operaciones algebraicas</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	
	Masculino	0,534	0,426	0,333	0,625	1,000	
	Femenino	0,466	0,574	0,667	0,375	0,000	
	Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Género” vs. “Funciones y Conjuntos”

Podemos apreciar que los estudiantes que son masculino y obtienen calificación insuficiente representa el 50.2% mientras que el porcentaje de estudiantes que son de género femenino y obtienen calificación insuficiente es de 44.5%, podemos decir que la mayoría de los estudiantes obtienen calificación insuficiente con el 94.7% entre hombres y mujeres.

Con respecto al análisis de las tablas condicionales se obtuvo que el porcentaje de estudiantes que obtienen calificación insuficiente dado que son hombres es de 95.6% contra un 93.8% dado que son mujeres. La probabilidad de que un estudiante sea de género masculino dado que tiene calificación buena es de 0.571 contra un 0.429 de probabilidad de que sean mujeres dado que tienen calificación buena.

La probabilidad de que un estudiante sea hombre dado que tiene calificación insuficiente es de 0.530 contra las mujeres con probabilidad de 0.470.

Tabla 4.9
 "Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad
 Guayaquil en la parroquia Ximena"

**Distribución Conjunta de las Variable
 "Género vs. Funciones y Conjuntos"**

		<i>Funciones y conjuntos</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,502	0,016	0,007	0,000	0,000	0,526
	Femenino	0,445	0,025	0,005	0,000	0,000	0,474
	Total	0,947	0,041	0,012	0,000	0,000	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

		<i>Funciones y conjuntos</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,956	0,031	0,013	0,000	0,000	1,000
	Femenino	0,938	0,052	0,010	0,000	0,000	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

		<i>Funciones y conjuntos</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	
	Masculino	0,530	0,400	0,571	-	-	
	Femenino	0,470	0,600	0,429	-	-	
	Total	1,000	1,000	1,000	-	-	

Realizado por: Iván Morán P.

“Género” vs. “Ecuaciones”

Con respecto a la variable “Género” vs. “Ecuaciones” del cuestionario de Matemáticas, podemos apreciar en la Tabla 4.10 que los estudiantes que son masculino y obtienen calificación insuficiente es el 49.4%, mientras que el porcentaje de estudiantes que son de género femenino y obtienen calificación insuficiente es de 44.3%, podemos decir que la mayoría de los estudiantes obtienen calificación insuficiente con el 93.7% entre hombres y mujeres.

De las tablas condicionales en la Tabla 4.10 se obtuvo que el porcentaje de estudiantes que obtienen calificación insuficiente dado que son hombres es de 94% contra un 93.4% dado que son mujeres. La probabilidad de que un estudiante sea de género masculino dado que tiene calificación excelente es de 0.5 contra un 0.5 de probabilidad de que sean mujeres.

La probabilidad de que un estudiante sea hombre dado que tiene calificación insuficiente es de 0.527 contra las mujeres con probabilidad de 0.473.

Tabla 4.10

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Género vs. Ecuaciones”**

		<i>Ecuaciones</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,494	0,000	0,000	0,000	0,031	0,526
	Femenino	0,443	0,000	0,000	0,000	0,031	0,474
	Total	0,937	0,000	0,000	0,000	0,063	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

		<i>Ecuaciones</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,940	0,000	0,000	0,000	0,060	1,000
	Femenino	0,934	0,000	0,000	0,000	0,066	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

		<i>Ecuaciones</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	
	Masculino	0,527	-	-	-	0,500	
	Femenino	0,473	-	-	-	0,500	
	Total	1,000	-	-	-	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Género” vs. “Cálculo de áreas”

Al referirnos a la variable “Género” vs. “Cálculo de áreas”, en la Tabla 4.11 podemos observar que los estudiantes que son masculino y tienen calificación insuficiente con respecto a la sección “Cálculo de áreas” es del 51.4% y los que son mujeres y tienen nota insuficiente es el 47.3%, mientras que los de género masculino que obtienen nota excelente es del 0.3%.

De los estudiantes que obtienen nota insuficiente dado que son hombres tenemos el 97.8%, mientras las mujeres obtienen el 99.7% es decir las mujeres obtienen peores notas que los hombres con respecto a este tema.

Notemos también que los que obtienen notas excelentes dado que son hombres es el 0.6%.

El porcentaje de que un estudiante sea de género masculino dado que tiene calificación insuficiente es de 52.1% ante el 47.9% de mujeres.

Tabla 4.11

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Género vs. Cálculos de áreas”**

		<i>Cálculos de áreas</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,514	0,002	0,007	0,000	0,003	0,526
	Femenino	0,473	0,000	0,002	0,000	0,000	0,474
	Total	0,987	0,002	0,008	0,000	0,003	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

		<i>Cálculos de áreas</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,978	0,003	0,013	0,000	0,006	1,000
	Femenino	0,997	0,000	0,003	0,000	0,000	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

		<i>Cálculos de áreas</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	
	Masculino	0,521	1,000	0,800	-	1,000	
	Femenino	0,479	0,000	0,200	-	0,000	
	Total	1,000	1,000	1,000	-	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Especialización” vs. “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas”

Al referirnos a la variable “Especialización” vs. “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas”, podemos analizar que los estudiantes que son de la especialización fima y tienen calificación insuficiente es del 12.7% y los que son de la especialización informática y tienen nota insuficiente es el 50.5%, mientras que los estudiantes especialización fima que sacaron una nota excelente es del 3.2%, frente al 3.9% de los estudiantes especialización informática que igualmente sacaron nota excelente. De los estudiantes que obtienen nota insuficiente dado que son de la especialización de fima tenemos el 51.4%, mientras que los de informática obtienen el 67.1%. Podemos ver también que los que obtienen notas excelentes dados que son especialización fima es el 13% ante el 5.2% de estudiantes de especialización informática.

La probabilidad de que un estudiante sea de la especialización fima dado que tiene calificación insuficiente es de 0.20 ante el 0.79 de la especialización informática, y el 45% los estudiantes que son de la especialización de fima dado que obtienen notas excelentes ante el 55% de los estudiantes de informática.

Tabla 4.12

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Especialización” vs. “Conocimientos Introdutorios Matemáticas”**

		Conocimientos Introdutorios Matemáticas					
Especialización	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Fima	0,127	0,054	0,029	0,005	0,032	0,247
	Informática	0,505	0,129	0,036	0,043	0,039	0,753
	Total	0,633	0,183	0,065	0,048	0,072	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

		Conocimientos Introdutorios Matemáticas					
Especialización	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Fima	0,514	0,217	0,116	0,022	0,130	1,000
	Informática	0,671	0,171	0,048	0,057	0,052	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

		Conocimientos Introdutorios Matemáticas					
Especialización	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	
	Fima	0,201	0,294	0,444	0,111	0,450	
	Informática	0,799	0,706	0,556	0,889	0,550	
	Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Especialización” vs. “Operaciones Algebraicas”

Al referirnos a la variable “Especialización” vs. “Operaciones algebraicas”, podemos analizar que los estudiantes que son de la especialización fima y tienen calificación insuficiente es del 16.7% y los que son de la especialización informática y tienen nota insuficiente es el 69.5%, mientras que los estudiantes de fima que sacaron nota excelente es del 0.4%, frente al 0.2% de los estudiantes de informática que igualmente sacaron nota excelente.

De los estudiantes que obtienen nota insuficiente dado que son de la especialización de fima tenemos el 67.4%, mientras que los de informática obtienen el 92.4%. Podemos ver también que los que obtienen notas excelentes dados que son de fima es el 1.4% ante el 0.2% de estudiantes de informática.

La probabilidad de que un estudiante sea de la especialización fima dado que tiene calificación insuficiente es de 0.193 ante el 0.807 de la especialización informática, y el 0.625 los estudiantes que son de la especialización de fima dado que obtienen notas excelentes ante el 0.333 de los estudiantes de informática.

Tabla 4.13

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Especialización” vs. “Operaciones Algebraicas”**

Especialización	Operaciones Algebraicas						
	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
Fima		0,167	0,045	0,014	0,018	0,004	0,247
Informática		0,695	0,032	0,013	0,011	0,002	0,753
Total		0,862	0,077	0,027	0,029	0,005	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

Especialización	Operaciones Algebraicas						
	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
Fima		0,674	0,181	0,058	0,072	0,014	1,000
Informática		0,924	0,043	0,017	0,014	0,002	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

Especialización	Operaciones Algebraicas					
	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
Fima		0,193	0,581	0,533	0,625	0,667
Informática		0,807	0,419	0,467	0,375	0,333
Total		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Realizado por: Iván Morán P.

“Especialización” vs. “Funciones y Conjuntos”

Con respecto a la variable “Especialización” vs. “Funciones y Conjuntos” podemos analizar que los estudiantes que son de la especialización fima y tienen calificación insuficiente es del 20.4% y los que son de la especialización informática y tienen nota insuficiente es el 74%, mientras que los estudiantes de fima e informática que sacaron nota excelente es del 0%, podemos notar que las notas con respecto a funciones y conjuntos nos pésimas.

De los estudiantes que obtienen nota insuficiente dado que son de la especialización fima tenemos el 82.6%, mientras que los de informática obtienen el 98.3%.

La probabilidad de que un estudiante sea de la especialización fima dado que tiene calificación insuficiente es de 0.216 ante el 0.784 de la especialización informática.

Tabla 4.14

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Especialización” vs. “Funciones y conjuntos”**

		<i>Funciones y conjuntos</i>					
<i>Especialización</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Fima</i>	0,204	0,034	0,009	0,000	0,000	0,247
	<i>Informática</i>	0,740	0,011	0,002	0,000	0,000	0,753
	<i>Total</i>	0,944	0,045	0,011	0,000	0,000	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

		<i>Funciones y conjuntos</i>					
<i>Especialización</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Fima</i>	0,826	0,138	0,036	0,000	0,000	1,000
	<i>Informática</i>	0,983	0,014	0,002	0,000	0,000	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

		<i>Funciones y conjuntos</i>					
<i>Especialización</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	
	<i>Fima</i>	0,216	0,760	0,833	-	-	
	<i>Informática</i>	0,784	0,240	0,167	-	-	
	<i>Total</i>	1,000	1,000	1,000	-	-	

Realizado por: Iván Morán P.

“Especialización” vs. “Ecuaciones”

Podemos analizar que los estudiantes que son especialización fima y tienen calificación excelente es el 4.5% y los que son de la especialización informática y tienen nota excelente es el 1.4%, mientras que los estudiantes de fima que sacaron nota insuficiente es del 20.3%, frente al 73.8% de los estudiantes de informática que igualmente sacaron nota insuficiente con respecto al área de ecuaciones.

De los estudiantes que obtienen nota insuficiente dado que son de la especialización de fima tenemos el 81.9%, mientras que los de informática obtienen el 98.1%. Podemos ver también que los que obtienen notas excelentes dados que son de fima es el 18.1% ante el 1.9% de estudiantes de informática.

La probabilidad de que un estudiante sea de la especialización fima dado que tiene calificación insuficiente es de 0.215 ante el 0.785 de la especialización informática, y el 0.758 los estudiantes que son de la especialización de fima dado que obtienen notas excelentes ante el 0.242 estudiantes de informática.

Tabla 4.15
 "Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil
 en la parroquia Ximena"

**Distribución Conjunta de las Variable
 "Especialización" vs. "Ecuaciones"**

Especialización	Ecuaciones						
	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	total
Fima		0,203	0,000	0,000	0,000	0,045	0,247
Informática		0,738	0,000	0,000	0,000	0,014	0,753
Total		0,941	0,000	0,000	0,000	0,059	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

Especialización	Ecuaciones						
	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
Fima		0,819	0,000	0,000	0,000	0,181	1,000
Informática		0,981	0,000	0,000	0,000	0,019	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

Especialización	Ecuaciones					
	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
Fima		0,215	-	-	-	0,758
Informática		0,785	-	-	-	0,242
Total		1,000	-	-	-	1,000

Realizado por: Iván Morán P.

“Especialización” vs. “Cálculo de áreas”

Con respecto a la variable “Especialización” vs. “Cálculo de áreas”, podemos analizar que los estudiantes que son de la especialización fima y tienen calificación insuficiente es el 23.3% y los que son de la especialización informática y tienen nota insuficiente es el 75.3%, mientras que los estudiantes de fima que sacaron nota excelente es del 0.4%, notemos que en la zona de insuficiencia o no deseable es del 98.6% entre las dos especializaciones.

De los estudiantes que obtienen nota insuficiente dado que son de la especialización de fima tenemos el 94.2%.

La probabilidad de que un estudiante sea de la especialización fima dado que tiene calificación insuficiente es de 0.236 ante el 0.764 de la especialización informática que obtienen notas no deseables.

Tabla 4.16

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Especialización” vs. “Cálculo de áreas”**

Especialización	Cálculo de áreas						
	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
Fima		0,233	0,002	0,009	0,000	0,004	0,247
Informática		0,753	0,000	0,000	0,000	0,000	0,753
Total		0,986	0,002	0,009	0,000	0,004	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

Especialización	Cálculo de áreas						
	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
Fima		0,942	0,007	0,036	0,000	0,014	1,000
Informática		1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

Especialización	Cálculo de áreas					
	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
Fima		0,236	1,000	1,000	-	1,000
Informática		0,764	0,000	0,000	-	0,000
Total		1,000	1,000	1,000	-	1,000

Realizado por: Iván Morán P.

“Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” vs. “operaciones algebraicas”

Con respecto a la variable “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” vs. “Operaciones algebraicas” podemos analizar que los estudiantes que obtienen notas insuficiente en el área de conocimientos introductorios de Matemáticas y operaciones algebraicas es el 58%. Los estudiantes que obtienen notas regulares en el área de conocimientos introductorios y que obtienen insuficiencia en operaciones algebraicas es el 14.8%.

También vemos en las tablas condicionales en la Tabla 4.17 que en el área de conocimientos introductorios de Matemáticas los que obtienen notas insuficiente dado que también obtienen insuficiencia en el área de operaciones algebraicas es el 66.9%.

Notemos que la probabilidad de los estudiantes que obtienen notas buenas en el área de operaciones algebraicas dado que en el área de conocimientos introductorios obtienen notas buenas es de 0.128.

Tabla 4.17

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” vs. “Operaciones algebraicas”**

		<i>Conocimientos Introdutorios Matemáticas</i>					
<i>Operaciones Algebraicas</i>	<i>Calificaciones</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,580	0,148	0,046	0,041	0,051	0,867
	<i>Regular</i>	0,041	0,018	0,005	0,000	0,013	0,077
	<i>Buena</i>	0,008	0,007	0,008	0,002	0,000	0,025
	<i>Muy Buena</i>	0,012	0,007	0,003	0,002	0,003	0,026
	<i>Excelente</i>	0,003	0,000	0,002	0,000	0,000	0,005
	<i>Total</i>	0,644	0,180	0,064	0,044	0,068	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

		<i>Conocimientos Introdutorios Matemáticas</i>					
<i>Operaciones algebraicas</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,669	0,171	0,053	0,048	0,059	1,000
	<i>Regular</i>	0,532	0,234	0,064	0,000	0,170	1,000
	<i>Buena</i>	0,333	0,267	0,333	0,067	0,000	1,000
	<i>Muy Buena</i>	0,438	0,250	0,125	0,063	0,125	1,000
	<i>Excelente</i>	0,667	0,000	0,333	0,000	0,000	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

		<i>Conocimientos Introdutorios Matemáticas</i>					
<i>Operaciones Algebraicas</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	
	<i>Insuficiente</i>	0,900	0,826	0,718	0,926	0,756	
	<i>Regular</i>	0,064	0,101	0,077	0,000	0,195	
	<i>Buena</i>	0,013	0,037	0,128	0,037	0,000	
	<i>Muy Buena</i>	0,018	0,037	0,051	0,037	0,049	
	<i>Excelente</i>	0,005	0,000	0,026	0,000	0,000	
	<i>Total</i>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” vs. “Funciones y Conjuntos”

Los estudiantes que obtienen notas buenas en el área de Conocimientos Introdutorios de Matemáticas y que obtienen notas excelentes en el Área de Funciones y Conjuntos es el 0%. Mientras que los estudiantes que obtienen notas regulares en el área de Conocimientos Introdutorios de Matemáticas y que obtienen Insuficiencia en Funciones y Conjuntos es del 16%.

Vemos en las tablas condicionales en el área de Conocimientos Introdutorios de Matemáticas que los estudiantes que obtienen la nota de insuficiencia dado que también obtienen insuficiencia en el área de funciones y conjuntos es del 66.4%.

La probabilidad de los estudiantes que obtienen notas buenas en el área de funciones y conjuntos dado que en el área de conocimientos introductorios obtienen notas buenas es de 0.103.

Tabla 4.18

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” vs. “Funciones y conjuntos”**

		<i>Conocimientos Introdutorios Matemáticas</i>					
<i>Funciones y Conjuntos</i>	<i>Calificaciones</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,629	0,160	0,051	0,044	0,063	0,947
	<i>Regular</i>	0,013	0,018	0,007	0,000	0,003	0,041
	<i>Buena</i>	0,002	0,002	0,007	0,000	0,002	0,012
	<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Excelente</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Total</i>	0,644	0,180	0,064	0,044	0,068	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

		<i>Conocimientos Introdutorios Matemáticas</i>					
<i>Funciones y Conjuntos</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,664	0,169	0,054	0,047	0,066	1,000
	<i>Regular</i>	0,320	0,440	0,160	0,000	0,080	1,000
	<i>Buena</i>	0,143	0,143	0,571	0,000	0,143	1,000
	<i>Muy Buena</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Excelente</i>	-	-	-	-	-	-

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

		<i>Conocimientos Introdutorios Matemáticas</i>				
<i>Funciones y conjuntos</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,977	0,890	0,795	1,000	0,927
	<i>Regular</i>	0,020	0,101	0,103	0,000	0,049
	<i>Buena</i>	0,003	0,009	0,103	0,000	0,024
	<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Excelente</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Total</i>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Realizado por: Iván Morán P.

“Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” vs. “Ecuaciones”

Al realizar el análisis bivariado con respecto a la sección “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” vs. “Ecuaciones”, podemos observar en la Tabla 4.19 que los estudiantes que obtienen notas “Muy Buenas” en el área de “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” y que obtienen notas insuficiente en el área de “Ecuaciones” es el 4.3%. Mientras que los estudiantes que obtienen notas insuficiente en el área de Conocimientos Introdutorios de Matemáticas y que obtienen insuficiencia en el área de ecuaciones es de 62.4%.

También notemos en las tablas condicionales en el área de Conocimientos Introdutorios de Matemáticas que los estudiantes que obtienen la nota de insuficiencia dado que también obtienen insuficiencia en el área de ecuaciones es de 66.6%.

La probabilidad de los que obtienen notas regulares en el área de ecuaciones dado que en el área de conocimientos introductorios obtienen notas buenas es 0.

Tabla 4.19

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” vs. “Ecuaciones”**

		<i>Conocimientos Introdutorios Matemáticas</i>					
<i>Ecuaciones</i>	<i>Calificaciones</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,624	0,160	0,049	0,043	0,061	0,937
	<i>Regular</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Excelente</i>	0,020	0,020	0,015	0,002	0,007	0,063
	<i>Total</i>	0,644	0,180	0,064	0,044	0,068	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

		<i>Conocimientos Introdutorios Matemáticas</i>					
<i>Ecuaciones</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,666	0,170	0,053	0,046	0,065	1,000
	<i>Regular</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Buena</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Muy Buena</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Excelente</i>	0,316	0,316	0,237	0,026	0,105	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

		<i>Conocimientos Introdutorios Matemáticas</i>					
<i>Ecuaciones</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	
	<i>Insuficiente</i>	0,969	0,890	0,769	0,963	0,902	
	<i>Regular</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	<i>Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	<i>Excelente</i>	0,031	0,110	0,231	0,037	0,098	
	<i>Total</i>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” vs. “Cálculo de áreas”

Observemos en la Tabla 4.20 que los estudiantes que obtienen notas buenas en el área de “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” y que obtienen notas insuficiente en el área de “Cálculo de áreas” es el 5.8%. Mientras que los estudiantes que obtienen notas insuficiente en el área de “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” y que obtienen insuficiencia en la sección de “Cálculo de áreas” es el 64.4%.

Podemos ver en las tablas condicionales en la Tabla 4.20 en el área de “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” que los estudiantes que obtienen nota de insuficiencia dado que obtienen insuficiencia en el área de “Cálculo de áreas” es el 65.3%.

Los que obtienen notas regulares en el área de “Cálculo de áreas” dado que en el área de “Conocimientos Introdutorios” obtienen notas buenas es 2.6%.

Tabla 4.20

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” vs. “Cálculo de áreas”**

		<i>Conocimientos Introdutorios Matemáticas</i>					
<i>Cálculo de áreas</i>	<i>Calificaciones</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,644	0,176	0,058	0,044	0,064	0,987
	<i>Regular</i>	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,002
	<i>Buena</i>	0,000	0,002	0,003	0,000	0,003	0,008
	<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Excelente</i>	0,000	0,002	0,002	0,000	0,000	0,003
	<i>Total</i>	0,644	0,180	0,064	0,044	0,068	1,000

Distribución Condicional P(Y|X=x)

		<i>Conocimientos Introdutorios Matemáticas</i>					
<i>Cálculo de áreas</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,653	0,179	0,058	0,045	0,065	1,000
	<i>Regular</i>	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	1,000
	<i>Buena</i>	0,000	0,200	0,400	0,000	0,400	1,000
	<i>Muy Buena</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Excelente</i>	0,000	0,500	0,500	0,000	0,000	1,000

Distribución Condicional P(X|Y=y)

		<i>Conocimientos Introdutorios Matemáticas</i>					
<i>Cálculo de áreas</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	
	<i>Insuficiente</i>	1,000	0,982	0,897	1,000	0,951	
	<i>Regular</i>	0,000	0,000	0,026	0,000	0,000	
	<i>Buena</i>	0,000	0,009	0,051	0,000	0,049	
	<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	<i>Excelente</i>	0,000	0,009	0,026	0,000	0,000	
	<i>Total</i>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Operaciones Algebraicas” vs. “Funciones y Conjuntos”

Al realizar el análisis bivariado entre la sección “Operaciones algebraicas” vs. “Funciones y Conjuntos”, podemos observar en la Tabla 4.21 que los estudiantes que obtienen notas buenas en la sección de “Operaciones algebraicas” y que obtienen notas insuficiente en el área de “Funciones y conjuntos” es el 1.8%, mientras que los estudiantes que obtienen notas regulares en el área de “Operaciones algebraicas” y que obtienen insuficiencia en la sección de “Funciones y conjuntos” es el 5.8%.

Notemos en las tablas condicionales en el área de operaciones algebraicas que los estudiantes que obtienen la nota de insuficiencia dado que también obtienen insuficiencia en el área de funciones y conjuntos es del 89.9%.

La probabilidad de los estudiantes que obtienen notas buenas en el área de funciones y conjuntos dado que en el área de operaciones algebraicas obtienen notas buenas es de 0.067.

Tabla 4.21

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Operaciones Algebraicas” vs. “Funciones y Conjuntos”**

		<i>Operaciones Algebraicas</i>					
<i>Funciones y conjuntos</i>	<i>Calificaciones</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,852	0,058	0,018	0,016	0,003	0,947
	<i>Regular</i>	0,012	0,016	0,005	0,007	0,002	0,041
	<i>Buena</i>	0,003	0,003	0,002	0,003	0,000	0,012
	<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Excelente</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Total</i>	0,867	0,077	0,025	0,026	0,005	1,000

Distribución Condicional P(Y|X=x)

		<i>Operaciones algebraicas</i>					
<i>Funciones y conjuntos</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,899	0,061	0,019	0,017	0,003	1,000
	<i>Regular</i>	0,280	0,400	0,120	0,160	0,040	1,000
	<i>Buena</i>	0,286	0,286	0,143	0,286	0,000	1,000
	<i>Muy Buena</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Excelente</i>	-	-	-	-	-	-

Distribución Condicional P(X|Y=y)

		<i>Operaciones algebraicas</i>					
<i>Funciones y conjuntos</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	
	<i>Insuficiente</i>	0,983	0,745	0,733	0,625	0,667	
	<i>Regular</i>	0,013	0,213	0,200	0,250	0,333	
	<i>Buena</i>	0,004	0,043	0,067	0,125	0,000	
	<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	<i>Excelente</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	<i>Total</i>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Operaciones Algebraicas” vs. “Ecuaciones”

Con respecto a la variable “Operaciones algebraicas” vs. “Ecuaciones” podemos observar en la Tabla 4.22 que los estudiantes que obtienen notas buenas en el área de operaciones algebraicas y que obtienen notas insuficiente en el área de ecuaciones es 1.3%. Mientras que los estudiantes que obtienen notas regulares en el área de operaciones algebraicas y los que obtienen insuficiencia en ecuaciones es de 6.3%.

Notemos en las tablas condicionales en la Tabla 4.22 en el área de “Operaciones algebraicas” que los estudiantes que obtienen nota de insuficiencia dado que también obtienen insuficiencia en el área de “ecuaciones” es el 89.6%.

La probabilidad de los estudiantes que obtienen notas buenas en el área de ecuaciones dado que en el área de operaciones algebraicas obtienen notas buenas es 0.

Tabla 4.22

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Operaciones Algebraicas” vs. “Ecuaciones”**

		<i>Operaciones Algebraicas</i>					
<i>Ecuaciones</i>	<i>Calificaciones</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,840	0,063	0,013	0,018	0,003	0,937
	<i>Regular</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Excelente</i>	0,026	0,015	0,012	0,008	0,002	0,063
	<i>Total</i>	0,867	0,077	0,025	0,026	0,005	1,000

Distribución Condicional P(Y|X=x)

		<i>Operaciones Algebraicas</i>					
<i>Ecuaciones</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,896	0,067	0,014	0,019	0,004	1,000
	<i>Regular</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Buena</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Muy Buena</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Excelente</i>	0,421	0,237	0,184	0,132	0,026	1,000

Distribución Condicional P(X|Y=y)

		<i>Operaciones Algebraicas</i>					
<i>Ecuaciones</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	
	<i>Insuficiente</i>	0,970	0,809	0,533	0,688	0,667	
	<i>Regular</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	<i>Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	<i>Excelente</i>	0,030	0,191	0,467	0,313	0,333	
	<i>Total</i>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Operaciones Algebraicas” vs. “Cálculo de áreas”

Notemos en la Tabla 4.23 el análisis bivariado entre la variable “Operaciones algebraicas” vs. “Cálculo de áreas” que los estudiantes que obtienen notas buenas en el área de “Operaciones algebraicas” y que obtienen notas insuficiente en el área de “Cálculo de áreas” es el 2.3%. Mientras que los estudiantes que obtienen notas regulares en el área de operaciones algebraicas y los que obtienen insuficiencia en el área de “Cálculo de área” es el 7.6%.

Notemos en las tablas condicionales en la Tabla 4.23 en el área de “Operaciones algebraicas” que los estudiantes que obtienen nota de insuficiencia dado que también obtienen insuficiencia en el área de “Cálculo de áreas” es el 87.5%.

La probabilidad de los estudiantes que obtienen notas buenas en el área de “Cálculo de áreas” dado que en el área de “Operaciones algebraicas” obtienen notas buenas es 0.067.

Tabla 4.23

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Operaciones Algebraicas” vs. “Cálculo de áreas”**

		<i>Operaciones Algebraicas</i>					
<i>Cálculo de áreas</i>	<i>Calificaciones</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,863	0,076	0,023	0,021	0,003	0,987
	<i>Regular</i>	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,002
	<i>Buena</i>	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,008
	<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Excelente</i>	0,002	0,000	0,000	0,002	0,000	0,003
	<i>Total</i>	0,867	0,077	0,025	0,026	0,005	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

		<i>Operaciones Algebraicas</i>					
<i>Cálculo de áreas</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,875	0,077	0,023	0,022	0,003	1,000
	<i>Regular</i>	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
	<i>Buena</i>	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	1,000
	<i>Muy Buena</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Excelente</i>	0,500	0,000	0,000	0,500	0,000	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

		<i>Operaciones Algebraicas</i>					
<i>Cálculo de áreas</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	
	<i>Insuficiente</i>	0,996	0,979	0,933	0,813	0,667	
	<i>Regular</i>	0,000	0,000	0,000	0,063	0,000	
	<i>Buena</i>	0,002	0,021	0,067	0,063	0,333	
	<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	<i>Excelente</i>	0,002	0,000	0,000	0,063	0,000	
	<i>Total</i>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Funciones y Conjuntos” vs. “Ecuaciones”

Los estudiantes que obtienen notas buenas en el área de Funciones y conjuntos y los que obtienen notas excelentes en el área de ecuaciones es el 0.8%. Mientras que los estudiantes que obtienen notas regulares en el área de funciones y conjuntos y que obtienen insuficiencia en el área de ecuaciones es del 1.2%.

Vemos en las tablas condicionales en el área de funciones y conjuntos que los estudiantes que obtienen la nota de insuficiencia dado que también obtienen insuficiencia en la sección de ecuaciones es del 98.4%.

La probabilidad de los estudiantes que obtienen notas buenas en el área de ecuaciones dado que en el área de funciones y conjuntos obtienen notas buenas es 0.

Tabla 4.24

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Funciones y conjuntos” vs. “Ecuaciones”**

		<i>Funciones y conjuntos</i>					
<i>Ecuaciones</i>	<i>Calificaciones</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,923	0,012	0,003	0,000	0,000	0,937
	<i>Regular</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Excelente</i>	0,025	0,030	0,008	0,000	0,000	0,063
	<i>Total</i>	0,947	0,041	0,012	0,000	0,000	1,000

Distribución Condicional P(Y|X=x)

		<i>Funciones y conjuntos</i>					
<i>Ecuaciones</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,984	0,012	0,004	0,000	0,000	1,000
	<i>Regular</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Buena</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Muy Buena</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Excelente</i>	0,395	0,474	0,132	0,000	0,000	1,000

Distribución Condicional P(X|Y=y)

		<i>Funciones y conjuntos</i>					
<i>Ecuaciones</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	
	<i>Insuficiente</i>	0,974	0,280	0,286	-	-	
	<i>Regular</i>	0,000	0,000	0,000	-	-	
	<i>Buena</i>	0,000	0,000	0,000	-	-	
	<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	-	-	
	<i>Excelente</i>	0,026	0,720	0,714	-	-	
	<i>Total</i>	1,000	1,000	1,000	-	-	

Realizado por: Iván Morán P.

“Funciones y Conjuntos” vs. “Cálculo de Áreas”

Con respecto al análisis bivariado entre la sección “Funciones y Conjuntos” vs. “Cálculo de áreas” podemos ver en la Tabla 4.25, que los estudiantes que obtienen notas buenas en el área de Funciones y conjuntos y los que obtienen notas excelentes en el área de cálculo de áreas es el 0.2%.

De los que obtienen notas insuficiente en la sección de “Funciones y Conjuntos” y los que obtienen notas insuficiente en la sección de “Cálculo de áreas” es el 94.2%

Vemos en las tablas condicionales en el área de funciones y conjuntos que los estudiantes que obtienen nota de insuficiencia dado que también obtienen insuficiencia en la sección de cálculo de áreas es del 95.5%.

Los estudiantes que obtienen notas buenas en el área de cálculo de áreas dado que en el área de funciones y conjuntos obtienen notas insuficiente es el 0.5%.

Tabla 4.25

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Funciones y conjuntos” vs. “Cálculo de áreas”**

		<i>Funciones y conjuntos</i>					
Cálculo de áreas	Calificaciones	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Insuficiente	0,942	0,036	0,008	0,000	0,000	0,987
	Regular	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,002
	Buena	0,005	0,002	0,002	0,000	0,000	0,008
	Muy Buena	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Excelente	0,000	0,002	0,002	0,000	0,000	0,003
	Total	0,947	0,041	0,012	0,000	0,000	1,000

Distribución Condicional P(Y|X=x)

		<i>Funciones y conjuntos</i>					
Cálculo de áreas	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Insuficiente	0,955	0,037	0,008	0,000	0,000	1,000
	Regular	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	1,000
	Buena	0,600	0,200	0,200	0,000	0,000	1,000
	Muy Buena	-	-	-	-	-	-
	Excelente	0,000	0,500	0,500	0,000	0,000	1,000

Distribución Condicional P(X|Y=y)

		<i>Funciones y conjuntos</i>					
Cálculo de áreas	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	
	Insuficiente	0,995	0,880	0,714	-	-	
	Regular	0,000	0,040	0,000	-	-	
	Buena	0,005	0,040	0,143	-	-	
	Muy Buena	0,000	0,000	0,000	-	-	
	Excelente	0,000	0,040	0,143	-	-	
	Total	1,000	1,000	1,000	-	-	

Realizado por: Iván Morán P.

“Ecuaciones” vs. “Cálculo de áreas”

Al realizar el análisis bivariado de las variables “Ecuaciones” vs. “Cálculo de áreas”, podemos observar en la Tabla 4.26 que los estudiantes que obtienen notas buenas en el área de “Ecuaciones” y los que obtienen notas excelentes en el área de “Cálculo de áreas” es el 0%. Además que los estudiantes que obtienen notas regulares en el área de “Ecuaciones” y que obtienen insuficiencia en el área de “Cálculo de áreas” es el 0%.

Vemos en las tablas condicionales en la Tabla 4.26 en el área de “Ecuaciones” que los estudiantes que obtienen nota de insuficiencia dado que también obtienen insuficiencia en la sección de “Cálculo de áreas” es el 95%.

Los estudiantes que obtienen notas buenas en el área de “Cálculo de áreas” dado que en el área de “Ecuaciones” obtienen notas insuficiente es el 0.4%.

Tabla 4.26
 "Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad
 Guayaquil en la parroquia Ximena"

**Distribución Conjunta de las Variable
 "Ecuaciones" vs. "Cálculo de áreas"**

		<i>Ecuaciones</i>					
<i>Cálculo de áreas</i>	<i>Calificaciones</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,934	0,000	0,000	0,000	0,053	0,987
	<i>Regular</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,002
	<i>Buena</i>	0,003	0,000	0,000	0,000	0,005	0,008
	<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>Excelente</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,003
	<i>Total</i>	0,937	0,000	0,000	0,000	0,063	1,000

Distribución Condicional P(Y|X=x)

		<i>Ecuaciones</i>					
<i>Cálculo de áreas</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
	<i>Insuficiente</i>	0,950	0,000	0,000	0,000	0,050	1,000
	<i>Regular</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000
	<i>Buena</i>	0,400	0,000	0,000	0,000	0,600	1,000
	<i>Muy Buena</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Excelente</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000

Distribución Condicional P(X|Y=y)

		<i>Ecuaciones</i>					
<i>Cálculo de áreas</i>	<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	
	<i>Insuficiente</i>	0,996	-	-	-	0,842	
	<i>Regular</i>	0,000	-	-	-	0,026	
	<i>Buena</i>	0,004	-	-	-	0,079	
	<i>Muy Buena</i>	0,000	-	-	-	0,000	
	<i>Excelente</i>	0,000	-	-	-	0,053	
	<i>Total</i>	1,000	-	-	-	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Género” vs. “Conceptos Básicos de Lenguaje y Comunicación”

Con respecto al análisis bivariado de la variable “Género” vs. “Conceptos Básicos de Lenguaje y Comunicación”, podemos observar en la Tabla 4.27 que los estudiantes de género masculino y femenino el 89.1% obtienen calificaciones de insuficiencia, mientras que el 0.5% obtienen notas muy buenas.

Podemos notar en la Tabla 4.27 que los estudiantes de género masculino y que obtienen notas de insuficiencia en la sección de “Conceptos básicos de Lenguaje y Comunicación” es el 46.5%, mientras los de género femenino y que obtienen notas de insuficiencia en la sección de “Conceptos básicos de Lenguaje y Comunicación” es el 42.7%.

También notemos en las tablas condicionales de la Tabla 4.27 que de los que son de género masculino el 88.4% obtienen notas insuficiente en la sección de “Conceptos básicos de Lenguaje y Comunicación”.

De los estudiantes que obtienen notas muy buenas en “Conceptos básicos de Lenguaje y Comunicación” el 66.7% son de género masculino.

Tabla 4.27

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Género vs. Conceptos básicos de Lenguaje y Comunicación”**

		<i>Conceptos Básicos de Lenguaje y comunicación</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,465	0,053	0,005	0,003	0,000	0,526
	Femenino	0,427	0,038	0,007	0,002	0,002	0,474
	Total	0,891	0,091	0,012	0,005	0,002	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

		<i>Conceptos Básicos de Lenguaje y comunicación</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,884	0,100	0,009	0,006	0,000	1,000
	Femenino	0,899	0,080	0,014	0,003	0,003	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

		<i>Conceptos Básicos de Lenguaje y comunicación</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	
	Masculino	0,521	0,582	0,429	0,667	0,000	
	Femenino	0,479	0,418	0,571	0,333	1,000	
	Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Género” vs. “Formación Lógica de Enunciados”

Con respecto al área de formación lógica de enunciados podemos analizar que los estudiantes que son del género masculino y obtienen calificación insuficiente es del 28.8% y los que son del género femenino y tienen nota de insuficiencia es el 22.7%, mientras que los estudiantes de género masculino y femenino que sacaron nota excelente es del 16.3%.

De los estudiantes que obtienen una nota de insuficiencia dado que son de género masculino tenemos el 54.9%, mientras que los de género femenino se obtienen el 47.9%.

La probabilidad de que un estudiante sea de género masculino dado que tiene calificación insuficiente es de 0.559 ante el 0.441 del género femenino.

Tabla 4.28

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Género vs. Formación Lógica de Enunciado”**

		<i>Formación Lógica de Enunciado</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,288	0,018	0,122	0,018	0,079	0,526
	Femenino	0,227	0,025	0,124	0,015	0,084	0,474
	Total	0,516	0,043	0,245	0,033	0,163	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

		<i>Formación Lógica de Enunciado</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,549	0,034	0,232	0,034	0,150	1,000
	Femenino	0,479	0,052	0,260	0,031	0,177	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

		<i>Formación Lógica de Enunciado</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	
	Masculino	0,559	0,423	0,497	0,550	0,485	
	Femenino	0,441	0,577	0,503	0,450	0,515	
	Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Género” vs. “Análisis Morfológico de la oración”

Con respecto al análisis bivariado de la variable “Género” vs. “Análisis Morfológico de la oración” del cuestionarios de Lenguaje, podemos ver en la Tabla 4.29 que los estudiantes de género masculino y femenino el 87.1% obtienen calificaciones de insuficiencia en el área de Análisis morfológico, mientras que el 1.5% obtienen notas excelentes, los que obtienen insuficiencia dado que son de género masculino es el 85.6%

El 0.8% obtienen notas excelentes y son de género femenino, mientras que el 0.7% de los que obtienen notas excelentes son de género masculino.

Los de género masculino el 85.6% obtienen notas insuficiente, los de género femenino que obtienen notas insuficiente en la sección de análisis Morfológico de la Oración es el 88.9%

Tabla 4.29

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Género vs. Análisis Morfológico de la oración”**

		Análisis Morfológico de la oración					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,450	0,044	0,025	0,000	0,007	0,526
	Femenino	0,422	0,028	0,013	0,003	0,008	0,474
	Total	0,871	0,072	0,038	0,003	0,015	1,000

Distribución Condicional P(Y|X=x)

		Análisis Morfológico de la oración					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,856	0,085	0,047	0,000	0,013	1,000
	Femenino	0,889	0,059	0,028	0,007	0,017	1,000

Distribución Condicional P(X|Y=y)

		Análisis Morfológico de la oración					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	
	Masculino	0,516	0,614	0,652	0,000	0,444	
	Femenino	0,484	0,386	0,348	1,000	0,556	
	Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Género” vs. “Sinónimos y Antónimos”

Con respecto al área de Sinónimos y antónimos podemos analizar que los estudiantes que son del género masculino y obtienen calificación insuficiente es de 41.2 % y los que son del género femenino y tienen nota de insuficiencia es el 38.9%, mientras que los estudiantes de género masculino y femenino que sacaron nota excelente es del 19.4%.

De los estudiantes que obtienen nota de insuficiencia dado que son de género masculino tenemos el 78.4%, mientras que los de género femenino se obtiene el 81.9%.

La probabilidad de que un estudiante sea de género masculino dado que tiene calificación insuficiente en el área de “Sinónimo y Antónimo” es de 0.514 ante el 0.486 del género femenino.

Tabla 4.30

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Género” vs. “Sinónimos y Antónimos”**

		Sinónimo y Antónimos					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,412	0,000	0,005	0,000	0,109	0,526
	Femenino	0,389	0,000	0,000	0,000	0,086	0,474
	Total	0,801	0,000	0,005	0,000	0,194	1,000

Distribución Condicional P(Y|X=x)

		Sinónimo y Antónimos					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,784	0,000	0,009	0,000	0,207	1,000
	Femenino	0,819	0,000	0,000	0,000	0,181	1,000

Distribución Condicional P(X|Y=y)

		Sinónimo y Antónimos					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	
	Masculino	0,514	-	1,000	-	0,559	
	Femenino	0,486	-	0,000	-	0,441	
	Total	1,000	-	1,000	-	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Género” vs. “Comprensión de Lectura”

Con respecto a la variable “Género” vs. “Conocimientos de Lectura”, podemos observar en la Tabla 4.31 que los estudiantes de género masculino y que obtienen nota de insuficiencia es el 41.5%, ante el 38.1% que son de género femenino. También observamos que los que obtienen notas excelentes y que son de género masculino son el 11% ante el 9.4% que son de género femenino.

Con respecto a las distribuciones condicionales que se muestran en la Tabla 4.31, decimos que de los estudiantes que obtienen nota insuficiente en el área de “Comprensión de lectura” dado que es de género masculino es el 79%.

De los estudiantes que obtienen nota insuficiente el 47.8% son de género femenino.

Tabla 4.31

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Género vs. Comprensión de Lectura”**

		<i>Comprensión de Lectura</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,415	0,000	0,000	0,000	0,110	0,526
	Femenino	0,381	0,000	0,000	0,000	0,094	0,474
	Total	0,796	0,000	0,000	0,000	0,204	1,000

Distribución Condicional P(Y|X=x)

		<i>Comprensión de Lectura</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,790	0,000	0,000	0,000	0,210	1,000
	Femenino	0,802	0,000	0,000	0,000	0,198	1,000

Distribución Condicional P(X|Y=y)

		<i>Comprensión de Lectura</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	
	Masculino	0,522	-	-	-	-	0,540
	Femenino	0,478	-	-	-	-	0,460
	Total	1,000	-	-	-	-	1,000

Realizado por: Iván Morán P.

Género” vs. “Expresión Escrita”

Al realizar el análisis bivariado entre las variables “Genero” vs. “Expresión escrita” del cuestionario de Lenguaje, podemos observar en la Tabla 4.32 que los estudiantes de género masculino y que obtienen notas de insuficiencia en la sección de “Expresión escrita” es el 36.7%, y los que obtienen notas de insuficiencia en la sección de “Expresión escrita” y que son de género femenino son el 33.9%.

Los que obtienen notas excelentes en la sección de “Expresión escrita” y que son de género masculino son el 15.8%, ante el 13.5% que son de género femenino.

Los que obtienen notas insuficiente en la sección de “Expresión escrita” dado que son de género masculino es el 69.9%, ante el 71.5% de género femenino.

También podemos observar que el 48% son mujeres dado que obtienen notas de insuficiencia en la sección de “Expresión escrita”.

Tabla 4.32

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Género vs. Expresión Escrita”**

		<i>Expresión Escrita</i>						
		<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
<i>Género</i>	<i>Masculino</i>	0,367	0,000	0,000	0,000	0,158	0,526	
	<i>Femenino</i>	0,339	0,000	0,000	0,000	0,135	0,474	
	<i>Total</i>	0,707	0,000	0,000	0,000	0,293	1,000	

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

		<i>Expresión Escrita</i>						
		<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>	<i>Total</i>
<i>Género</i>	<i>Masculino</i>	0,699	0,000	0,000	0,000	0,301	1,000	
	<i>Femenino</i>	0,715	0,000	0,000	0,000	0,285	1,000	

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

		<i>Expresión Escrita</i>					
		<i>Calificación</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy Buena</i>	<i>Excelente</i>
<i>Género</i>	<i>Masculino</i>	0,520	-	-	-	0,539	
	<i>Femenino</i>	0,480	-	-	-	0,461	
	<i>Total</i>	1,000	-	-	-	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

“Género” vs. “Resumen de Texto”

Con respecto a la variable “Género” vs. “Resumen de Texto”, podemos observar en la Tabla 4.33 que los estudiantes de género masculino y femenino el 37.7% obtienen calificaciones de insuficiencia en el área de “Resumen de texto”, mientras que el 46.5% obtienen notas excelentes,

El 20.1% tiene nota de insuficiencia en la sección de “Resumen de texto” y son masculino, ante el 17.6% que son mujeres.

De los que obtienen notas excelentes y que son hombres es 24.7%, ante el 21.7% que son mujeres.

También podemos observar en las tablas condicionales en la Tabla 4.33, los que obtienen insuficiencia en la sección de “Resumen de texto” dado que son de género masculino es el 38.2%, y los que son de género femenino dado que obtienen notas insuficiente en el área de “Resumen de texto” es el 46.7%.

Tabla 4.33
 "Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad
 Guayaquil en la parroquia Ximena"

Distribución Conjunta de las Variable
"Género vs. Resumen de Texto"

		<i>Resumen de Texto</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,201	0,000	0,077	0,000	0,247	0,526
	Femenino	0,176	0,000	0,077	0,003	0,217	0,474
	Total	0,377	0,000	0,155	0,003	0,465	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

		<i>Resumen de Texto</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,382	0,000	0,147	0,000	0,470	1,000
	Femenino	0,372	0,000	0,163	0,007	0,458	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

		<i>Resumen de Texto</i>				
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
	Masculino	0,533	-	0,500	0,000	0,532
	Femenino	0,467	-	0,500	1,000	0,468
	Total	1,000	-	1,000	1,000	1,000

Realizado por: Iván Morán P.

“Género” vs. “Redacción de un Texto”

Con respecto al análisis bivariado de la sección “Redacción de un texto” vs. “Género” podemos analizar en la Tabla 4.34 que los estudiantes que son del género masculino y obtienen calificación insuficiente es el 44.5% y los que son de género femenino y tienen nota de insuficiencia en la sección de “Redacción de un texto” es el 37.4%,

Los estudiantes de género masculino y femenino que obtienen nota excelente en la sección de “Redacción de un texto” es el 8.6%.

De los estudiantes que obtienen nota de insuficiencia dado que son de género masculino tenemos el 84.6%, mientras que los de género femenino se obtiene el 78.8%.

La probabilidad de que un estudiante sea de género masculino dado que tiene calificación insuficiente en el área de “Redacción de texto” es de 0.543 ante el 0.457 del género femenino.

Tabla 4.34

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

**Distribución Conjunta de las Variable
“Género vs. Redacción de un Texto”**

		<i>Redacción de un Texto</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,445	0,007	0,023	0,010	0,041	0,526
	Femenino	0,374	0,007	0,035	0,015	0,044	0,474
	Total	0,819	0,013	0,058	0,025	0,086	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

		<i>Redacción de un Texto</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	Total
	Masculino	0,846	0,013	0,044	0,019	0,078	1,000
	Femenino	0,788	0,014	0,073	0,031	0,094	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

		<i>Redacción de un Texto</i>					
Género	Calificación	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	
	Masculino	0,543	0,500	0,400	0,400	0,481	
	Femenino	0,457	0,500	0,600	0,600	0,519	
	Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Realizado por: Iván Morán P.

4.5 Análisis Trivariado

“Género”, “Conocimientos introductorios de Matemáticas”, “Operaciones algebraicas”

Como complemento del análisis Multivariado que se presenta en este capítulo, se construirá Tablas Trivariadas, el cual es el estudio en conjunto de tres variables.

En la Tabla 4.35, se realiza un análisis trivariado con las variables “Género”, “Conocimientos introductorios de Matemáticas” y “Operaciones algebraicas”; se fija la variable “género” de los estudiantes.

Podemos observar en la Tabla 4.35(a), que el 30% de los estudiantes que obtienen nota insuficiente en la sección de “Conocimientos Introductorios de Matemáticas” y de “Operaciones Algebraicas” son de género masculino.

El 0.3% de los estudiantes que obtienen notas excelentes en la sección de “Operaciones algebraicas” y que obtienen notas de insuficiencia en la sección de “Conocimientos Introductorios de Matemáticas” son de género masculino.

Tabla 4.35

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

Tablas Trivariadas

“Género”, “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas”, “Operaciones Algebraicas”

a)

Género Masculino						
Conocimientos Introdutorios de Matemáticas	Operaciones Algebraicas					Total
	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy buena</i>	<i>Excelente</i>	
<i>Insuficiente</i>	0,300	0,023	0,002	0,005	0,003	0,333
<i>Regular</i>	0,089	0,007	0,003	0,005	0,000	0,104
<i>Buena</i>	0,028	0,002	0,003	0,003	0,002	0,038
<i>Muy Buena</i>	0,020	0,000	0,000	0,002	0,000	0,021
<i>Excelente</i>	0,026	0,002	0,000	0,002	0,000	0,030
Total	0,463	0,033	0,008	0,016	0,005	0,526

b)

Género Femenino						
Conocimientos Introdutorios de Matemáticas	Operaciones Algebraicas					Total
	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy buena</i>	<i>Excelente</i>	
<i>Insuficiente</i>	0,280	0,018	0,007	0,007	0,000	0,311
<i>Regular</i>	0,059	0,012	0,003	0,002	0,000	0,076
<i>Buena</i>	0,018	0,003	0,005	0,000	0,000	0,026
<i>Muy Buena</i>	0,021	0,000	0,002	0,000	0,000	0,023
<i>Excelente</i>	0,025	0,012	0,000	0,002	0,000	0,038
Total	0,404	0,044	0,016	0,010	0,000	0,474

Realizado por: Iván Morán P.

Veamos en la Tabla 4.35(b) que el 5.9% de los estudiantes que obtienen nota regular en “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” y nota insuficiente en “operaciones algebraicas” son de género femenino.

También podemos observar en la Tabla 4.35 (a) y (b), que no existe ningún estudiante que sea mujer u hombre que obtenga nota excelente en las secciones de “Conocimientos introductorios de Matemáticas” y “Operaciones algebraicas”.

El 28% que obtienen notas de insuficiencia en la sección de “Conocimientos introductorios de Matemáticas” y en la sección de “Operaciones algebraicas” son de género femenino.

Los que tienen notas excelentes en la sección de “Conocimientos introductorios de Matemáticas” y tienen notas insuficiente en la sección de “Operaciones algebraicas” y que son mujeres es el 2.5%

“Especialización”, “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas”, “Operaciones algebraicas”

Como podemos observar en las Tablas 4.36 y 4.37, en estas tablas se fija la especialización de los estudiantes y se hacen variar de manera pareada variables contenidas en la prueba de Matemáticas aplicado a los estudiantes.

Observamos en la Tabla 4.36(a) que el 8.9% de los estudiantes que obtienen notas insuficiente en la sección de “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” y en “Operaciones Algebraicas” son de la especialización Fima.

El 2.8% que obtienen notas insuficiente en “Operaciones algebraicas” y calificaciones buenas en “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” son de la especialización Informática. Ver Tabla 4.36 (b).

El 3.3% de los estudiantes que obtienen nota insuficiente en “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” y notas insuficiente en “Operaciones algebraicas” son de especialización Mecánica, tal como lo podemos ver en la Tabla 4.37(c).

Tabla 4.36

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

Tablas Trivariadas

“Especialización”, “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas”, “Operaciones algebraicas”

a)

Especialización Fima						
Conocimientos Introdutorios de Matemáticas	Operaciones Algebraicas					Total
	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy buena</i>	<i>Excelente</i>	
<i>Insuficiente</i>	0,089	0,016	0,003	0,007	0,002	0,117
<i>Regular</i>	0,031	0,010	0,003	0,005	0,000	0,049
<i>Buena</i>	0,013	0,003	0,005	0,003	0,002	0,026
<i>Muy Buena</i>	0,003	0,000	0,002	0,000	0,000	0,005
<i>Excelente</i>	0,016	0,012	0,000	0,002	0,000	0,030
Total	0,153	0,041	0,013	0,016	0,003	0,227

b)

Especialización Informática						
Conocimientos Introdutorios de Matemáticas	Operaciones Algebraicas					Total
	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy buena</i>	<i>Excelente</i>	
<i>Insuficiente</i>	0,435	0,018	0,005	0,005	0,002	0,465
<i>Regular</i>	0,105	0,008	0,003	0,002	0,000	0,119
<i>Buena</i>	0,028	0,002	0,003	0,000	0,000	0,033
<i>Muy Buena</i>	0,038	0,000	0,000	0,002	0,000	0,040
<i>Excelente</i>	0,033	0,002	0,000	0,002	0,000	0,036
Total	0,639	0,030	0,012	0,010	0,002	0,692

Realizado por: Iván Morán P.

Tabla 4.37

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

Tablas Trivariadas
“Especialización”, “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas”, “Operaciones algebraicas”

c)

Especialización Mecánica						
Conocimientos Introdutorios de Matemáticas	Operaciones Algebraicas					Total
	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy buena</i>	<i>Excelente</i>	
<i>Insuficiente</i>	0,033	0,003	0,000	0,000	0,000	0,036
<i>Regular</i>	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010
<i>Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Excelente</i>	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
Total	0,044	0,003	0,000	0,000	0,000	0,048

d)

Especialización Ciencias						
Conocimientos Introdutorios de Matemáticas	Operaciones Algebraicas					Total
	<i>Insuficiente</i>	<i>Regular</i>	<i>Buena</i>	<i>Muy buena</i>	<i>Excelente</i>	
<i>Insuficiente</i>	0,023	0,003	0,000	0,000	0,000	0,026
<i>Regular</i>	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Buena</i>	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
<i>Muy Buena</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Excelente</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Total	0,030	0,003	0,000	0,000	0,000	0,033

Realizado por: Iván Morán P.

4.6 Tablas de Contingencia

Sean X y Y variables aleatorias discretas, una Tabla de Contingencia, es un arreglo matricial de las variables X y Y , con r filas y c columnas, donde cada valor que toma X corresponde a una de las “ r ” categorías asociadas; de igual forma Y toma 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 dichas variables.

El contraste de hipótesis y el estadístico de prueba utilizados para este análisis, se presenta en la Tabla 4.38.

<p style="text-align: center;">Tabla 4.38 <i>“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios Fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”</i></p> <p style="text-align: center;">Contraste de Hipótesis del Análisis de Tablas de Contingencia</p> <p>H_0 : X y Y son variables Independientes</p> <p>H_a : X y Y no son variables independientes</p> <p>Estadístico de Prueba: $\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$</p> <p>Región de Rechazo: $\chi^2 > \chi^2_{\alpha}$ con $(r-1)(c-1)$ grados de libertad.</p>

Donde n_{ij} es el número de individuos observado, con la i - ésima categoría de la característica "X" y la j - ésima categoría de la característica "Y". E_{ij} es calculado de la siguiente manera:

$$E_{ij} = \frac{n_{i.}n_{.j}}{n_{..}}$$

y corresponde al número esperado de individuos con la

característica "X" y la característica "Y". Si H_0 es verdadero,

Donde: $n_{..} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c n_{ij}$; $n_{i.} = \sum_{j=1}^c n_{ij}$ y $n_{.j} = \sum_{i=1}^r n_{ij}$

Podemos observar la estructura de una Tabla de Contingencia.

Ver Tabla 4.39.

Tabla 4.39
"Evaluación de la calidad de la educación en los colegios Fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena"

TABLA DE CONTINGENCIA

		Variable Y				
		Categoría 1	Categoría 2	...	Categoría c	
Variable X	Categoría 1	n_{11} E_{11}	n_{12} E_{12}	...	n_{1c} E_{1c}	$n_{1.}$
	Categoría 2	n_{21} E_{21}	n_{22} E_{22}	...	n_{2c} E_{2c}	$n_{2.}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	Categoría r	n_{r1} E_{r1}	n_{r2} E_{r2}	...	n_{rc} E_{rc}	$n_{r.}$
		$n_{.1}$	$n_{.2}$	...	$n_{.c}$	$n_{..}$

Independencia de las variables “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” y “Operaciones Algebraicas”.

Con respecto a la independencia entre las variables “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” y “Operaciones Algebraicas” se analiza en la Tabla 4.40 un contraste de hipótesis, siendo H_0 : “Conocimientos introductorios de Matemáticas” es independiente a la variable “Operaciones Algebraicas”, vs. H_a : No es verdad H_0 , Tenemos que el valor $\chi^2 = 42.069$.

Obtenemos el valor p igual a 0.000, el cual concluimos que existe evidencia estadística para rechazar H_0 a favor de H_a , es decir, la variable “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” no es independiente a la variable “operaciones algebraicas” de la prueba de Matemáticas aplicada a los estudiantes. Véase Tabla 4.40

Tabla 4.40
 "Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena"

Análisis de Contingencia
"Conocimientos Introdutorios de Matemáticas" y "Operaciones Algebraicas"

H_0 : La variable "Conocimientos Introdutorios de Matemáticas" es independiente a la variable "Operaciones Algebraicas" vs.

H_a : No es verdad H_0 .

		Conocimientos Introdutorios de Matemáticas					Total X_i
Operaciones Algebraicas		Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	
Insuficiente	<i>F.O</i>	352	90	28	25	31	526
	<i>F.E</i>	338,82	94,45	33,80	23,40	35,53	526
Regular	<i>F.O</i>	25	11	3	0	8	47
	<i>F.E</i>	30,28	8,44	3,02	2,09	3,17	47
Buena	<i>F.O</i>	5	4	5	1	0	15
	<i>F.E</i>	9,66	2,69	0,96	0,67	1,01	15
Muy buena	<i>F.O</i>	7	4	2	1	2	16
	<i>F.E</i>	10,31	2,87	1,03	0,71	1,08	16
Excelente	<i>F.O</i>	2	0	1	0	0	3
	<i>F.E</i>	1,93	0,54	0,19	0,13	0,20	3
Total: X_i		391	109	39	27	41	607

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 42.069$$

Valor p= 0.000

Realizado por: Iván Morán P.

Independencia de las variables “Operaciones Algebraicas” y “Funciones y Conjuntos”.

Al referirnos a la independencia entre las variables “Operaciones Algebraicas” y “Funciones y Conjuntos” se observa en la Tabla 4.41 el contraste de hipótesis, el cual tenemos que H_0 : “Operaciones Algebraicas” es independiente a la variable “Funciones y Conjuntos”, vs. H_a : No es verdad H_0 , calculamos el valor $\chi^2 = 109.831$.

Obtenemos el valor p igual a 0.000, el cual concluimos que existe evidencia estadística para rechazar H_0 a favor de H_a , es decir, “Operaciones Algebraicas” no es independiente a la variable “Funciones y Conjuntos”. Véase Tabla 4.41.

Tabla 4.41
 "Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena"

Análisis de Contingencia
 "Operaciones Algebraicas" y "Funciones y Conjuntos"

H_0 : La variable "Operaciones Algebraicas" es independiente a la variable "Funciones y Conjuntos"
 Vs.

H_a : No es verdad H_0 .

Operaciones Algebraicas	Funciones y Conjuntos					Total X_i	
	Insuficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente		
Insuficiente	F.O	517,00	7,00	2,00	0,00	0,00	526
	F.E	498,27	21,66	6,07	0,00	0,00	526
Regular	F.O	35,00	10,00	2,00	0,00	0,00	47
	F.E	44,52	1,94	0,54	0,00	0,00	47
Buena	F.O	11,00	3,00	1,00	0,00	0,00	15
	F.E	14,21	0,62	0,17	0,00	0,00	15
Muy buena	F.O	10,00	4,00	2,00	0,00	0,00	16
	F.E	15,16	0,66	0,18	0,00	0,00	16
Excelente	F.O	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	3
	F.E	2,84	0,12	0,03	0,00	0,00	3
Total: X_i		575,00	25,00	7,00	0,00	0,00	607

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 109.831$$

Valor p= 0.000

Realizado por: Iván Morán P.

En la Tabla 4.42 se presenta un resumen de los resultados de este análisis. Existen algunas variables que no se pudo aplicar el análisis de contingencia por la falta de volumen de datos.

Tabla 4.42
“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

Resultados de los Contrastes para probar la independencia de las variables construido a partir de las Tablas de Contingencia

Variable 1	Variable 2	Estadístico de Prueba	Grados de Libertad	Valor p	Resultado
Conocimientos Introdutorios de Matemáticas	Funciones y Conjuntos	51.761	8	0.000	No son Independientes
Conocimientos Introdutorios de Matemáticas	Ecuaciones	30.923	4	0.000	No son Independientes
Conocimientos Introdutorios de Matemáticas	Cálculo de áreas	43.980	12	0.000	No son Independientes
Operaciones Algebraicas	Ecuaciones	85.095	4	0.000	No son Independientes
Operaciones Algebraicas	Cálculo de áreas	109.342	12	0.000	No son Independientes
Funciones y Conjuntos	Cálculo de áreas	96.729	6	0.000	No son Independientes
Ecuaciones	Cálculo de áreas	70.387	3	0.000	No son Independientes
Conceptos Básicos de Lenguaje y Comunicación	Formación Lógica de Enunciados	105.856	12	0.000	No son Independientes
Formación Lógica de Enunciados	Análisis Morfológico de la oración	47.232	12	0.000	No son Independientes

Realizado por: Iván Morán P.

4.7 Análisis de Correlación Canónica

La técnica estadística multivariada denominada Correlación Canónica permite identificar y cuantificar la asociación lineal entre dos conjuntos de variables, tales que el primer grupo constituida por “p” variables, es representado por el vector aleatorio $\mathbf{X}^{(1)}$ y el segundo grupo constituida por “q” variables, es representado por $\mathbf{X}^{(2)}$; el primer vector tiene un número de componentes menor o igual al número de componentes del segundo vector, es decir $p \leq q$.

Para el presente análisis se toma en consideración cada una de las secciones de los cuestionarios de Matemáticas y Lenguaje del que nos referimos en el capítulo 2 y 3.

Tal como se puede observar en la Tabla 4.43, el vector $\mathbf{X}^{(1)}$ está conformado por las cinco secciones que pertenecen al cuestionario de Matemáticas, mientras que $\mathbf{X}^{(2)}$ está conformado por las ocho secciones del cuestionario de Lenguaje.

Tabla 4.43

“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

Definición de Vectores para el Análisis de Correlación Canónica

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} \mathbf{X}^{(1)} \\ \mathbf{X}^{(2)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_1^{(1)} \\ X_2^{(1)} \\ X_3^{(1)} \\ X_4^{(1)} \\ X_5^{(1)} \\ X_1^{(2)} \\ X_2^{(2)} \\ X_3^{(2)} \\ X_4^{(2)} \\ X_5^{(2)} \\ X_6^{(2)} \\ X_7^{(2)} \\ X_8^{(2)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \text{Conocimientos Introdutorios de Matemáticas} \\ \text{Operaciones Algebraicas} \\ \text{Funciones y Conjuntos} \\ \text{Ecuaciones} \\ \text{Cálculo de Áreas} \\ \text{Conceptos Básicos de Lenguaje y Comunicación} \\ \text{Formación Lógica de Enunciados} \\ \text{Análisis Morfológico de la Oración} \\ \text{Sinónimos y Antónimos} \\ \text{Comprensión de Lectura} \\ \text{Expresión Escrita} \\ \text{Resumen de Texto} \\ \text{Redacción de Texto} \end{pmatrix}$$

Realizado por: Iván Morán P.

En la Tabla 4.44 se muestran los coeficientes de las Correlaciones Canónicas de cada par de variables, en este caso cinco.

Consideramos a dichos coeficientes como significativos a aquellos que sean mayores a 0.5 o alrededor de este valor.

Tabla 4.44
“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

Correlación Canónica

Par de Variables	1	2	3	4	5
Correlación Canónica	0.211	0.181	0.107	0.080	0.052

Realizado por: Iván Morán P.

Como observamos no existe ningún coeficiente mayor al valor de referencia. Véase Tabla 4.44.

Podemos analizar que el conjunto de variables de Matemáticas y Lenguaje no tienen una Correlación “fuerte”.

Coeficientes Canónicos

En la Tablas 4.45 se muestran los respectivos coeficientes para las variables canónicas correspondientes a las Secciones de Matemáticas del cuestionario usado para evaluar a los estudiantes. Podemos apreciar que para la variable canónica U_1 , la sección que tiene mayor “peso” es “Ecuaciones” ($X_4^{(1)}$), en U_2 la sección que más se destaca es “Conocimientos Introdutorios de Matemáticas” $X_1^{(1)}$.

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

$$U_1 = 0.155 X_1^{(1)} - 0.364 X_2^{(1)} + 0.065 X_3^{(1)} - 0.735 X_4^{(1)} - 0.229 X_5^{(1)}$$

$$U_2 = 0.817 X_1^{(1)} + 0.308 X_2^{(1)} + 0.226 X_3^{(1)} - 0.013 X_4^{(1)} - 0.598 X_5^{(1)}$$

Tabla 4.45
“Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena”

Coefficientes de las variables Canónicas
“Secciones de Matemáticas”

Vector $X^{(1)}$ Secciones de Matemáticas	Coeficiente “ U_k ”	
	U_1	U_2
$X_1^{(1)}$	0.155	0.817
$X_2^{(1)}$	-0.365	0.308
$X_3^{(1)}$	0.065	0.226
$X_4^{(1)}$	-0.738	-0.013
$X_5^{(1)}$	-0.229	-0.598

Realizado por: Iván Morán P.

En la Tabla 4.46 se muestran los coeficientes para las variables Canónicas correspondientes a la “Sección de Lenguaje”, donde apreciamos que para la variable Canónica V_1 , la sección que tiene mayor “peso” es “Redacción de Texto”, ($X_8^{(2)}$), en V_2 la sección que más se destaca es “Análisis Morfológico de la Oración”, ($X_3^{(2)}$).

$$V_1 = -0.316 X_1^{(2)} - 0.236 X_2^{(2)} - 0.141 X_3^{(2)} - 0.029 X_4^{(2)} + 0.086 X_5^{(2)} - 0.105 X_6^{(2)} + 0.062 X_7^{(2)} + 0.966 X_8^{(2)}$$

$$V_2 = -0.177 X_1^{(2)} + 0.296 X_2^{(2)} + 0.818 X_3^{(2)} - 0.412 X_4^{(2)} + 0.177 X_5^{(2)} - 0.449 X_6^{(2)} - 0.287 X_7^{(2)} + 0.056 X_8^{(2)}$$

Tabla 4.46

"Evaluación de la calidad de la educación en los colegios fiscales en la ciudad Guayaquil en la parroquia Ximena"

**Coefficientes de las variables Canónicas
Secciones de Lenguaje**

Vector $X^{(2)}$ Secciones de Lenguaje	Coeficiente " V_k "	
	V_1	V_2
$X_1^{(2)}$	-0.316	-0.177
$X_2^{(2)}$	-0.236	0.296
$X_3^{(2)}$	-0.141	0.818
$X_4^{(2)}$	-0.029	-0.412
$X_5^{(2)}$	0.086	0.177
$X_6^{(2)}$	-0.105	-0.449
$X_7^{(2)}$	0.062	-0.287
$X_8^{(2)}$	0.966	0.056

Realizado por: Iván Morán P.