

CAPITULO IV

Análisis Multivariado

4.1 Introducción

En el presente capítulo se aplican algunas técnicas estadísticas multivariadas, por medio de las cuales se puede obtener información de un grupo de variables aleatorias simultáneamente. En la primera parte se obtiene la matriz de correlación, se desarrollan análisis de contingencias entre par de variables, se obtienen y analizan las tablas de distribución conjunta así como las tablas de distribución condicional. También se desarrolla la técnica estadística multivariada denominada Correlación Canónica.

Cabe enfatizar, que en el presente estudio la población objetivo son los colegios fiscales de la ciudad de Guayaquil, ubicados al norte de la misma que pertenecen a la parroquia Tarqui; estudiados a través de sus 1875 estudiantes y 25 directivos.

4.2 Definiciones

4.2.1 Matriz de Datos

Las matriz de datos es un arreglo rectangular de p columnas por n filas denotado por \mathbf{X} , donde cada fila es un vector R^p y p corresponde al número de variables aleatorias ($X_1 X_2 X_3 \dots X_p$) y donde cada columna es un vector R^n y n corresponde al número de unidades de investigación. La celda donde se interseca la i -ésima fila con la j -ésima columna, corresponde al valor de la j -ésima característica del i -ésimo individuo.

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1p} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{np} \end{bmatrix}$$

4.2.2 Matriz de Varianzas y Covarianzas

Sean $x_1, x_2, x_3, \dots, x_p$, p variables aleatorias que forman el vector p -variado \mathbf{X} , tal que $\mathbf{X} = [X_1 \ X_2 \ \dots \ X_p]$. Se define el vector de medias como:

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

Donde:

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

Se define también:

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

Como la matriz de varianzas y covarianzas de la población, siendo también:

$$\Sigma_x = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1p} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \dots & \sigma_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \dots & \sigma_{np} \end{bmatrix}$$

4.2.3 Análisis de Contingencia

El Análisis de Contingencia es utilizado para ver si un par de variables aleatorias discretas X y Y son independientes , analizando si existe algún tipo de dependencia, que no tiene que ser necesariamente lineal, para lo cual se construye un contraste de hipótesis.

En el análisis de contingencia se utilizan las tablas de contingencia que son arreglos rectangulares de las variables aleatorias X y Y , con r filas y c columnas respectivamente.

En el Cuadro 4.1 se observa el contraste de hipótesis así como el estadístico de prueba utilizado.

Cuadro 4.1

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Contraste de Hipótesis para el Análisis de Contingencia

H_0 : Las variables X y Y, son independientes

vs.

H_1 : No es verdad H_0

Estadístico de Prueba:
$$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$
 que sigue una distribución χ^2 con $(r-1)(c-1)$ grados de libertad

Donde n_{ij} representa el número de entes observado en la i-ésima fila y en la j-ésima columna. E_{ij} es el número esperado de individuos que poseen la característica X_i y la característica X_j en caso de ser rechazada la hipótesis nula.

4.2.4 Análisis Bivariado

Una tabla bivariada es un arreglo de r filas y c columnas, donde las filas corresponden a los valores que toma la variable aleatoria X y las columnas a los valores que toma la variable aleatoria Y.

La distribución conjunta de variables aleatorias está definida por:

$$f(x_i, y_j) = P(X = x, Y = y)$$

Donde $f(x_i, y_j)$ es la probabilidad que la variable X tome el valor de x_i y Y tome el valor de y_j al mismo tiempo.

La distribución marginal debe cumplir con lo siguiente:

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

Obsérvese el Cuadro 4.2

Cuadro 4.2
Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Tabla Bivariada

$$f(x_i, y_j) = P(X = x, Y = y)$$

		Variable Y				Marginal de la variable X
		Categoría 1	Categoría 2	...	Categoría c	
Variable X	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

Elaboración: GinaSalazar

A partir de la distribución conjunta, se obtienen las tablas de Distribución Condicional $P(Y|X=x)$ y $P(X|Y=y)$.

Para el caso $P(Y|X=x)$, los valores de la intersección de la i -ésima fila con la j -ésima columna corresponden al resultado de $f(x_i, y_j)/f_y(y_i)$ que es la probabilidad condicional el que la variable X tome el valor de x_i dado que Y toma el valor de y_i .

Para el caso $P(X|Y=y)$ los valores de la intersección de la i -ésima fila con la j -ésima columna corresponden al resultado de $f(x_i, y_j)/f_x(x_i)$ que es la probabilidad condicional que la variable Y tome el valor de y_i . dado que X tome el valor de x_i . Véase el Cuadro 4.3.

Cuadro 4.3
Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Distribuciones Conjuntas

Distribución Conjunta $P(X|Y = y)$

		Variable Y			
		Categoría 1	Categoría 2	...	Categoría c
Variable X	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	$f(x_r, y_1)/f(x_r)$	$f(x_r, y_2)/f(x_r)$	...	$f(x_r, y_c)/f(x_r)$
Marginal de Y		1	1	...	1

Distribución Conjunta $P(Y|X = x)$

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

Elaboración: GinaSalazar

4.2.5 Análisis de Correlación

Esta técnica está basada en el coeficiente de correlación lineal entre las variables X_i y X_j que está denotado por ρ_{ij} y mide la fuerza de

relación lineal. Éste se encuentra entre -1 y 1. Mientras más cercano se encuentre de uno, más fuerte es la relación lineal entre el par de variables analizadas.

Si el coeficiente de correlación es positivo, entonces las variables tienen una relación directamente proporcional. Si por el contrario, un par de variables presenta un coeficiente de correlación negativo, entonces tienen una relación inversamente proporcional. En caso que el coeficiente de correlación resulte cero, esto indica que las variables analizadas no tienen una relación lineal, lo cual no descarta la posibilidad que posean algún otro tipo de relación.

Si H_0 es rechazada, es evidente que existen correlaciones entre algunos de los pares de variables investigadas.

4.3 Aplicación De las técnicas estadísticas multivariadas.

El análisis multivariado que se va a realizar en el presente estudio se va a ser de los resultados obtenidos en las secciones de cada prueba de conocimientos, Matemáticas y Lenguaje aplicadas a los estudiantes de décimo año de educación básica de los colegios fiscales del norte de Guayaquil.

Vale la pena recordar las secciones de las que consta cada prueba:

Para la prueba de Matemáticas:

Sección 1: Conocimientos Introdutorios

Sección 2: Teoría de Conjuntos

Sección 3: Conjuntos de Números Enteros

Sección 4: Potenciación de Números Racionales

Sección 5: Unidades de Medidas

Sección 6: Funciones

Sección 7: Geometría-Área

Sección 8: Factorización.

Para la prueba de Lenguaje:

Sección 1: Lectura Comprensiva

Sección 2: La Oración

Sección 3: El Sustantivo

Sección 4: El Adjetivo

Sección 5: Sinónimos y Antónimos

Sección 6: Ortografía

Sección 7: Redacción.

A continuación se rotula las variables a utilizarse en este estudio que como se dijo, son las secciones de las dos pruebas:

Matemáticas	<p>X₁: Conocimientos Introdutorios</p> <p>X₂: Teoría de Conjuntos</p> <p>X₃: Conjuntos de Números enteros</p> <p>X₄: Potenciación de Números Racionales</p> <p>X₅: Unidades de Medidas</p> <p>X₆: Funciones</p> <p>X₇: Geometría-Área</p> <p>X₈: Factorización.</p>
Lenguaje	<p>X₉: Lectura Comprensiva</p> <p>X₁₀: La Oración</p> <p>X₁₁: El Sustantivo</p> <p>X₁₂: El Adjetivo</p> <p>X₁₃: Sinónimos y Antónimos</p> <p>X₁₄: Ortografía</p> <p>X₁₅: Redacción.</p>

Las calificaciones obtenidas en cada sección van a estar sobre 100 puntos y van a estar categorizadas tal como se observa en el Cuadro 4.4.

Cuadro 4.4

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Calificaciones		
Zona	Calificación	Intervalo
Deseable	Excelente	(90, 100]
	Muy Bueno	(80, 90]
Aceptable	Bueno	(70, 80]
Medio	Regular	[60, 70]
No Deseable	Insuficiente	(0, 60]

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

4.3.1 Análisis de Correlación

Para este análisis se utilizan las 15 variables denotadas anteriormente, donde constan las secciones de las pruebas correspondientes a Matemáticas y Lenguaje.

Como se dijo, este análisis se lo realiza mediante el coeficiente de correlación ρ_{ij} , el cual mide la relación lineal que existe entre cada par de variables a analizarse.

En la Tabla 4.1 se observan los coeficientes de correlación hallados, los cuales se encuentran en la matriz de correlación, la cual es simétrica. La diagonal principal está formada por unos, ya que dos variables iguales obviamente van a tener una relación lineal perfecta, es decir uno.

Tabla 4.1

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Matriz de Correlaciones

		Secciones Matemáticas										Secciones Lenguaje								
Secciones Matemáticas.		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	Secciones Matemáticas.		x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15		
	x1	1,000										x1								
	x2	0,011	1,000									x2								
	x3	0,113	0,047	1,000								x3								
	x4	0,049	0,042	0,041	1,000							x4								
	x5	0,158	0,064	0,300	0,079	1,000						x5								
	x6	0,155	0,074	0,268	0,569	0,864	1,000					x6								
	x7	0,083	-0,004	0,070	0,019	0,166	0,147	1,000				x7								
	x8	0,090	-0,057	0,072	0,020	0,107	0,098	0,063	1,000			x8								
		Secciones Matemáticas										Secciones Lenguaje								
Secciones Lenguaje.		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	Secciones Lenguaje.		x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15		
	x9	0,002	-0,015	0,035	0,009	-0,023	-0,015	-0,002	0,044		x9	1,000								
	x10	-0,018	-0,021	-0,003	-0,021	-0,031	-0,036	-0,021	-0,033		x10	0,132	1,000							
	x11	-0,009	-0,042	0,015	-0,028	-0,029	-0,038	-0,037	0,045		x11	0,186	0,169	1,000						
	x12	0,030	-0,036	0,020	0,013	0,009	0,014	0,029	0,031		x12	0,181	0,160	0,303	1,000					
	x13	0,006	-0,013	0,022	-0,004	-0,002	-0,003	0,032	-0,004		x13	0,201	0,160	0,209	0,191	1,000				
	x14	0,013	-0,031	-0,018	-0,012	-0,010	-0,014	0,023	0,050		x14	0,169	0,153	0,235	0,203	0,217	1,000			
x15	0,050	0,029	0,037	0,042	0,072	0,081	0,040	-0,039	x15	0,113	0,086	0,068	0,110	0,133	0,122	1,000				

Elaboración: Gina Salazar

En la tabla 4.1 se observan las correlaciones existentes entre todas las secciones, tanto de Lenguaje como de Matemáticas. Desde x_1 hasta x_8 corresponden a las secciones de Matemáticas y desde x_9 hasta x_{15} corresponde a las secciones de Lenguaje. En el primer cuadrante se observan las correlaciones existentes entre las Secciones de Matemáticas. En el segundo cuadrante se observan las correlaciones existentes entre las secciones de Matemáticas y Lenguaje, en el tercer cuadrante se observan las correlaciones existentes entre Lenguaje y Matemáticas que es exactamente la misma información que se encuentra en el segundo cuadrante ya que nos encontramos frente a una matriz simétrica y en el cuarto cuadrante se observan las correlaciones existentes entre las secciones de Lenguaje. En la matriz de correlación que se encuentra en la tabla 4.1 se observan todas las correlaciones existentes, pero al ser una matriz simétrica, hay información repetida y es por ello que se ha sombreado aquella información única en la matriz. Las correlaciones no sombreadas son aquellas que están repetidas.

Se observa que la mayor correlación observada es aquella entre las secciones de Matemáticas “Funciones” y “Unidades de Medida” con 0.8864.

4.3.6 Análisis de Contingencia

Ahora se procederá a realizar el análisis de contingencia entre pares de variables, para ver si existe dependencia lineal o no lineal entre ellas.

Independencia de “Conocimientos Introdutorios” con “Funciones”

Al realizar el análisis de contingencia de este par de variables, se puede observar en el Cuadro 4.5 que el estadístico de prueba es 0.98 con 4 grados de libertad lo cual conduce al valor $p=0.001$. El estadístico de prueba cae en la zona de rechazo por lo cual existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna. Los resultados obtenidos en “Conocimientos Introdutorios” no son independientes de los resultados en “Conjunto de Números Enteros”

Cuadro 4.5

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

**Matemáticas: Análisis de Contingencia
Conocimientos Introdutorios con " Conjunto de Números Enteros"**

H_0 : "Los conocimientos introductorios es independiente del conocimiento que tienen en Conjunto de Números Enteros"

Vs

H_1 : No es verdad H_0

Selección de Respuesta		Conjunto de Números Enteros			Total: X_i
		Excelente	Regular	Insuficiente	
Conocimientos Introdutorios	Excelente	57.000	25.000	148.000	230.000
		39.376	27.232	163.392	230.000
	Bueno	111.000	71.000	392.000	574.000
		98.269	67.962	407.770	574.000
Insuficiente	153.000	126.000	792.000	1071.000	
	183.355	126.806	760.838	1071.000	
Total: X_j		321.000	222.000	1332.000	1875.000
		321.000	222.000	1332.000	1875.000

$$E.P = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 0.98$$

$$g.l = 4$$

$$\text{Valor } p = 0.001$$

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

Independencia de "Conjunto de Números enteros" con "Potenciación de Números racionales"

Se observa en el Cuadro 4.6 que el estadístico de prueba es igual a 0.091 con 4 grados de libertad y el valor p es igual a 0.03, lo cual nos indica que el estadístico de prueba cae en la región de rechazo y por ende se puede afirmar que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna, es decir el hecho que los estudiantes se desenvuelvan satisfactoriamente en Conjunto de Números enteros no es independiente que se desenvuelvan satisfactoriamente en los ejercicios de Factorización.

Cuadro 4.6

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Matemáticas: Análisis de Contingencia
"Conjunto de Números Enteros" con "Potenciación de Números Racionales"

H_0 : "Los Conocimientos en cuanto a Números Enteros es independiente del conocimiento que tienen en Potenciación de Números Racionales"

Vs

H_1 : No es verdad H_0

Selección de Respuesta		Potenciación de Números Racionales			
		Excelente	Bueno	Insuficiente	Total: Xi
Conjunto Números Enteros	Excelente	8.000 (6.163)	30.000 (29.618)	283.000 (285.219)	321.000 (321.000)
	Regular	11.000 (4.262)	15.000 (20.483)	196.000 (197.254)	222.000 (222.000)
	Insuficiente	17.000 (25.574)	128.000 (122.899)	1187.000 (1183.526)	1332.000 (1332.000)
	Total: Xj	36.000 (36.000)	173.000 (173.000)	1666.000 (1666.000)	1875.000 (1875.000)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 0.091$$

g.l.: 4

Valor p= 0.003

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

Independencia de “Género” con “Lectura Comprensiva”

En el Cuadro 4.7 se observa los resultados del análisis de contingencia realizado a este par de variables. Se observa que el estadístico de prueba es 15.494 con 4 grados de libertad y el valor p es igual a 0.004, lo cual indica que el estadístico de prueba cae en la región de rechazo; por lo cual existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna; es decir que el género no es independiente de los resultados de obtenidos por los estudiantes en la sección de Lectura Comprensiva.

Cuadro 4.7

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Lenguaje: Análisis de Contingencia Género con Lectura Comprensiva

H_0 : “El género de los estudiantes es independiente del conocimiento que tienen en Lectura Comprensiva”
Vs

H_1 : No es verdad H_0

Selección de Respuesta		Lectura Comprensiva					Total: X_i
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	246.000 (267.034)	232.000 (233.472)	226.000 (235.418)	123.000 (102.144)	85.000 (73.933)	912.000 (912.000)
	Femenino	303.000 (281.966)	248.000 (246.528)	258.000 (248.582)	87.000 (107.856)	67.000 (78.067)	963.000 (963.000)
Total: X_j	Total	549.000 (549.000)	480.000 (480.000)	484.000 (484.000)	210.000 (210.000)	152.000 (152.000)	1875.000 (1875.000)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 15.494$$

g.l: 4

Valor p= 0.004

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

Independencia de “Género” con “La Oración”

Para el presente caso, el estadístico de prueba obtenido es 4.018 y el valor p es 0.404 por lo cual no existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula. Por lo tanto el género es independiente de los resultados obtenidos en la sección 2 de la prueba de Lenguaje que corresponde a la Oración. Obsérvese Cuadro 4.8.

Cuadro 4.8

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Lenguaje: Análisis de Contingencia Género con La Oración

H_0 : “El género de los estudiantes es independiente del conocimiento que tienen en La Oración”

Vs

H_1 : No es verdad H_0

Selección de Respuesta		La Oración					Total: X_i
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	245.000 (249.523)	397.000 (411.494)	138.000 (129.382)	110.000 (101.658)	22.000 (19.942)	912.000 (912.000)
	Femenino	268.000 (263.477)	449.000 (434.506)	128.000 (136.618)	99.000 (107.342)	19.000 (21.058)	963.000 (963.000)
Total: X_j	Total	513.000 (513.000)	846.000 (846.000)	266.000 (266.000)	209.000 (209.000)	41.000 (41.000)	1875.000 (1875.000)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 4.018$$

$$g.l=4$$

$$\text{Valor } p= 0.404$$

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

Independencia de “Género” con “El Sustantivo”

En el Cuadro 4.9 se puede apreciar que el estadístico de prueba obtenido es 25.449, el valor p es 0.000. Se llega a la conclusión que el género es dependiente de los resultados obtenidos en la sección El Sustantivo ya que existe evidencia estadística para rechazar H_0 a favor de H_1 .

Cuadro 4.9

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

**Lenguaje: Análisis de Contingencia
Género con el Sustantivo**

H_0 : “El género de los estudiantes es independiente del conocimiento que tienen en el Sustantivo”

Vs

H_1 : No es verdad H_0

Selección de Respuesta		El Sustantivo					Total: X_i
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	433.000 (482.995)	176.000 (164.403)	175.000 (160.998)	81.000 (64.205)	47.000 (39.398)	912.000 (912.000)
	Femenino	560.000 (510.005)	162.000 (173.597)	156.000 (170.002)	51.000 (67.795)	34.000 (41.602)	963.000 (963.000)
Total: X_j	Total	993.000 (993.000)	338.000 (338.000)	331.000 (331.000)	132.000 (132.000)	81.000 (81.000)	1875.000 (1875.000)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 25.449$$

$$g.l. = 4$$

$$\text{Valor } p = 0.000$$

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

Independencia de “Género” con “El Adjetivo”

Para este caso, en el Cuadro 4.10 se observa que el estadístico de prueba es 19.937 y el valor p es igual a 0.001, lo cual indica que el estadístico de prueba cae en la región de rechazo, por lo tanto se puede concluir que el género es dependiente de los resultados obtenidos en la sección 4 que corresponde al Adjetivo.

Cuadro 4.10

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Lenguaje: Análisis de Contingencia Género con El Adjetivo

H_0 : “El género de los estudiantes es independiente del conocimiento que tienen en el Adjetivo”
Vs

H_1 : No es verdad H_0

Selección de Respuesta		El Sustantivo					Total: X_i
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	17.000 (25.779)	72.000 (74.419)	121.000 (147.379)	176.000 (172.672)	526.000 (491.750)	912.000 (912.000)
	Femenino	36.000 (27.221)	81.000 (78.581)	182.000 (155.621)	179.000 (182.328)	485.000 (519.250)	963.000 (963.000)
Total: X_j	Total	53.000 (53.000)	153.000 (153.000)	303.000 (303.000)	355.000 (355.000)	1011.000 (1011.000)	1875.000 (1875.000)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 19.937$$

g.l: 4

Valor p= 0.001

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

Independencia de “Género” con “Sinónimos y Antónimos”

Se observa en el Cuadro 4.11 que el estadístico de prueba es 9.465 y el valor p es 0.050, por lo cual no se puede concluir algo ya que cae en la zona de indiferencia.

Cuadro 4.11

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Lenguaje: Análisis de Contingencia Género con Sinónimos y Antónimos

H₀: “El género de los estudiantes es independiente del conocimiento que tienen en Sinónimos y Antónimos”

Vs

H₁: No es verdad H₀

Selección de Respuesta		El Sustantivo					Total: X _i
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	242.000 (268.979)	362.000 (357.990)	140.000 (125.978)	119.000 (113.818)	49.000 (45.235)	912.000 (912.000)
	Femenino	311.000 (284.021)	374.000 (378.010)	119.000 (133.022)	115.000 (120.182)	44.000 (47.765)	963.000 (963.000)
Total: X _j	Total	553.000 (553.000)	736.000 (736.000)	259.000 (259.000)	234.000 (234.000)	93.000 (93.000)	1875.000 (1875.000)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 9.465$$

g.l=4

Valor p= 0.050

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

Independencia de “Lectura Comprensiva” con “La Oración”

En el Cuadro 4.12 se observa que el estadístico de prueba obtenido en el presente análisis de contingencia fue 53.708 con 16 grados de libertad lo cual lleva a un valor p de 0.000, por lo cual se llega a la conclusión que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna; es decir el resultado obtenido en Lectura Comprensiva no es independiente del resultado obtenido en La Oración.

Cuadro 4.12

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

**Lenguaje: Análisis de Contingencia
Lectura Comprensiva con la Oración**

H₀ : "Los conocimientos de los estudiantes en Lectura Comprensiva es independiente del conocimiento que tienen en La oración"

Vs

H₁: No es verdad H₀

		La Oración					Total: Xi
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Lectura Comprensiva	Selección de Respuesta						
	Excelente	176.000 (150.206)	259.000 (247.709)	58.000 (77.885)	46.000 (61.195)	10.000 (12.005)	549.000 (549.000)
	Muy Bueno	147.000 (131.328)	200.000 (216.576)	71.000 (68.096)	55.000 (53.504)	7.000 (10.496)	480.000 (480.000)
	Bueno	115.000 (132.422)	226.000 (218.381)	69.000 (68.663)	61.000 (53.950)	13.000 (10.583)	484.000 (484.000)
	Regular	49.000 (57.456)	93.000 (94.752)	37.000 (29.792)	30.000 (23.408)	1.000 (4.592)	210.000 (210.000)
	Insuficiente	26.000 (41.587)	68.000 (68.582)	31.000 (21.564)	17.000 (16.943)	10.000 (3.324)	152.000 (152.000)
Total: Xj		513.000 (513.000)	846.000 (846.000)	266.000 (266.000)	209.000 (209.000)	41.000 (41.000)	1875.000 (1875.000)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 53.708$$

g.l=16

Valor p= 0.000

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

Independencia de “Lectura Comprensiva” con “El Adjetivo”

Al realizar el análisis de contingencia de este par de variables se observa que el estadístico de prueba encontrado fue 71.762 y el valor p fue 0.000 por lo cual se rechaza la hipótesis nula a favor de la alterna, es decir el hecho que el desenvolvimiento de los estudiantes en cuanto a Lectura Comprensiva es dependiente del desenvolvimiento de los mismos en cuanto al Adjetivo. Véase Cuadro 4.13.

Cuadro 4.13

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

**Lenguaje: Análisis de Contingencia
Lectura Comprensiva con El Adjetivo**

H₀ : “Los conocimientos de los estudiantes en Lectura Comprensiva es independiente del conocimiento que tienen en El Adjetivo”

Vs

H₁: No es verdad H₀

Selección de Respuesta		El Adjetivo					Total: Xi
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Lectura Comprensiva	Excelente	23,000 (15,518)	65,000 (44,798)	110,000 (88,718)	102,000 (103,944)	249,000 (296,021)	549,000 (549,000)
	Muy Bueno	15,000 (13,568)	38,000 (39,168)	94,000 (77,568)	94,000 (90,880)	239,000 (258,816)	480,000 (480,000)
	Bueno	9,000 (13,681)	30,000 (39,494)	69,000 (78,214)	95,000 (91,637)	281,000 (260,973)	484,000 (484,000)
	Regular	5,000 (5,936)	11,000 (17,136)	18,000 (33,936)	41,000 (39,760)	135,000 (113,232)	210,000 (210,000)
	Insuficiente	1,000 (4,297)	9,000 (12,403)	12,000 (24,563)	23,000 (28,779)	107,000 (81,958)	152,000 (152,000)
	Total: Xj	53,000 (53,000)	153,000 (153,000)	303,000 (303,000)	355,000 (355,000)	1011,000 (1011,000)	1875,000 (1875,000)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 71,762$$

$$g.l=16$$

$$\text{Valor } p= 0.000$$

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

Independencia de “Lectura Comprensiva” con “Ortografía”

En el Cuadro 4.14 se observa que el estadístico de prueba es 29.421 dado un valor p igual a 0.021, por lo cual se concluye que estas dos variables son dependientes ya que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna. La habilidad de los estudiantes de comprender una Lectura no es independiente de su Ortografía.

Cuadro 4.14

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

**Lenguaje: Análisis de Contingencia
Lectura Comprensiva con la Ortografía**

H₀ : “Los conocimientos de los estudiantes en Lectura Comprensiva es independiente del conocimiento que tienen en La Ortografía”

Vs

H₁: No es verdad H₀

		Ortografía					Total: Xi
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Lectura Comprensiva	Selección de Respuesta	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	Total: Xi
	Excelente	23,000 (15,518)	65,000 (44,798)	110,000 (88,718)	102,000 (103,944)	249,000 (296,021)	549,000 (549,000)
	Muy Bueno	15,000 (13,568)	38,000 (39,168)	94,000 (77,568)	94,000 (90,880)	239,000 (258,816)	480,000 (480,000)
	Bueno	9,000 (13,681)	30,000 (39,494)	69,000 (78,214)	95,000 (91,637)	281,000 (260,973)	484,000 (484,000)
	Regular	5,000 (5,936)	11,000 (17,136)	18,000 (33,936)	41,000 (39,760)	135,000 (113,232)	210,000 (210,000)
	Insuficiente	1,000 (4,297)	9,000 (12,403)	12,000 (24,563)	23,000 (28,779)	107,000 (81,958)	152,000 (152,000)
	Total: Xj	53,000 (53,000)	153,000 (153,000)	303,000 (303,000)	355,000 (355,000)	1011,000 (1011,000)	1875,000 (1875,000)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 29,421$$

g.l: 16

Valor p= 0,021

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

Independencia de “Lectura Comprensiva” con “Redacción”

El estadístico de prueba hallado en el análisis de contingencia de este par de variables fue 37.809 y el valor p fue 0.002, lo cual indica que el estadístico de prueba cae en la región de rechazo, es decir existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna, es decir el desenvolvimiento de los estudiantes de los estudiantes en Lectura comprensiva es dependiente del desenvolvimiento de los mismos en Redacción. Observe 4.15.

Cuadro 4.15

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

**Lenguaje: Análisis de Contingencia
Lectura Comprensiva con Redacción**

H₀ : “Los conocimientos de los estudiantes en Lectura Comprensiva es independiente del conocimiento que tienen en Redacción”

Vs

H₁: No es verdad H₀

Selección de Respuesta		Redacción					Total
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Lectura Comprensiva	Excelente	118,000 (102,773)	107,000 (96,624)	107,000 (88,718)	89,000 (96,038)	128,000 (164,846)	549,000 (549,000)
	Muy Bueno	91,000 (89,856)	91,000 (84,480)	81,000 (77,568)	73,000 (83,968)	144,000 (44,128)	480,000 (480,000)
	Bueno	84,000 (90,605)	77,000 (85,184)	69,000 (78,214)	90,000 (84,668)	164,000 (145,329)	484,000 (484,000)
	Regular	35,000 (39,312)	35,000 (36,960)	31,000 (33,936)	40,000 (36,736)	69,000 (63,056)	210,000 (210,000)
	Insuficiente	23,000 (28,454)	20,000 (26,752)	15,000 (24,563)	36,000 (26,590)	58,000 (45,641)	152,000 (152,000)
	Total	351,000 (351,000)	330,000 (330,000)	303,000 (303,000)	328,000 (328,000)	563,000 (563,000)	1875,000 (1875,000)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 37,809$$

g.l: 16

Valor p= 0,002

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

Independencia de “La Oración ” con “El Sustantivo”

Para este caso, el Cuadro 4.16 muestra que el estadístico de prueba es igual a 63.720 dado un valor p igual a 0.000, lo cual indica que el estadístico de prueba cae en al región de rechazo; por lo tanto, los resultados obtenidos por los estudiantes en La Oración son dependientes de los obtenidos en el Sustantivo.

Cuadro 4.16

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

**Lenguaje: Análisis de Contingencia
La Oración con el Sustantivo**

H₀: "Los conocimientos de los estudiantes en la Oración es independiente del conocimiento que tienen en el Sustantivo"

Vs

H₁: No es verdad H₀

		El Sustantivo					Total
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
La Oración	Selección de Respuesta						
	Excelente	328,000 (271,685)	85,000 (92,477)	59,000 (90,562)	26,000 (36,115)	15,000 (22,162)	513,000 (513,000)
	Muy Bueno	449,000 (448,042)	144,000 (152,506)	159,000 (149,347)	60,000 (59,558)	34,000 (36,547)	846,000 (846,000)
	Bueno	115,000 (140,874)	54,000 (47,951)	64,000 (46,958)	20,000 (18,726)	13,000 (11,491)	266,000 (266,000)
	Regular	87,000 (110,686)	46,000 (37,676)	38,000 (36,895)	22,000 (14,714)	16,000 (9,029)	209,000 (209,000)
	Insuficiente	14,000 (21,714)	9,000 (7,391)	11,000 (7,238)	4,000 (2,886)	3,000 (1,771)	41,000 (41,000)
	Total	993,000 (993,000)	338,000 (338,000)	331,000 (331,000)	132,000 (132,000)	81,000 (81,000)	1875,000 (1875,000)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 63,720$$

g.l: 16

Valor p= 0,000

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

Independencia de “La Oración ” con “Redacción”

El estadístico de prueba hallado fue 40.617 y el valor p fue 0.001, por lo cual existe evidencia estadística para rechazar la Hipótesis nula a favor de la alterna. Es decir, estas dos variables son dependientes. Véase Cuadro 4.17.

Cuadro 4.17

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

**Lenguaje: Análisis de Contingencia
La Oración con Redacción**

H₀ : “Los conocimientos de los estudiantes en la Oración es independiente del conocimiento que tienen en Redacción”

Vs

H₁: No es verdad H₀

Selección de Respuesta		Redacción					Total
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
La Oración	Excelente	124,000 (96,034)	93,000 (90,288)	87,000 (82,9019)	85,000 (89,741)	124,000 (154,037)	513,000 (513,000)
	Muy Bueno	144,000 (158,371)	153,000 (148,896)	152,000 (136,714)	136,000 (147,994)	261,000 (254,026)	846,000 (846,000)
	Bueno	37,000 (49,795)	45,000 (46,816)	33,000 (42,986)	49,000 (46,532)	102,000 (79,871)	266,000 (266,000)
	Regular	40,000 (39,125)	31,000 (36,784)	26,000 (33,774)	46,000 (36,561)	66,000 (62,756)	209,000 (209,000)
	Insuficiente	6,000 (7,675)	8,000 (7,216)	5,000 (6,626)	12,000 (7,172)	10,000 (12,311)	41,000 (41,000)
	Total	351,000 (351,000)	330,000 (330,000)	303,000 (303,000)	328,000 (328,000)	563,000 (563,000)	1875,000 (1875,000)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 40,617$$

g.l: 16

Valor p= 0,001

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

Independencia de “El Sustantivo” con “El Adjetivo”

De acuerdo al Cuadro 4.18, el valor p asociado es 0.000, es decir que el estadístico de prueba cae en la región de rechazo, entonces existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna. El hecho que los estudiantes se desenvuelvan satisfactoriamente en El Sustantivo es dependiente de su desenvolvimiento en El Adjetivo.

Cuadro 4.18

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

**Lenguaje: Análisis de Contingencia
El Sustantivo con el Adjetivo**

H₀ : “Los conocimientos de los estudiantes en el sustantivo es independiente del conocimiento que tienen en el Adjetivo”

Vs

H₁: No es verdad H₀

Selección de Respuesta		El Adjetivo					Total
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
El Sustantivo	Excelente	45,000 (28,069)	123,000 (81,0299)	203,000 (160,469)	208,000 (188,008)	414,000 (535,4269)	993,000 (993,0009)
	Muy Bueno	5,000 (9,554)	17,000 (27,581)	39,000 (54,621)	67,000 (63,995)	210,000 (182,250)	338,000 (338,000)
	Bueno	2,000 (9,356)	9,000 (27,010)	44,000 (53,490)	56,000 (62,669)	220,000 (178,475)	331,000 (331,000)
	Regular	0,000 (3,731)	1,000 (10,771)	14,000 (21,331)	14,000 (24,992)	103,000 (71,1749)	132,000 (132,000)
	Insuficiente	1,000 (2,2909)	3,000 (6,610)	3,000 (13,0909)	10,000 (15,336)	64,000 (43,675)	81,000 (81,000)
	Total	53,000 (3,000)	153,000 (153,000)	303,000 (303,000)	355,000 (355,000)	1011,000 (1011,000)	1875,000 (1875,000)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 177,489$$

g.l.: 16

Valor p= 0,000

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

Independencia de “Sinónimos y Antónimos ” con “Redacción”

En el Cuadro 4.19 se observa que el estadístico de prueba encontrado fue 54.195, dado un valor de 0.000, por lo cual se concluye que los conocimientos de los estudiantes en cuanto a Sinónimos y Antónimos son dependientes de las habilidades de los mismos para realizar una redacción. Se llega a esta conclusión ya que al observar el valor p se puede decir que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna.

Cuadro 4.19

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

**Lenguaje: Análisis de Contingencia
Sinónimos y Antónimos con Redacción**

H₀ : “Los conocimientos de los estudiantes en los Sinónimos y Antónimos es independiente del conocimiento que tienen en Redacción”

Vs

H₁: No es verdad H₀

Selección de Respuesta		Redacción					Total
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Sinónimos y Antónimos	Excelente	136,000 (103,522)	102,000 (97,328)	95,000 (89,365)	79,000 (96,738)	141,000 (166,047)	553,000 (553,000)
	Muy Bueno	120,000 (137,779)	137,000 (129,536)	124,000 (118,938)	140,000 (128,751)	215,000 (220,996)	736,000 (736,000)
	Bueno	51,000 (48,485)	45,000 (45,584)	32,000 (41,854)	38,000 (45,308)	93,000 (77,769)	259,000 (259,000)
	Regular	37,000 (43,805)	34,000 (41,184)	42,000 (37,814)	52,000 (40,934)	69,000 (70,262)	234,000 (234,000)
	Insuficiente	7,000 (17,410)	12,000 (16,368)	10,000 (15,029)	19,000 (16,269)	45,000 (27,925)	93,000 (93,000)
	Total	351,000 (351,000)	330,000 (330,000)	303,000 (303,000)	328,000 (328,000)	563,000 (563,000)	1875,000 (1875,000)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 54,19$$

g.l.: 16

Valor p= 0,000

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

4.3.7 Análisis de Distribuciones Conjunta y Condicionales

“Género” y “Conocimientos Introdutorios”

En la primera tabla del Cuadro 4.20 se observa que el 15.4% del total de estudiantes entrevistados obtuvo calificaciones buenas en la sección de Conocimientos Introdutorios, y son hombres. El 14.4% obtuvo calificaciones buenas y son mujeres.

En la segunda tabla del Cuadro 4.20 se observa que dado que los estudiantes son de género masculino, el 13% obtuvo calificaciones excelentes en Conocimientos Introdutorios, el 28.2% obtuvo calificaciones muy buenas, el 54.8% obtuvo calificaciones buenas

En la tercera tabla se puede observar que dado que los estudiantes obtuvieron notas buenas, el 51.6 % son estudiantes de género masculino, mientras que el 48.4% restantes son estudiantes de género femenino.

Cuadro 4.20

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Matemáticas: Distribución Conjunta
Género y Conocimientos Introdutorios

Tabla Bivariada

Calificación		Conocimientos Introdutorios					Marginal de Género
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	0.071	0.000	0.154	0.000	0.321	0.545
	Femenino	0.057	0.000	0.144	0.000	0.253	0.455
	Marginal de Conocimientos Introdutorios	0.128	0.000	0.298	0.000	0.574	1.000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

Calificación		Conocimientos Introdutorios					Total
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	0.130	0.000	0.282	0.000	0.588	1.000
	Femenino	0.126	0.000	0.317	0.000	0.557	1.000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

Calificación		Conocimientos Introdutorios				
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente
Género	Masculino	0.553	0.000	0.516	0.000	0.558
	Femenino	0.447	0.000	0.484	0.000	0.442
	Total	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

“Género” y “Conjunto de Números Enteros”

El 8% del total de estudiantes entrevistados obtuvo calificaciones excelentes, y son estudiantes de género masculino. El 9.7% obtuvo calificaciones excelente y son estudiantes de género femenino. Esto se observa en la primera tabla del cuadro. El 5% obtuvieron calificaciones muy buenas y son estudiantes de género masculino, el 6.8% obtuvieron calificaciones muy buenas y son estudiantes de género femenino.

Dado que los estudiantes son de género masculino, el 16.6% obtuvo calificaciones excelentes, el 10.4% obtuvo calificaciones muy buenas, el 14.8% obtuvo calificaciones regulares y el 58.2% restante obtuvo calificaciones insuficientes.

Dado que los estudiantes obtuvieron notas regulares, el 45.4% son estudiantes de género masculino, mientras que el 54.6 % restantes son estudiantes de género femenino. Observe el Cuadro 4.21.

Cuadro 4.21

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Matemáticas: Distribución Conjunta
Género y Conjunto de Números Enteros

Tabla Bivariada

Calificación		Conjunto de Números Enteros					Marginal de Género
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	0.080	0.050	0.000	0.071	0.279	0.480
	Femenino	0.097	0.068	0.000	0.085	0.269	0.520
	Marginal Conjunto de Números Enteros	0.177	0.118	0.000	0.157	0.549	1.000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

Calificación		Conjunto de Números Enteros					Total
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	0.166	0.104	0.000	0.148	0.582	1.000
	Femenino	0.186	0.131	0.000	0.164	0.518	1.000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

Calificación		Conjunto de Números Enteros				
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente
Género	Masculino	0.451	0.422	0.000	0.454	0.509
	Femenino	0.549	0.578	0.000	0.546	0.491
	Total	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

“Conocimientos Introdutorios” y “Potenciación de Números racionales”

En el Cuadro 3.22 El 0.4 % de estudiantes entrevistados obtuvo calificaciones excelentes en ambas secciones. El 0.8% obtuvo muy buenas en Conocimientos Introdutorios y excelente en Números Racionales. El 0.6% obtuvo calificaciones buenas en Conocimientos Introdutorios y excelentes en Números Racionales. El 0.1% obtuvo calificaciones Insuficientes en Conocimientos Introdutorios y excelente en Potenciación de Números Racionales.

Dado que los estudiantes obtuvieron notas excelentes en Conocimientos Introdutorios, el 3% obtuvo excelente en Potenciación de Números racionales. El 11.3% obtuvo calificaciones muy buenas, el 18.3% obtuvo calificaciones buenas, el 25.2% obtuvo calificaciones insuficientes. Esto se observa en la segunda tabla del Cuadro 3.22

Dado que los estudiantes obtuvieron notas buenas, el 12.1% obtuvo excelente en Conocimientos Introdutorios mientras que el 31.4 % obtuvo calificaciones muy buenas.

Cuadro 4.22

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Matemáticas: Distribución Conjunta

**Conocimientos Introdutorios Y Potenciación de Números Racionales
Tabla Bivariada**

		Potenciación de Números Racionales					Marginal Conocimiento Introdutorios
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Conocim. Introdutorios	Calificación						
	Excelente	0.004	0.014	0.022	0.052	0.031	0.123
	Muy Bueno	0.008	0.031	0.058	0.130	0.078	0.306
	Bueno	0.006	0.043	0.097	0.229	0.163	0.538
	Regular	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Insuficiente	0.001	0.004	0.008	0.009	0.012	0.034
	Marginal Potenciación de Números Racionales	0.019	0.092	0.185	0.420	0.284	1.000

Distribución Conjunta P(Y/X=x)

		Potenciación de Números Racionales					Total
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Conocim. Introdutorios	Calificación						
	Excelente	0.030	0.113	0.183	0.422	0.252	1.000
	Muy Bueno	0.026	0.103	0.190	0.425	0.256	1.000
	Bueno	0.012	0.080	0.180	0.426	0.303	1.000
	Regular	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Insuficiente	0.032	0.111	0.238	0.270	0.349	1.000

Distribución Conjunta P(X/Y=y)

		Potenciación de Números Racionales				
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente
Conocim. Introdutorios	Calificación					
	Excelente	0.194	0.150	0.121	0.123	0.109
	Muy Bueno	0.417	0.341	0.314	0.310	0.276
	Bueno	0.333	0.468	0.522	0.545	0.573
	Regular	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Insuficiente	0.056	0.040	0.043	0.022	0.041
	Total	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

“Conjunto de Números Enteros” y “Potenciación de Números racionales”

Se observa en la primer atabla del Cuadro 4.23 que el 1.6% obtuvo calificaciones excelentes en Conjunto de números enteros y calificaciones muy buenas en Potenciación de Números Racionales. El 2.2% de los estudiantes entrevistados obtuvo calificaciones regulares en Números Enteros y calificaciones muy buenas en Potenciación de Números Racionales.

Dado que los estudiantes obtuvieron calificaciones muy buenas en el área de Conjunto de Números Enteros, el 5% obtuvo excelente en Conjunto de Números enteros mientras que el 27% obtuvo insuficiente.

Dado que los estudiantes obtuvieron notas insuficientes en Potenciación de Números racionales, el 16.7% obtuvo calificaciones excelentes en Conjunto de Números enteros, El 59.6% obtuvo calificaciones insuficientes en Conjunto de números enteros dado que obtuvo insuficiente en Potenciación de Números Racionales.

Cuadro 4.23

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Conj. Numeros Entero Y Potenciación de Números Racionales

Tabla Bivariada

		Potenciación de Números Racionales					Marginal Conjunto Números Enteros
Conj. Números Enteros	Calificación	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
	Excelente	0,004	0,016	0,026	0,077	0,047	0,171
	Muy Bueno	0,006	0,008	0,029	0,044	0,032	0,118
	Bueno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Regular	0,002	0,022	0,022	0,070	0,035	0,151
	Insuficiente	0,007	0,046	0,108	0,228	0,169	0,559
	Numero Potenciación de Números Racionales	0,019	0,092	0,185	0,420	0,284	1,000

Distribución Conjunta P(Y/X=x)

		Potenciación de Números Racionales					Total
Conj. Num. enteros	Calificación	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
	Excelente	0,025	0,093	0,153	0,452	0,277	1,000
	Muy Bueno	0,050	0,068	0,243	0,369	0,270	1,000
	Bueno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Regular	0,011	0,144	0,148	0,465	0,232	1,000
	Insuficiente	0,013	0,083	0,193	0,408	0,302	1,000

Distribución Conjunta P(X/Y=y)

		Potenciación de Números Racionales				
Conj. Números Enteros	Calificación	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente
	Excelente	0,222	0,173	0,141	0,184	0,167
	Muy Bueno	0,306	0,087	0,156	0,104	0,113
	Bueno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Regular	0,083	0,237	0,121	0,168	0,124
	Insuficiente	0,389	0,503	0,582	0,544	0,596
	Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

“Género” y “Lectura Comprensiva”

En el Cuadro 4.24 se puede observar en la primera tabla que del total de estudiantes entrevistados, el 13.3% son estudiantes de género masculino y obtuvieron excelente en “Lectura Comprensiva”; mientras que el 11.8% obtuvieron excelente en esa área y son estudiantes de género femenino. También se observa que el 26% del total de estudiantes entrevistados, son de género masculino y obtuvieron calificaciones insuficientes, mientras que el 20.3% son estudiantes de género femenino y obtuvieron insuficiente en “Lectura Comprensiva”.

En la segunda tabla se observa que dado que los estudiantes son de género masculino, el 24.4% obtuvo calificación excelente, el 2.7% obtuvo muy bueno, el 19.6% obtuvo bueno, el 5.6% obtuvo regular, y el 47.7% obtuvo calificación insuficiente.

En la última tabla del Cuadro 4.1 se observa que dado que los estudiantes del décimo año de educación básica obtuvieron excelente, el 53% son estudiantes de género masculino y el 47% son estudiantes de género femenino. Dado que los estudiantes obtuvieron calificación regular en “Lectura Comprensiva” , el 64.4% son estudiantes de 35.6% restante son estudiantes de género femenino.

Cuadro 4.24

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

**Lenguaje: Distribución Conjunta
Género y Lectura Comprensiva**

Tabla Bivariada

Calificación		Lectura Comprensiva					Marginal de Género
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	0,133	0,015	0,107	0,031	0,260	0,545
	Femenino	0,118	0,018	0,099	0,017	0,203	0,455
	Marginal de Lectura Comprensiva	0,251	0,033	0,206	0,048	0,463	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

Calificación		Lectura Comprensiva					Total
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	0,244	0,027	0,196	0,056	0,477	1,000
	Femenino	0,259	0,040	0,218	0,037	0,446	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

Calificación		Lectura Comprensiva				
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente
Género	Masculino	0,530	0,451	0,519	0,644	0,562
	Femenino	0,470	0,549	0,481	0,356	0,438
	Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

“Género” y “La Oración”

En la primera tabla del Cuadro 4.25 se observa que del total de estudiantes entrevistados, el 4.1% obtuvo calificaciones excelentes y son estudiantes de género masculino; el 2.5% obtuvo calificaciones excelentes y son estudiantes de género femenino. El 10.4% del total de estudiantes obtuvo calificaciones muy buenas y son estudiantes de género masculino; el 9.6% obtuvo calificaciones muy buenas y son estudiantes de género femenino. El 16.5% de estudiantes obtuvo calificaciones insuficientes y son estudiantes de género masculino y el 12.4% obtuvo calificaciones insuficientes y son estudiantes de género femenino.

En la segunda tabla del Cuadro 4.25 se observa que dado que el estudiante es de género masculino, el 7.5% de ellos obtuvo calificaciones excelentes, el 19% obtuvo calificaciones muy buenas, el 23.2% obtuvo calificaciones buenas, el 20.1% obtuvo calificaciones regulares y el 30.2% restante obtuvo calificaciones insuficientes.

En la tercera tabla del Cuadro 4.25 se observa que dado que el estudiante obtuvo calificaciones excelentes, se observa que el 61.8%

de ellos son estudiantes de género masculino, mientras que el 38.2% restantes son estudiantes de género femenino. Dado que el estudiante obtuvo calificación insuficiente, el 57.1% de ellos son estudiantes de género masculino y el 42.9% restante son estudiantes de género femenino.

Cuadro 4.25

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

**Lenguaje: Distribución Conjunta
Género y La Oración**

Tabla Bivariada

Zona		La Oración					Marginal de Género
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	0,041	0,104	0,126	0,109	0,165	0,545
	Femenino	0,025	0,096	0,124	0,086	0,124	0,455
	Marginal de La Oración	0,066	0,199	0,250	0,195	0,289	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

Zona		La Oración					Total
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Gén.	Masculino	0,075	0,190	0,232	0,201	0,302	1,000
	Femenino	0,056	0,211	0,272	0,189	0,272	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

Zona		La Oración				
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente
Género	Masculino	0,618	0,520	0,505	0,560	0,571
	Femenino	0,382	0,480	0,495	0,440	0,429
	Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

“Género” y “El Sustantivo”

En la primera tabla del Cuadro 4.26 se observa que del total de estudiantes entrevistados, el 53% obtuvo calificaciones excelentes,

siendo el 23.1% estudiantes de género masculino y el 29.9% estudiantes de género femenino. EL 17.7% obtuvo calificaciones buenas, cayendo así en la zona aceptable, de los cuales el 9.3% son estudiantes de género masculino y el 8.3% son estudiantes de género femenino. El 4.3% del total de estudiantes que dieron la prueba de conocimientos de Lenguaje obtuvo calificaciones insuficientes, cayendo en la zona indeseable, de los cuales el 2.5% son estudiantes de género masculino, mientras que el 1.8% restante son de género femenino.

Al observar la distribución condicional, se observa que dado que los estudiantes son de género masculino, el 47.5% de ellos obtuvieron calificaciones excelentes, el 19.36% obtuvieron calificaciones muy buenas. El 19.2% del total de estudiantes entrevistados obtuvo calificaciones buenas dado que son estudiantes de género masculino; y el 5.2% obtuvo calificaciones insuficientes cayendo en la zona no deseable.

Dado que los estudiantes obtuvieron excelente, el 43.6% de son de género masculino y el 56.4% son de género femenino. Dado que las calificaciones de los estudiantes cayeron en la zona no deseable al obtener calificaciones insuficientes, el 58% son estudiantes de género

masculino, mientras que el 42% restante son estudiantes de género femenino.

Cuadro 4.26
Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Lenguaje: Distribución Conjunta
Género y el Sustantivo

Tabla Bivariada

Calificación		El Sustantivo					Marginal de Género
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	0,173	0,088	0,055	0,050	0,180	0,545
	Femenino	0,179	0,068	0,039	0,046	0,123	0,455
	Marginal de El Sustantivo	0,351	0,156	0,094	0,095	0,303	1,000

Distribución Condicional $P(Y | X=x)$

Calificación		El Sustantivo					Total
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	0,317	0,161	0,102	0,091	0,330	1,000
	Femenino	0,393	0,150	0,086	0,100	0,271	1,000

Distribución Condicional $P(X | Y=y)$

Calificación		El Sustantivo				
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente
Género	Masculino	0,492	0,563	0,586	0,521	0,594
	Femenino	0,508	0,438	0,414	0,479	0,406
	Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

“Género” y “El Adjetivo”

Se observa en el Cuadro 4.27 que del total de estudiantes que dieron la prueba de Lenguaje, el 2.8% obtuvo calificaciones excelentes, de los cuales el 0.9% fueron estudiantes de género masculino, y el 1.9%

fueron estudiantes de género femenino. El 16.2% de las notas obtenidas por los estudiantes en la sección correspondiente al Adjetivo fueron notas buenas que cayeron en la zona aceptable. El 18.9% de los estudiantes obtuvieron calificaciones regulares, cayendo así en la zona media, de los cuales el 9.4% fueron estudiantes de género masculino, mientras que el 9.5% fueron estudiantes de género femenino.

También se observan las distribuciones condicionales, en las cuales se aprecia que dado los estudiantes de género masculino y femenino, el 57.7% y el 50.4% respectivamente obtuvieron notas insuficientes, mientras que el 13.3% y el 18.9% así mismo dado que los estudiantes son de género masculino y femenino respectivamente, obtuvieron notas buenas, cayendo así en la zona aceptable.

Dado que los estudiantes obtuvieron calificaciones excelentes, el 32.1% fueron estudiantes de género masculino, mientras que el 67.9% fueron estudiantes de género femenino. Dado que los resultados de los estudiantes cayeron en la zona aceptable al haber obtenido calificaciones buenas, el 39.9% de ellos fueron estudiantes de género masculino y el 60.1% fueron estudiantes de género femenino. Dado

que los estudiantes obtuvieron calificaciones insuficientes, el 52% fueron estudiantes de género masculino, mientras que el 48% fueron de género femenino.

Cuadro 4.27

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

**Lenguaje: Distribución Conjunta
Género y el Adjetivo**

Tabla Bivariada

Zona		El Adjetivo					Marginal de Género
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	0,003	0,008	0,018	0,029	0,487	0,545
	Femenino	0,001	0,014	0,014	0,023	0,403	0,455
	Marginal del Adjetivo	0,005	0,021	0,032	0,051	0,891	1,000

Distribución Condicional $P(Y | X=x)$

Zona		El Adjetivo					Total
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	0,006	0,014	0,033	0,053	0,894	1,000
	Femenino	0,003	0,030	0,030	0,050	0,887	1,000

Distribución Condicional $P(X | Y=y)$

Zona		El Adjetivo				
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente
Género	Masculino	0,714	0,364	0,571	0,557	0,547
	Femenino	0,286	0,636	0,429	0,443	0,453
	Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

“Género” y “Sinónimos y Antónimos”

Del total de estudiantes entrevistados, el 12.9% obtuvieron calificaciones excelentes y son estudiantes de género masculino, mientras que el 16.6% obtuvieron calificaciones excelentes y son

estudiantes de género femenino. El 19.3% obtuvieron notas muy buenas y son estudiantes de género masculino y el 19.9% obtuvieron calificaciones muy buenas y son estudiantes de género femenino.. El 5% del total de estudiantes que dieron la prueba de conocimientos de Lenguaje obtuvo notas insuficientes en la sección de Sinónimos y Antónimos; de los cuales el 2.6% fueron estudiantes de género masculino y el 2.3% restante fueron de género femenino.

En la primera tabla de distribución condicional se observa que dado que los estudiantes son de género masculino, el 26.5% de ellos obtuvo calificaciones excelentes, el 39.7% obtuvo calificaciones muy buenas. Dado que los estudiantes son de género femenino, el 32.3% obtuvo calificaciones excelentes, el 38.8% obtuvo calificaciones muy buenas y el 4.6% obtuvo calificaciones insuficientes.

También se observa en la segunda tabla del Cuadro 4.28 que dado que los estudiantes obtuvieron calificaciones excelentes, el 43.8% son de género masculino y el 56.2% restante son de género femenino. Dado que los estudiantes obtuvieron calificaciones buenas, el 54.1% son estudiantes de género masculino, mientras que el 45.9% son estudiantes de género femenino.

Cuadro 4.28

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Lenguaje: Distribución Conjunta
Género y S inónimos y Antónimos

Tabla Bivariada

Zona		Sinónimos y Antónimos					Marginal de Género
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	0,049	0,098	0,115	0,094	0,188	0,545
	Femenino	0,059	0,089	0,083	0,085	0,138	0,455
	Total	0,108	0,188	0,199	0,179	0,326	1,000

Distribución Condicional $P(Y | X=x)$

Zona		Sinónimos y Antónimos					Total
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	0,090	0,180	0,211	0,173	0,345	1,000
	Femenino	0,130	0,196	0,183	0,186	0,304	1,000

Distribución Condicional $P(X | Y=y)$

Zona		Sinónimos y Antónimos				
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente
Género	Masculino	0,452	0,524	0,580	0,527	0,577
	Femenino	0,548	0,476	0,420	0,473	0,423
	Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

“Género” y “Redacción”

Del total de estudiantes que dieron la prueba de conocimientos de Lenguaje, el 7.8% obtuvieron calificaciones excelentes en Redacción y

son estudiantes de género masculino y el 7.9% obtuvieron excelente en Redacción y son estudiantes de género femenino.

Dado que los estudiantes son de género femenino, el 17.3% obtuvieron calificaciones excelentes, el 5.9% obtuvieron calificaciones muy buenas, mientras que el 8.3% obtuvieron calificaciones Buenas. El 58.9% obtuvieron calificaciones insuficientes.

Dado que los estudiantes obtuvieron calificaciones excelentes, el 49.6% son estudiantes de género masculino, mientras que el 50.4% son estudiantes de género femenino. Dado que los estudiantes obtuvieron notas insuficientes, el 55.8% fueron estudiantes de género masculino y el 43.2% fueron de género femenino.

Cuadro 4.29

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

**Lenguaje: Distribución Conjunta
Género y Redacción**

Tabla Bivariada

Calificación		Redacción					Marginal de Género
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Género	Masculino	0,078	0,027	0,042	0,048	0,352	0,545
	Femenino	0,079	0,027	0,038	0,044	0,268	0,455
	Marginal de Redacción	0,156	0,053	0,079	0,091	0,620	1,000

Distribución Condicional $P(Y|X=x)$

Calificación		Redacción					Total
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	
Géner.	Masculino	0,142	0,049	0,076	0,087	0,645	1,000
	Femenino	0,173	0,059	0,083	0,096	0,589	1,000

Distribución Condicional $P(X|Y=y)$

Calificación		Redacción				
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente
Género	Masculino	0,496	0,500	0,525	0,521	0,568
	Femenino	0,504	0,500	0,475	0,479	0,432
	Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

4.3.8 Análisis Trivariado

En esta sección se va a tratar de manera conjunta a tres variables aleatorias, para así poder comparar los resultados.

“Género” Vs “Lectura Comprensiva y Redacción”

En el Cuadro 4.30 se observa que el análisis de estas tres variables: “Género”, “Lectura Comprensiva” y “Redacción”. En la primera tabla se observa el primer cruce de la variable “Lectura Comprensiva” con “Redacción” con respecto al género masculino, donde se observa que el 2.8% obtuvo calificaciones excelentes en Lectura Comprensiva y Redacción y son hombres. El 2.3% obtuvo calificaciones muy buenas en Lectura comprensiva y excelentes en “Redacción” y son hombres.

En la segunda tabla se observa el el segundo cruce de la variable “Lectura Comprensiva” con “Redacción” con respecto al género femenino en la cual se observa que el 3.1% obtuvo calificaciones excelentes en Lectura Comprensiva y muy buena en Redacción y son mujeres, el 2% obtuvo calificaciones muy buenas en ambas secciones y son mujeres. El 2.5% obtuvo calificaciones buenas en Lectura Comprensiva y calificaciones muy buenas en Redacción, y son estudiantes de género femenino.

Cuadro 4.30

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Análisis Trivariado: “ Género” Vs “Lectura Comprensiva”y “Redacción”
Tabla Divariada

Estudiantes de Género Masculino							
		Redacción					
Lectura Comprensiva	Calificación	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	Total
	Excelente	0.028	0.026	0.030	0.022	0.025	0.131
	Muy Bueno	0.023	0.020	0.020	0.021	0.040	0.124
	Bueno	0.021	0.017	0.013	0.022	0.047	0.121
	Regular	0.010	0.011	0.010	0.010	0.025	0.066
	Insuficiente	0.005	0.006	0.004	0.013	0.017	0.045
	Total	0.087	0.079	0.077	0.089	0.154	0.486

Estudiantes de Género Femenino							
		Redacción					
Lectura Comprensiva	Calificación	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	Total
	Excelente	0.035	0.031	0.027	0.025	0.043	0.162
	Muy Bueno	0.026	0.029	0.023	0.018	0.037	0.132
	Bueno	0.023	0.025	0.023	0.026	0.040	0.138
	Regular	0.009	0.007	0.006	0.011	0.012	0.046
	Insuficiente	0.007	0.005	0.004	0.006	0.014	0.036
	Total	0.100	0.097	0.084	0.086	0.146	0.514

Elaboración: Gina Salazar Muñoz

4.3.9 Análisis de Correlación Canónica

Se va a proceder a realizar la técnica de Correlación Canónica, definiendo dos grupos de variables, donde el primer grupo consta de las siete secciones de la prueba de Lenguaje: “Lectura Comprensiva”, “La Oración”, “El Sustantivo”, “El Adjetivo”, “Sinónimos y Antónimos”, “Ortografía” y “Redacción” y el segundo grupo de las ocho secciones de la prueba de Matemáticas: “Conocimientos Introdutorios”, “Teoría de Conjuntos”, “Conjunto de Números Enteros”, “Potenciación de Números racionales”, “Unidades de Medida”, “Funciones”, “Geometría-área”, y “Factorización”.

El primer grupo $X^{(1)}$ que corresponde a las secciones de la prueba de Lenguaje y el segundo grupo $X^{(2)}$, conformado por las secciones de la prueba de Matemáticas se muestra en el siguiente vector:

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} X_1^{(1)} \\ \dots \\ X_7^{(1)} \end{bmatrix} = \frac{\begin{bmatrix} X_1^{(1)} \\ X_2^{(1)} \\ X_3^{(1)} \\ X_4^{(1)} \\ X_5^{(1)} \\ X_6^{(1)} \\ X_7^{(1)} \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} X_1^{(2)} \\ X_2^{(2)} \\ X_3^{(2)} \\ X_4^{(2)} \\ X_5^{(2)} \\ X_6^{(2)} \\ X_7^{(2)} \\ X_8^{(2)} \end{bmatrix}} = \begin{array}{c} \text{Lectura Comprensiva} \\ \text{La Oración} \\ \text{El Sustantivo} \\ \text{El Adjetivo} \\ \text{Sinónimos y Antónimos} \\ \text{Ortografía} \\ \text{Redacción} \\ \hline \text{Conocimientos Introductorios} \\ \text{Teoría de Conjuntos} \\ \text{Conjunto de Números Racionales} \\ \text{Potenciación de Números racionales} \\ \text{Unidades de Medidas} \\ \text{Funciones} \\ \text{Geometría-Área} \\ \text{Factorización} \end{array}$$

En el Cuadro 4.31 se observan las Correlaciones Canónicas halladas. Se puede apreciar que las correlaciones son “bajas”; siendo el coeficiente que presenta más peso la variable que corresponde a “Lectura comprensiva”. Ningún coeficiente de Correlación canónica presenta un peso considerable. No existe correlación lineal entre Matemáticas y Lenguaje.

Cuadro 4.31

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Correlaciones Canónicas

Variables Canónicas	1	2	3	4	5	6	7
Correlación Canónica	0.145	0.111	0.061	0.059	0.047	0.031	0.017

Elaboración: Gina Salazar

Coefficientes “ U_i ” : “Prueba de Lenguaje”

En el Cuadro 4.32 se observan los coeficientes de correlación encontrados para los dos grupos de variables: Prueba de Lenguaje, representado por los coeficientes de “ U_i ” y prueba de Matemáticas representado por los coeficientes de “ V_i ”.

Cuadro 4.32

Medición de la Calidad de la Educación Fiscal, en la ciudad de Guayaquil, a través de los niveles de conocimiento de Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del último año de ciclo básico del norte de Guayaquil

Coefficientes "U_i" : "Prueba de Lenguaje"

Prueba de Lenguaje	U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	U ₅	U ₆	U ₇
X ₁₀	0.288	-0.039	-0.722	0.568	-0.269	-0.195	-0.246
X ₁₁	0.162	-0.695	0.027	0.039	0.526	0.392	-0.36
X ₁₂	0.514	0.102	0.313	-0.572	-0.186	0.452	0.492
X ₁₃	-0.205	0.729	0.033	-0.203	0.449	0.026	-0.587
X ₁₄	-0.151	0.009	0.103	0.145	0.654	-0.452	0.668
X ₁₅	0.202	0.271	-0.614	0.662	-0.092	0.415	0.143
X ₁₆	-0.786	-0.063	0.301	0.048	-0.203	0.503	0.172

Coefficientes "V_i" : "Prueba de Matemáticas"

Prueba de Matemáticas	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	V ₇
X ₁	0.276	0.243	0.049	0.12	0.018	-0.509	-0.188
X ₂	0.254	-0.249	-0.02	0.072	-0.576	0.574	0.212
X ₃	-0.046	-0.002	0.979	0.007	0.23	0.119	0.288
X ₄	0.298	0.093	0.268	0.209	-0.223	0.137	-0.787
X ₅	0.525	-0.016	-0.251	-0.197	-0.382	-0.478	0.38
X ₆	0.124	0.66	-0.091	-0.662	0.117	0.307	-0.047
X ₇	0.333	0.246	-0.225	0.618	0.497	0.374	0.199
X ₈	-0.531	0.601	0.002	0.31	-0.513	0.043	0.148

Elaboración: Gina Salazar

De este modo se tiene:

$$U_1 = 0.288 X_{10} + 0.162 X_{11} + 0.514 X_{12} - 0.205 X_{13} - 0.151 X_{14} + 0.202 X_{15} - 0.786 X_{16}$$

$$U_2 = -0.039 X_{10} - 0.695 X_{11} + 0.102 X_{12} + 0.729 X_{13} + 0.009 X_{14} + 0.271 X_{15} - 0.063 X_{16}$$

$$U_3 = -0.722 X_{10} + 0.027 X_{11} + 0.313 X_{12} - 0.033 X_{13} - 0.103 X_{14} - 0.614 X_{15} - 0.301 X_{16}$$

$$U_4 = 0.568 X_{10} + 0.039 X_{11} - 0.572 X_{12} - 0.203 X_{13} - 0.145 X_{14} + 0.662 X_{15} - 0.048 X_{16}$$

$$U_5 = -0.269 X_{10} + 0.526 X_{11} - 0.186 X_{12} - 0.449 X_{13} + 0.654 X_{14} - 0.092 X_{15} - 0.203 X_{16}$$

$$U_6 = -0.195 X_{10} + 0.392 X_{11} + 0.452 X_{12} + 0.026 X_{13} - 0.452 X_{14} + 0.415 X_{15} + 0.503 X_{16}$$

$$U_7 = -0.246 X_{10} - 0.360 X_{11} + 0.492 X_{12} - 0.587 X_{13} - 0.668 X_{14} + 0.143 X_{15} + 0.172 X_{16}$$

$$V_1 = 0.276 X_1 + 0.254 X_2 - 0.046 X_3 - 0.298 X_4 + 0.525 X_5 + 0.124 X_6 + 0.333 X_7 - 0.531 X_8$$

$$V_2 = 0.243 X_1 - 0.249 X_2 - 0.002 X_3 - 0.093 X_4 - 0.016 X_5 + 0.660 X_6 + 0.246 X_7 + 0.601 X_8$$

$$V_3 = 0.049 X_1 - 0.020 X_2 + 0.979 X_3 + 0.268 X_4 - 0.251 X_5 - 0.091 X_6 - 0.225 X_7 + 0.002 X_8$$

$$V_4 = 0.120 X_1 + 0.072 X_2 + 0.007 X_3 + 0.209 X_4 - 0.197 X_5 - 0.662 X_6 + 0.618 X_7 + 0.310 X_8$$

$$V_5 = 0.018 X_1 - 0.576 X_2 + 0.230 X_3 - 0.223 X_4 - 0.382 X_5 + 0.117 X_6 + 0.497 X_7 - 0.513 X_8$$

$$V_6 = -0.509 X_1 + 0.574 X_2 + 0.119 X_3 + 0.137 X_4 - 0.478 X_5 + 0.307 X_6 + 0.374 X_7 + 0.043 X_8$$

$$V_7 = -0.188 X_1 + 0.212 X_2 + 0.288 X_3 - 0.787 X_4 + 0.380 X_5 - 0.047 X_6 + 0.199 X_7 + 0.148 X_8$$