Capítulo 3

3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO UNIVARIADO DE LA POBLACIÓN INVESTIGADA

3.1 INTRODUCCION

En este capítulo se realiza el estudio de cada una de las variables expresadas en el capítulo anterior; el objeto es determinar el nivel de conocimientos de los estudiantes del último año de bachillerato de los planteles particulares urbanos del cantón Guayaquil, es decir si los estudiantes saben o no las materias de matemáticas y lenguaje. Para ello las técnicas que se aplican son estadística descriptiva y; pruebas de hipótesis en la que se verifica la distribución que poseen las variables cuantitativas. Dentro de la estadística descriptiva se detalla los estimadores de parámetros poblacionales de: la media, mediana, moda, desviación estándar, varianza, coeficiente de variación, sesgo,

kurtosis, rango, y los cuartiles; a partir de dichos resultados se efectúa un comentario de la variable.

3.2 Análisis univariado de la matriz de datos en forma general

Las variables generales en las pruebas son:

3.3.1 Variable Edad X_2

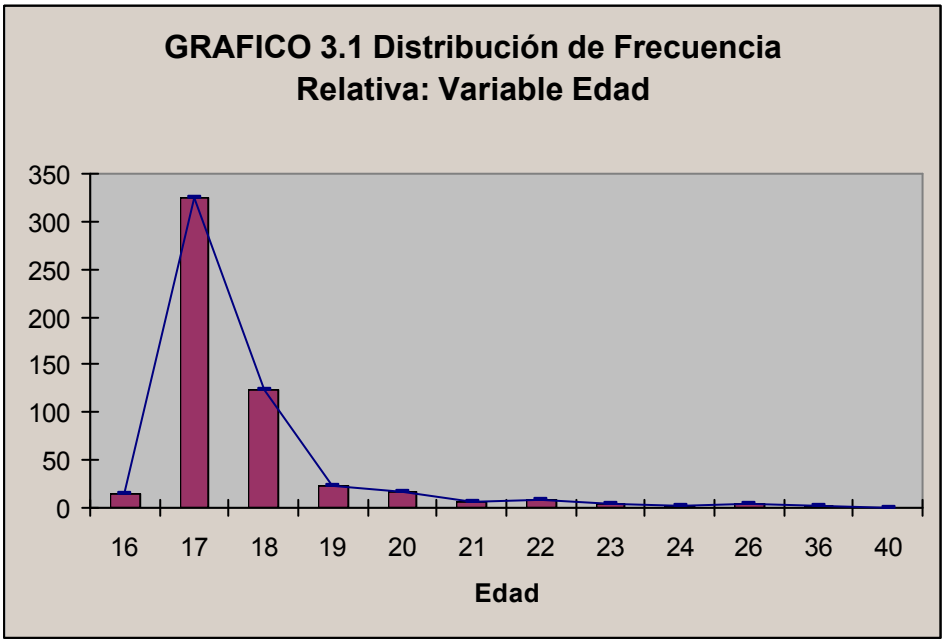
Los estudiantes que rindieron la prueba fueron un total de 894, pero se escogió aleatoriamente para la prueba de acuerdo al tamaño de muestra 532, en diferentes colegios, siendo el promedio de las edades de los estudiantes del último año de especialización de los colegios particulares urbanos de la ciudad de Guayaquil, de 17.83 años, la edad que más se repitió fue la de 17.06 años, esto indica que existe la mayor parte de los estudiantes que poseen dicha edad; la distribución es asimétrica positiva, quiere decir que los datos se encuentran concentrados hacia la izquierda debido a que el coeficiente de sesgo es positivo, esto es que existe la mayor cantidad de estudiantes con edades entre 16 a 20 años y por medio del coeficiente de kurtosis podemos concluir que es una distribución leptocúrtica. Observando el gráfico 3.1 muestra que las edades fluctúan entre los 16 y los 20 años de edad y que el coeficiente de kurtosis es de 50.07 lo cual indica que la distribución es relativamente elevada.

CUADRO 3.1

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE EDAD

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	Q_1	Q_3	S^2	S	CV	α_3	α_4
17.830	17.05	17.06	17.04	18.04	4.225	2.055	0.115	6.023	50.074

$X_{(1)}$	$X_{(532}$
16.06	40.08



Para verificar si la distribución de la edad es una variable aleatoria normal se aplica la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov planteando la siguiente hipótesis:

H_o: La edad es una variable aleatoria normal con media μ = 17.83 y

varianza σ^2 =4.255

Vs

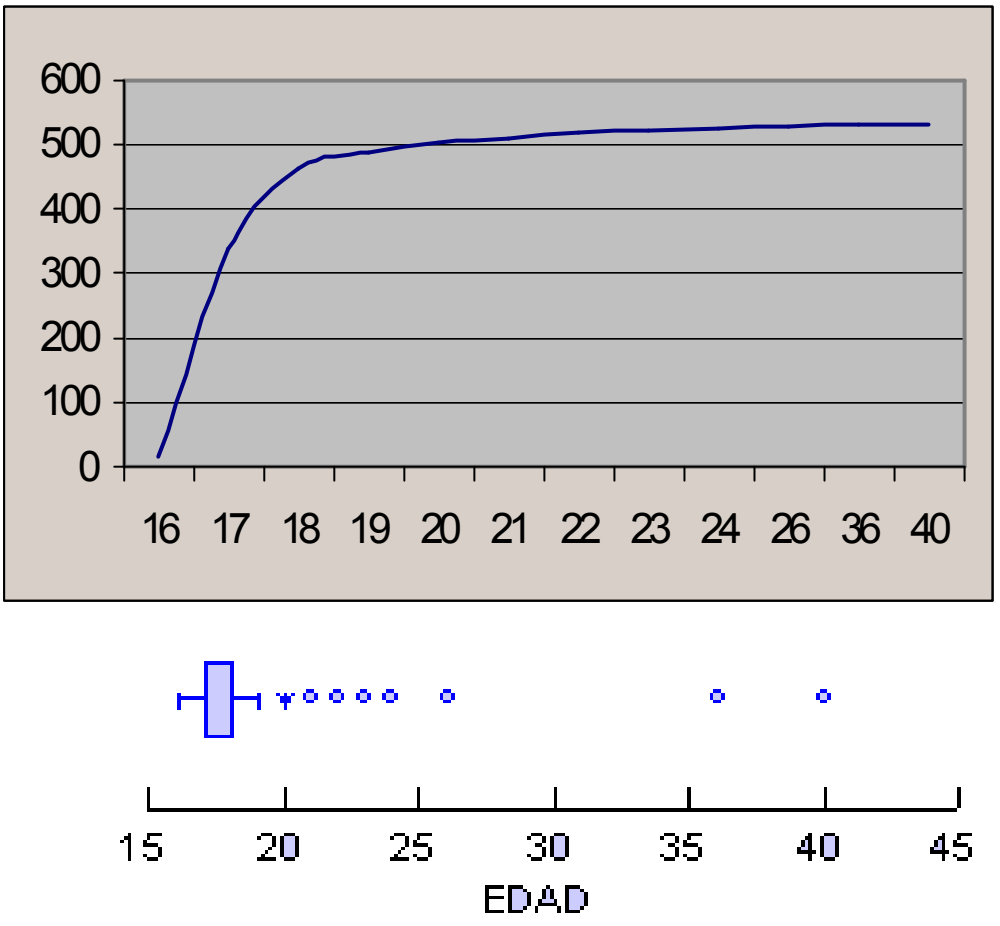
H_1: La edad no es una variable aleatoria normal con μ = 17.83 y

σ^2 =4.255

Num. de Casos	Max. Diferencia	Valor p
532	0.329	0.000

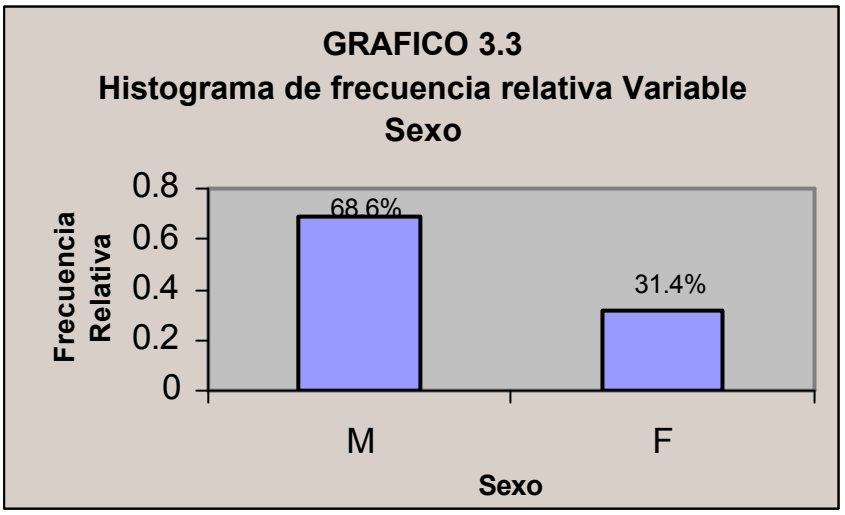
Verificando que el valor p es cero, se procede a rechazar la hipótesis nula que indicaba que la edad de los estudiantes de los colegios particulares de la ciudad de Guayaquil, es una variable aleatoria normal N(17.58 , 4.255), es decir que la distribución no es una variable aleatoria normal.

GRAFICO 3.2
Ojiva y Diagrama de Caja de la variable Edad



3.3.2 Variable Sexo X_3

De los 532 estudiantes que realizaron las pruebas, el 68.6%, es decir 365 son varones y 167 son mujeres, como se puede apreciar en el gráfico 3.3



La distribución de frecuencia de la variable Sexo es:

$$P(X = x_3) = \begin{cases} \binom{1}{x_3}(0.686)^{x_3}(0.314)^{1-x_3} \quad si \quad x_3 = 0,1 \\ 0, \quad resto - de \quad x_3 \end{cases}$$

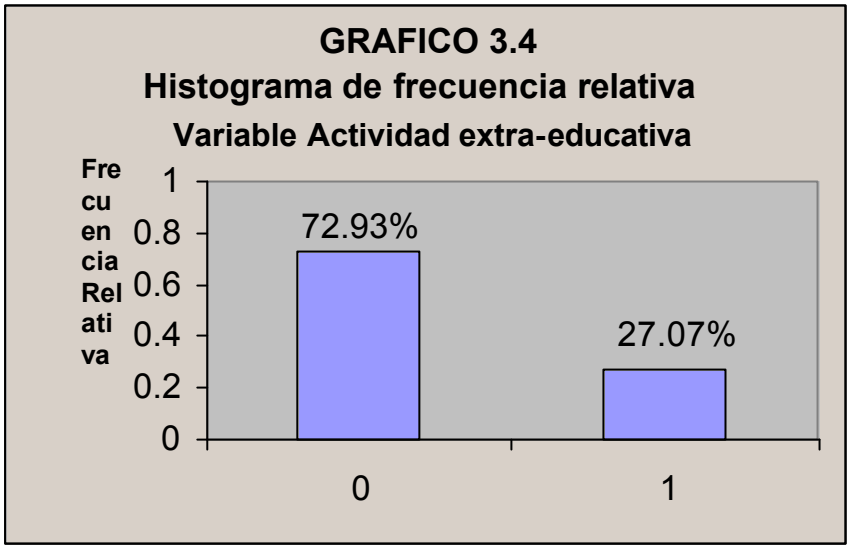
3.3.3 Variable Actividad Extra-Educativa X_4

La codificación empleada para esta variable es cero si no realiza actividad alguna y 1 si la realiza, de acuerdo a los datos mostrados en el Cuadro 3.2, podemos observar que el promedio es de 0.271, los datos que más se repiten tienen la codificación de cero, el coeficiente de asimetría es positivo lo que indica que en la distribución, los datos están concentrados hacia la izquierda; es decir, que la mayor parte de los estudiantes no realizan otra actividad y la distribución es platicúrtica, según el coeficiente de kurtosis. En el gráfico 3.2 podemos apreciar que más del 50% de estudiantes no realizan una actividad fuera del ámbito educativo.

CUADRO 3.2

PARAMETROS DE LA VARIABLE ACTIVIDAD EXTRA-EDUCATIVA

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4
0.271	0	0	0.198	0.445	1.64	1.035	-0.932



0: No realiza actividad alguna
1: Realiza actividad extra-educativa

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_4) = \begin{cases} \binom{1}{x_4} (0.729)^{x_4} (0.271)^{1-x_4}, x_4 = 0 \quad , \quad 1 \\ 0, \quad resto \quad x_4 \end{cases}$$

Las variables de la prueba de matemáticas son:

3.3.4 Variable Notación Científica X_5

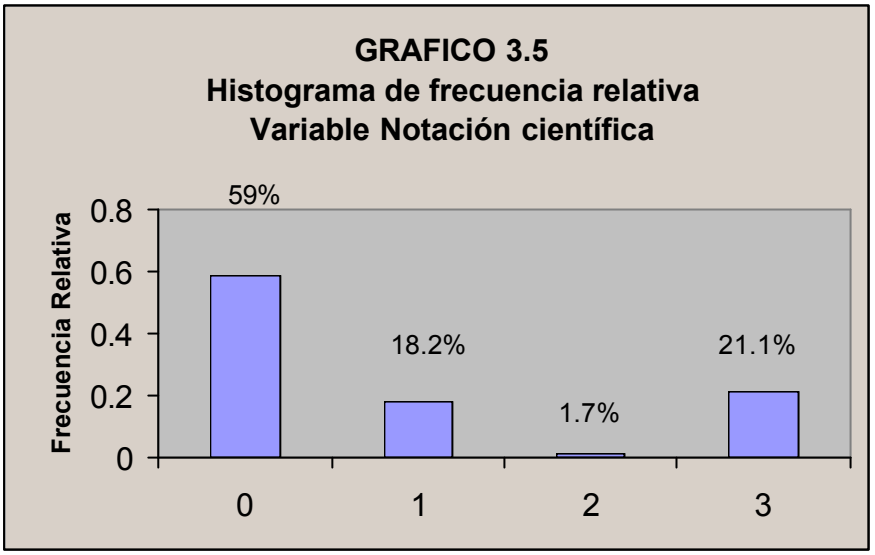
Con relación a la codificación que se utilizó para la variables, se puede indicar que el promedio de los datos es de 0.848, la moda es el número que más se repite en las distribución en este caso es 0, la distribución tiene asimetría positiva, y de acuerdo al gráfico 3.3 nos podemos dar cuenta que los datos se encuentran concentrados en mayor porcentaje hacia la izquierda, es decir que existe un alto grado de dificultad que tiene el estudiante para resolver el problema, además la distribución es platicúrtica. El 21.05% de los estudiantes saben notación científica, el 18.5% plantean el problema pero no pueden desarrollarlo y el resto que es más del 50% no plantea el problema.

CUADRO 3.3

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES

VARIABLE NOT_CIENT

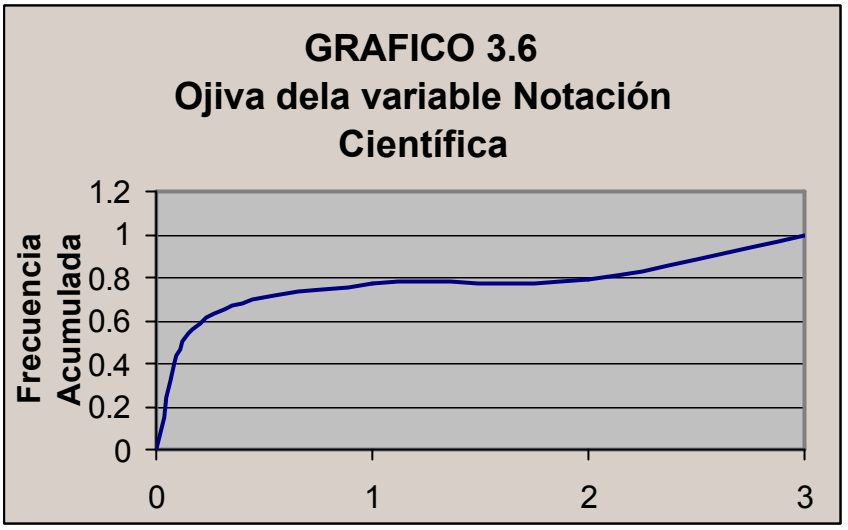
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.848	0	0	1.429	1.195	1.410	1.040	-0.609	0	3



0: No contesta la pregunta
1: Plantea correctamente
2: No plantea pero resuelve correctamente
3: Plantea correctamente y resuelve

La distribución de frecuencia es:

$$P(X = x_5) = \begin{cases} 0.59 & si \quad x_5 = 0 \\ 0.182 & si \quad x_5 = 1 \\ 0.017 & si \quad x_5 = 2 \\ 0.211 & si \quad x_5 = 3 \\ 0 & resto \quad x_5 \end{cases}$$



3.3.5 Variable Planteamiento y resolución de problemas.- X_6

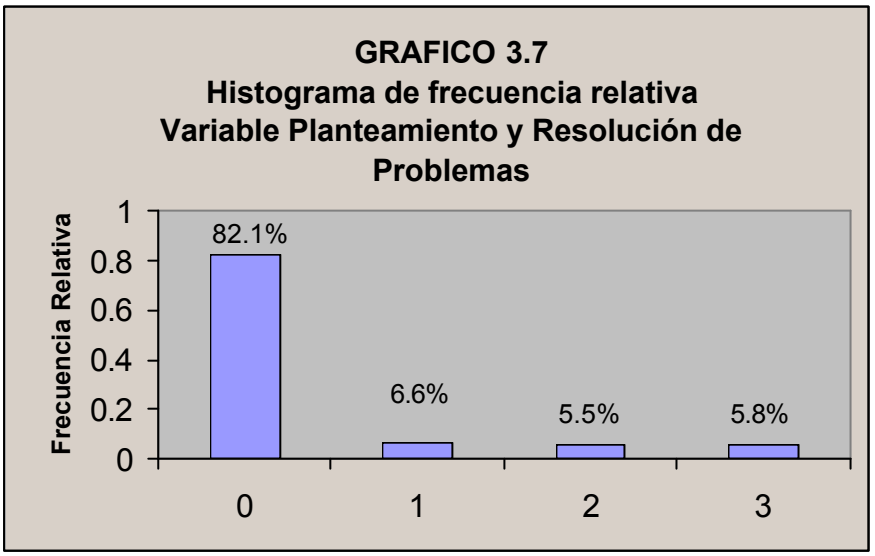
Se puede indicar en la variable que el promedio de los datos es de 35%, el coeficiente de sesgo muestra que existe un alto grado de dificultad para contestar la pregunta correctamente, es decir que de cada 10 estudiantes que realizaron la prueba 8 no respondieron; la distribución tiene asimetría positiva, y de acuerdo al gráfico 3.7 observamos que los datos se encuentran concentrados en mayor porcentaje hacia la izquierda, además por medio del coeficiente de kurtosis podemos concluir que es una distribución leptocúrtica.

CUADRO 3.4

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES

VARIABLE PLANTEAMIENTO Y RESOLUCION DE PROBLEMAS

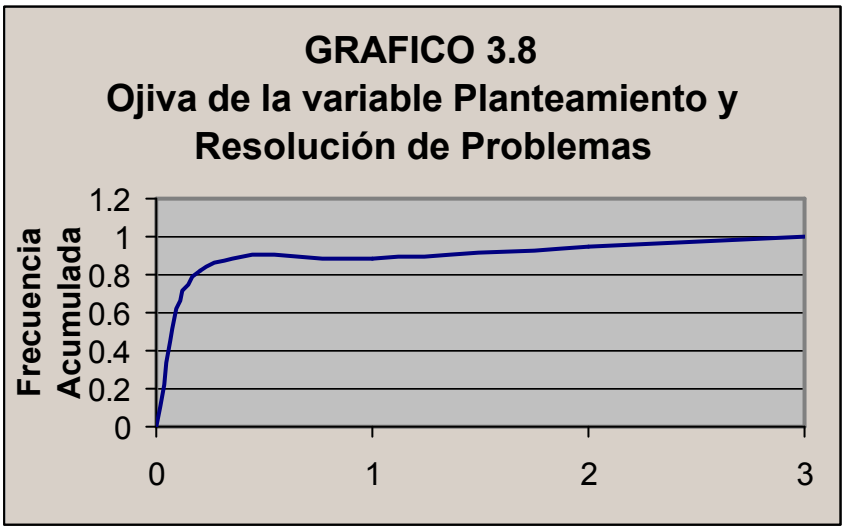
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.350	0	0	0.687	0.829	2.371	2.317	4.069	0	3



0: No contesta la pregunta
1: Plantea correctamente
2: No plantea pero resuelve correctamente
3: Plantea correctamente y resuelve

La distribución de frecuencia es:

$$P(X = x_6) = \begin{cases} 0.821 & si & x_6 = 0 \\ 0.066 & si & x_6 = 1 \\ 0.058 & si & x_6 = 2 \\ 0.055 & si & x_6 = 3 \\ 0 & resto & x_6 \end{cases}$$



3.3.5 Variable Regla de tres compuesta.- X_7

El valor que se presenta con mayor frecuencia es 0, la probabilidad de que el estudiante no realiza correctamente la operación, ni plantea es de 90.2% , el 1.7% de estudiantes plantea y resuelve correctamente el problema; en esta variable el coeficiente de sesgo es alto en comparación a las demás variables, es decir que es la pregunta donde el estudiante a tenido un alto grado de dificultad al responder

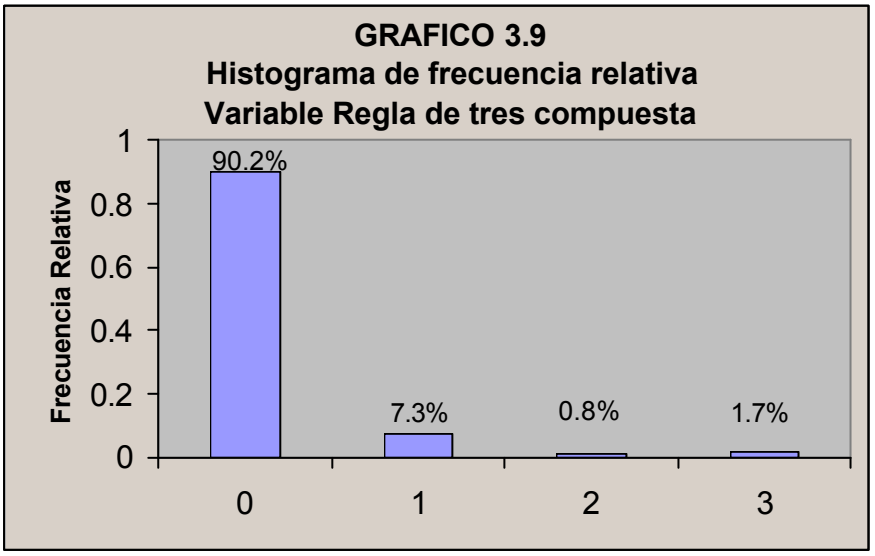
correctamente, por ese motivo la distribución es asimétrica positiva, e indica que la mayor parte de datos están concentrados a la izquierda, y de acuerdo al coeficiente de kurtosis la distribución es leptocúrtica.

CUADRO 3.5

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES

VARIABLE REGLA DE TRES COMPUESTA

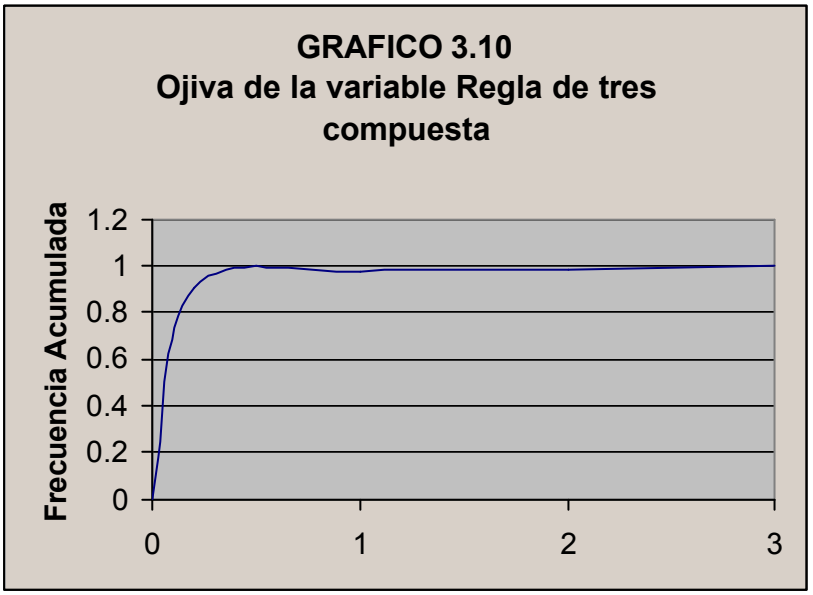
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.139	0	0	0.237	0.487	3.498	4.269	19.83	0	3



0: No responde la pregunta
1: Plantea el problema
2: No plantea el problema pero lo resuelve
3: Plantea el problema y lo resuelve correctamente

La distribución de frecuencia

$$P(X = x_7) = \begin{cases} 0.902 & si & x_7 = 0 \\ 0.073 & si & x_7 = 1 \\ 0.008 & si & x_7 = 2 \\ 0.017 & si & x_7 = 3 \\ 0 & resto & x_7 \end{cases}$$



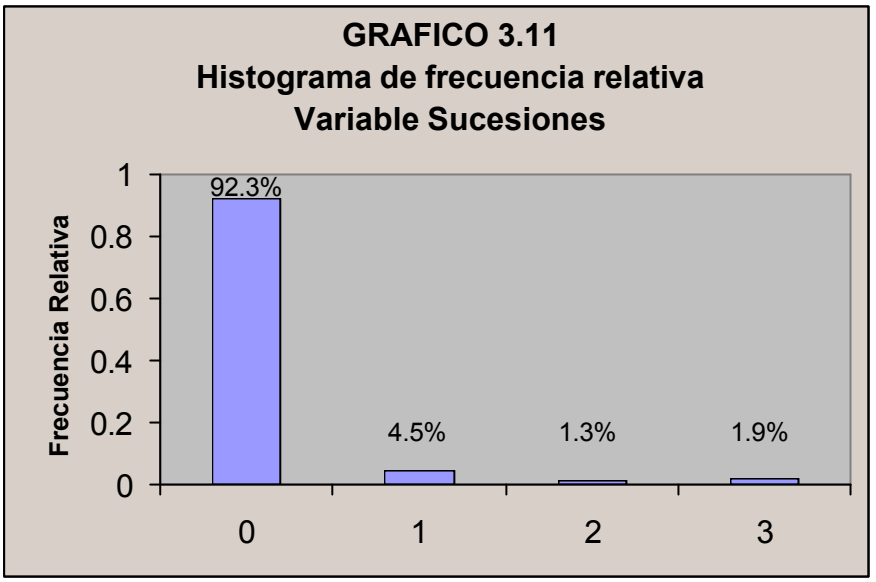
3.3.6 Variable Sucesiones.- X_8

El promedio de la variable según la codificación es de 12.8%, con una desviación estándar de 0.501, esta pregunta es la que posee el mayor coeficiente de sesgo positivo, es decir que la mayor parte de los datos se encuentran mayormente aglomerados hacia la izquierda con un valor de 0, y dos de cada cien estudiantes responden correctamente la pregunta mostrando la dificultad que posee; de acuerdo al coeficiente de kurtosis la distribución es leptocúrtica. El porcentaje de estudiantes que no respondieron correctamente la pregunta es de 92.3%, y los que saben plantear y resolver la sucesión es el 1.9%.

CUADRO 3.6

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE SUCESIONES

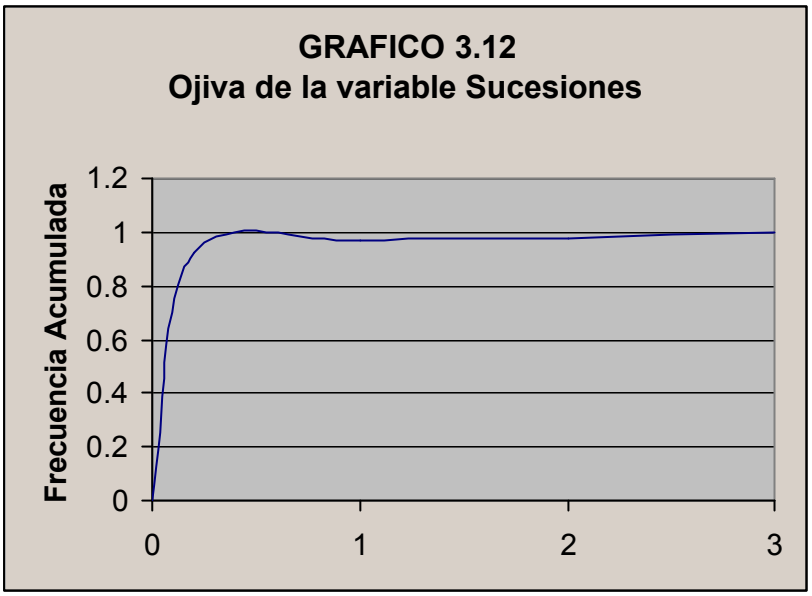
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.128	0	0	0.251	0.501	3.920	4.475	20.57	0	3



0: No contesta la pregunta
1: Plantea correctamente
2: No plantea pero resuelve correctamente
3: Plantea correctamente y resuelve

La Distribución de frecuencia

$$P(X = x_8) = \begin{cases} 0.923 & si \quad x_8 = 0 \\ 0.045 & si \quad x_8 = 1 \\ 0.013 & si \quad x_8 = 2 \\ 0.019 & si \quad x_8 = 3 \\ 0 & resto \quad x_8 \end{cases}$$



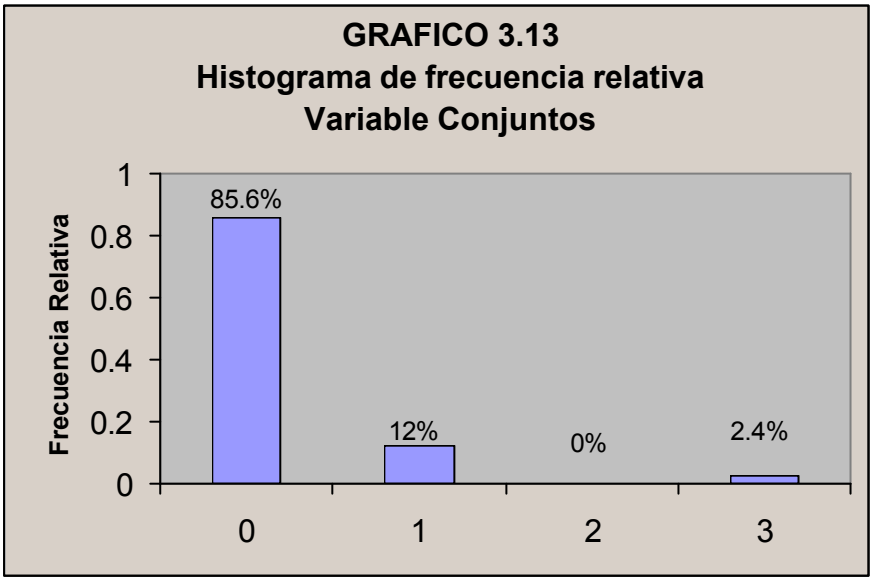
3.3.7 Variable Conjuntos X_9

En la variable el promedio de los datos es de 19.4%, la probabilidad de que los estudiantes hayan respondido correctamente la pregunta es del 2.4%, cabe indicar que la mayor parte de ellos no saben resolver conjuntos. La distribución posee una asimetría positiva, es decir que los datos se agrupan mayormente en el valor de 0 como se muestra en el Gráfico 3.13, además la distribución es leptocúrtica .

CUADRO 3.7

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE CONJUNTOS

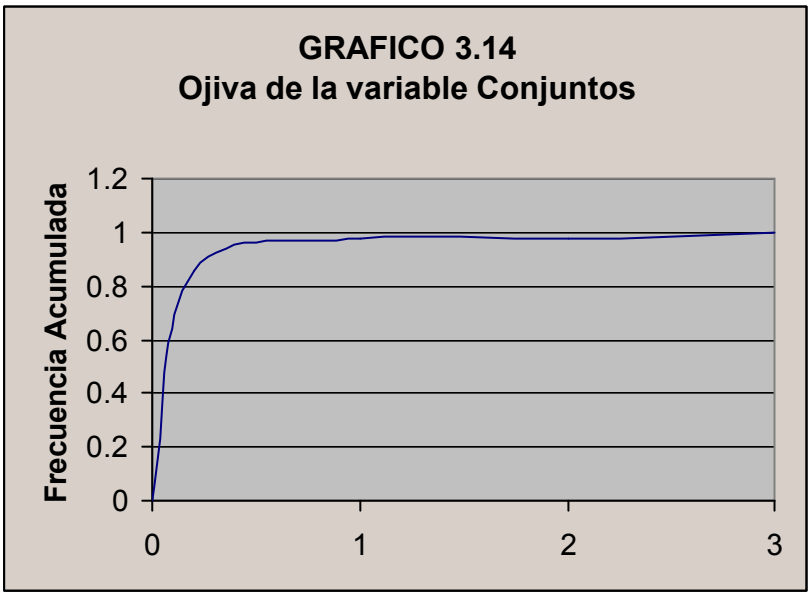
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.194	0	0	0.303	0.551	2.845	3.594	14.25	0	3



0: No responde la pregunta
1: Plantea la pregunta
2: No plantea el problema pero lo resuelve
3: Plantea y resuelve la pregunta

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_9) = \begin{cases} 0.856 & si & x_9 = 0 \\ 0.12 & si & x_9 = 1 \\ 0 & si & x_9 = 2 \\ 0.024 & si & x_9 = 3 \\ 0 & resto & x_9 \end{cases}$$



3.3.8 Variable Desigualdad de Conjuntos.- X_{10}

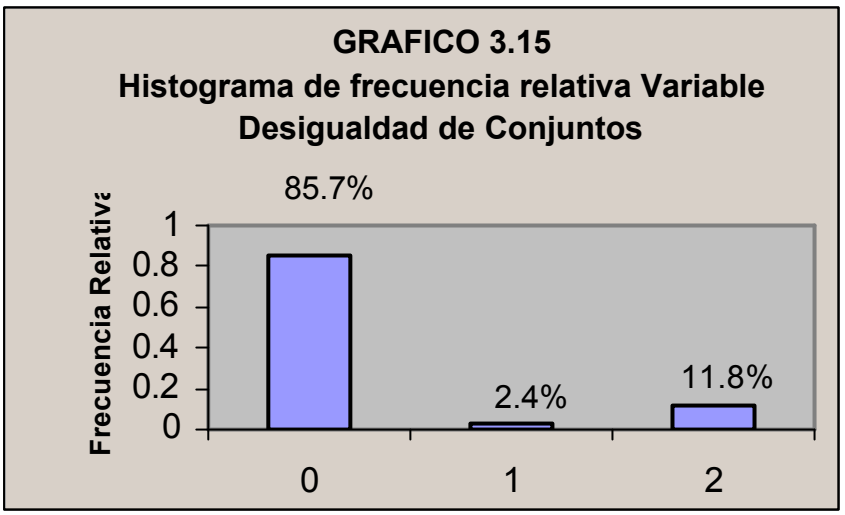
Según la codificación, el promedio de la variable es de 26.1%, donde el porcentaje de alumnos que saben resolver desigualdad de conjuntos es de 11.8%, y el porcentaje de quienes no responden la pregunta es de 85.7%, es decir que de cada cien estudiantes doce

responden correctamente la pregunta ,con una desviación estándar de 0.656, y los datos de la distribución al igual que las variables anteriores están concentrados en mayor cantidad a la izquierda, además según el gráfico 3.15 observamos que existe una cantidad mínima de estudiantes que identifican la desigualdad pero no responden correctamente; y dicha distribución tiene la forma platicúrtica.

CUADRO 3.8

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE DESIGUALDAD DE CONJUNTOS

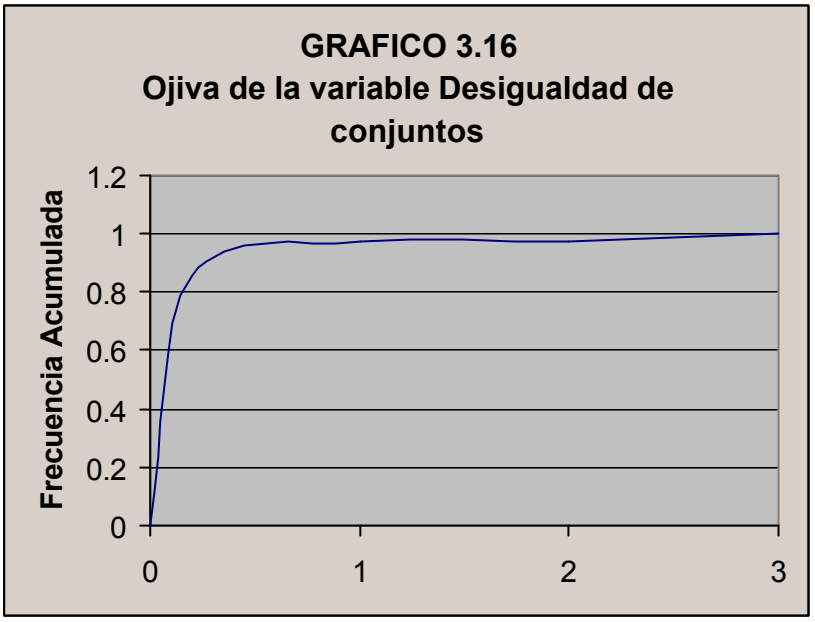
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.261	0	0	0.431	0.656	2.513	2.196	2.957	0	2



0: No responden la pregunta
1: Sabe trabajar con desigualdades
2: Sabe trabajar con desigualdades y determina el conjunto solución.

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{10}) = \begin{cases} 0.857 & si \quad x_{10} = 0 \\ 0.024 & si \quad x_{10} = 1 \\ 0.118 & si \quad x_{10} = 2 \\ 0 & resto \quad x_{10} \end{cases}$$



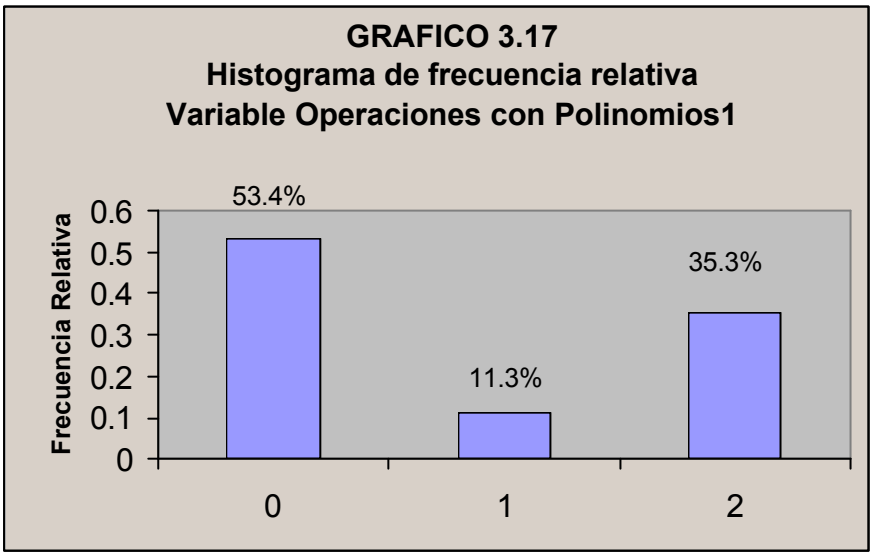
3.3.9 Variable Operaciones con polinomios 1 .- X_{11}

El 35.3% de los estudiantes pueden realizar el problema, mientras que el 53.4% no saben realizar operaciones con polinomios, el promedio de la variable es de 82%, la distribución tiene asimetría positiva, es decir que los datos se aglomeran en gran proporción hacia la izquierda con un valor de 0, y de acuerdo con el coeficiente de kurtosis, se tiene una distribución platicúrtica.

CUADRO 3.9

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE OPERACIONES CON POLINOMIOS 1

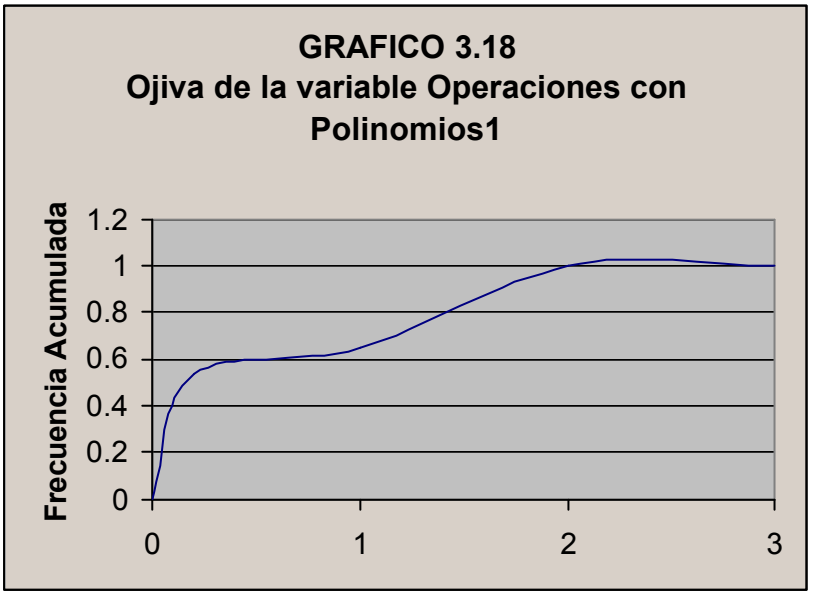
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.820	0	0	0.856	0.925	1.128	0.366	-1.736	0	2



0: No realiza problema alguno
1: Realiza algunas operaciones correctamente
2: Resuelve correctamente la operación

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{11}) = \begin{cases} 0.534 & si & x_{11} = 0 \\ 0.113 & si & x_{11} = 1 \\ 0.353 & si & x_{11} = 2 \\ 0 & resto & x_{11} \end{cases}$$



3.3.10 Variable Operaciones con Polinomios 2.- X_{12}

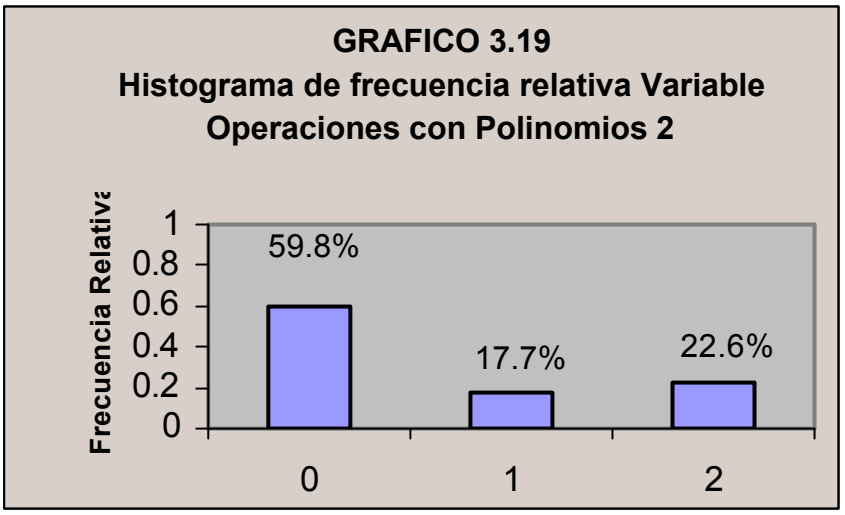
El promedio de la distribución es 62.8%, la distribución que se muestra en el gráfico 3.19 es asimétrica positiva, y de forma platicúrtica. Se puede indicar que el 21.2% de los estudiantes contestaron correctamente la pregunta, mientras que el 20.7% realizo algunas operaciones bien, y el resto no planteo el problema.

CUADRO 3.10

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE OPERACIONES CON POLINOMIOS 2

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.628	0	0	0.686	0.828	1.318	0.786	-1.088	0	2

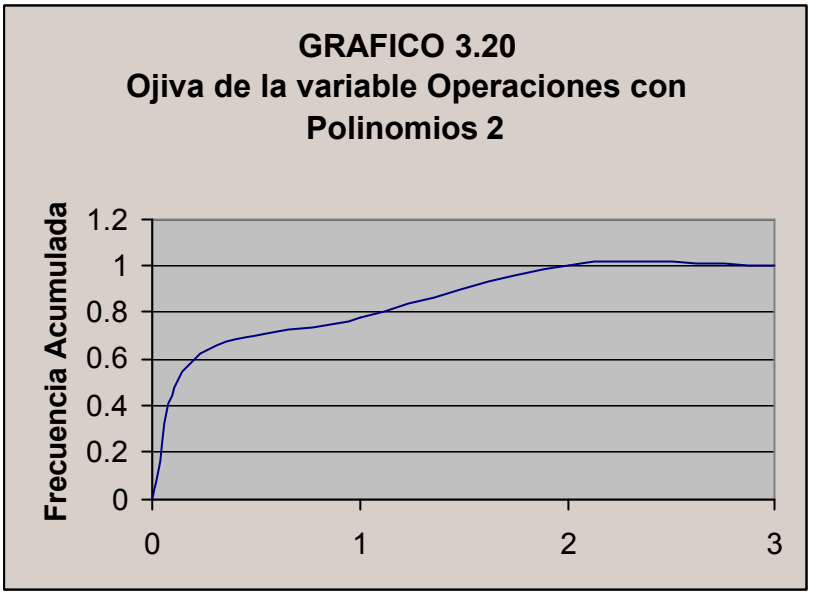
GRAFICO 3.19
Histograma de frecuencia relativa Variable Operaciones con Polinomios 2



0: No realiza problema alguno
1: Realiza algunas operaciones correctamente
2: Resuelve correctamente la operación

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{12}) = \begin{cases} 0.598 & si \quad x_{12} = 0 \\ 0.177 & si \quad x_{12} = 1 \\ 0.226 & si \quad x_{12} = 2 \\ 0 & resto \quad x_{12} \end{cases}$$



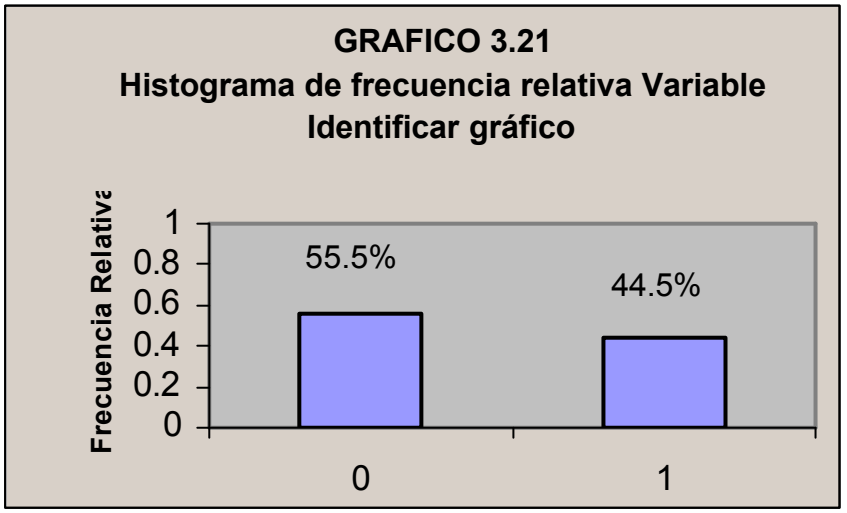
3.3.11 Variable Identificar gráfico.- X_{13}

Para identificar el gráfico se verifica de tres alternativas para seleccionar la respuesta correcta, para lo cual el 55.5% sabe identificarlo correctamente, es la primera variable de la prueba de matemáticas con un coeficiente de sesgo negativo e indica que más del 50% de estudiantes responde correctamente la pregunta, para ello como se muestra en el Cuadro 3.11 y en el Gráfico 3.21, la distribución es asimétrica negativa, lo que se a querido obtener en todas las variables para que la mayor cantidad de datos se encuentren aglomerados a la derecha donde está la respuesta correcta, y el coeficiente de kurtosis indica que la distribución es platicúrtica.

CUADRO 3.11

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE IDENTIFICAR GRAFICO

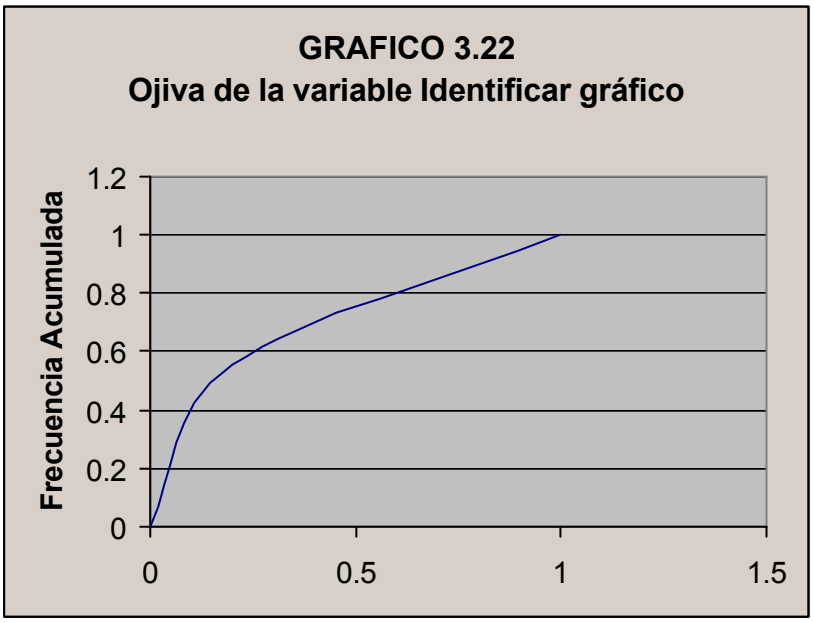
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.555	1	1	0.247	0.497	0.895	-0.220	-1.959	0	1



0: No reconoce que el gráfico es una función
1: Identifica correctamente el gráfico

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{13}) = \begin{cases} \binom{1}{x_{13}}.0.555^{x_{13}}.0.445^{x_{13}}, x_{13} = 0,1 \\ 0, \quad resto \quad x_{13} \end{cases}$$



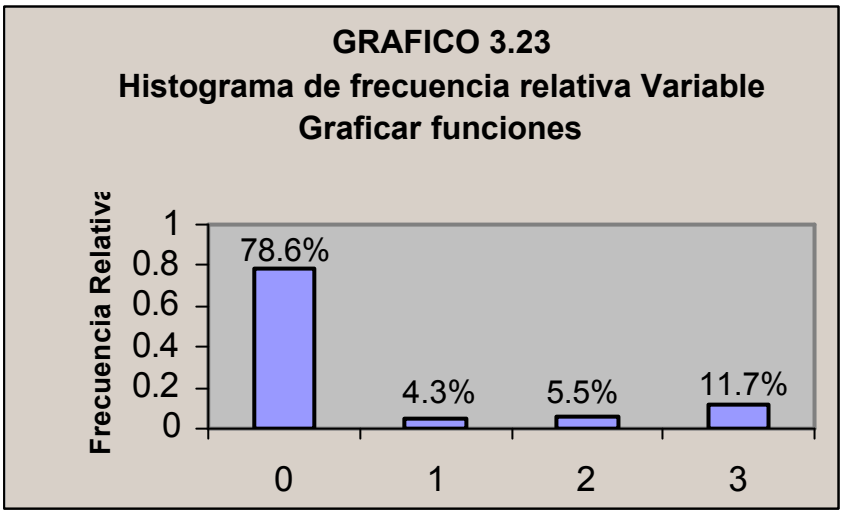
3.3.12 Variable Graficar funciones.- X_{14}

Para graficar la función es una codificación diferente a las anteriores, lo cual se puede observar en el cuadro 3.12 que la mayor parte de los estudiantes no saben graficar funciones tanto cuadráticas como lineales con un porcentaje de 78.6%, por ese motivo la distribución posee asimetría positiva donde los datos se aglomeran al lado izquierdo, los estudiantes que grafican correctamente ambas funciones son el 11.7% y el resto sabe graficar una de las dos funciones pero no ambas. La distribución es platicúrtica.

CUADRO 3.12

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE GRAFAFICAR FUNCIONES

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.502	0	0	1.060	1.030	2.051	1.756	1.369	0	3

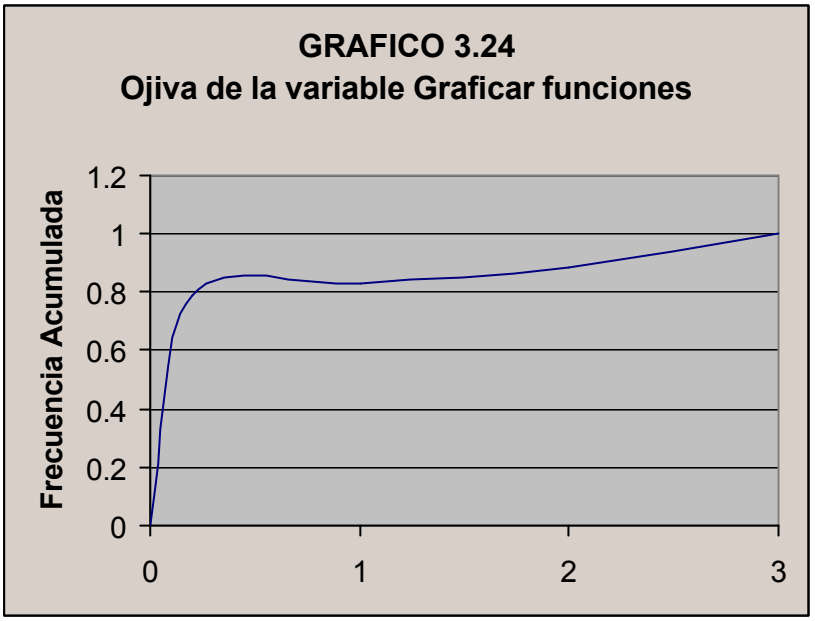


0: No grafica función alguna
1: Gráfica la función lineal
2: Grafica la función cuadrática
3: Grafica las dos funciones

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{14}) = \begin{cases} 0.786 & si & x_{14} = 0 \\ 0.043 & si & x_{14} = 1 \\ 0.055 & si & x_{14} = 2 \\ 0.117 & si & x_{14} = 3 \\ 0 & resto & x_{14} \end{cases}$$

GRAFICO 3.24
Ojiva de la variable Graficar funciones



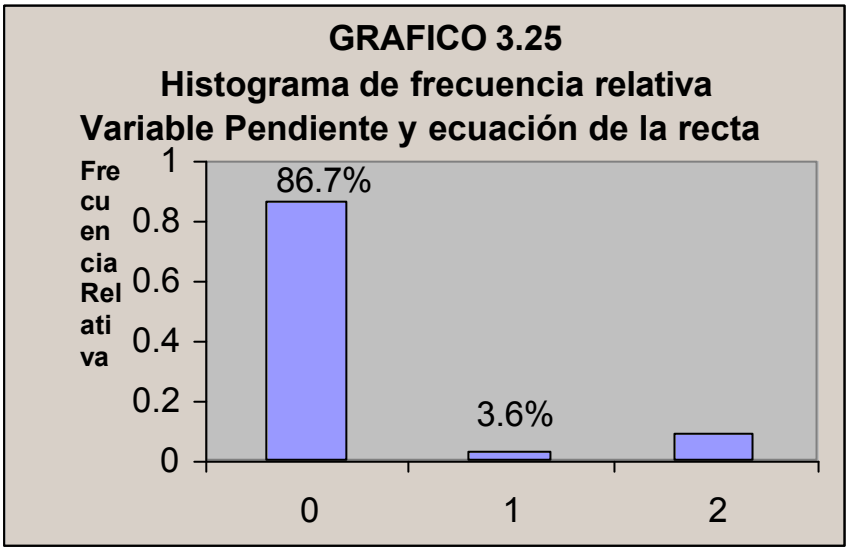
3.3.13 Variable Pendiente y ecuación de la recta X_{15}

De acuerdo a la codificación utilizada para el análisis, se tiene que el promedio de la distribución es de 23.1%, la distribución tiene asimetría positiva, por tener un coeficiente de sesgo positivo, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la izquierda y la pregunta representa un alto grado de dificultad para ser contestada; el coeficiente de kurtosis indica que la distribución es leptocúrtica; la probabilidad de contestar correctamente la pregunta de 0.098, por ese motivo el coeficiente asimétrico es positivo; y la mayor parte de los estudiantes 0.867 no contesta la pregunta.

CUADRO 3.13

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE PENDIENTE Y ECUACION DE LA RECTA

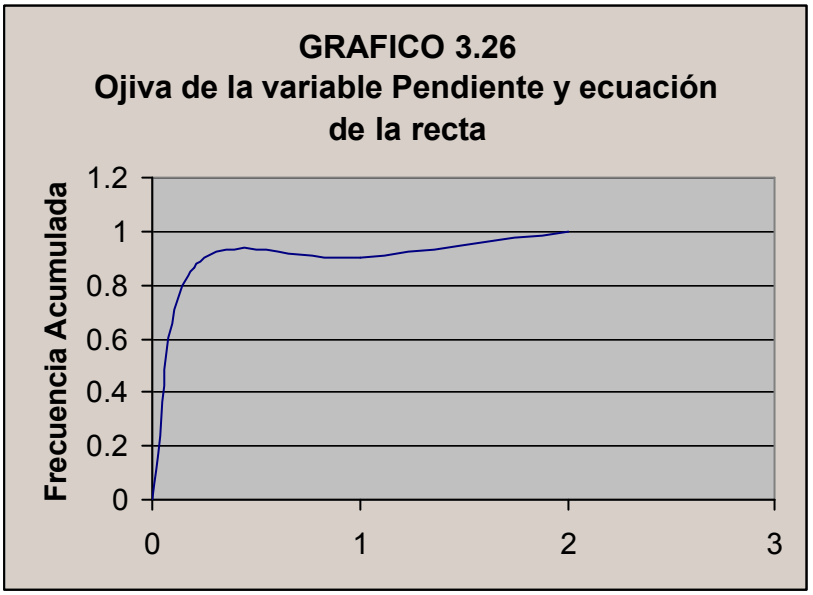
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.231	0	0	0.374	0.612	2.649	2.403	4.024	0	2



0: No contesta la pregunta
1: Halla el valor correcto de la pendiente
2: Halla el valor de la ecuación de la recta

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{15}) = \begin{cases} 0.867 & si & x_{15} = 0 \\ 0.036 & si & x_{15} = 1 \\ 0.098 & si & x_{15} = 2 \\ 0 & resto & x_{15} \end{cases}$$



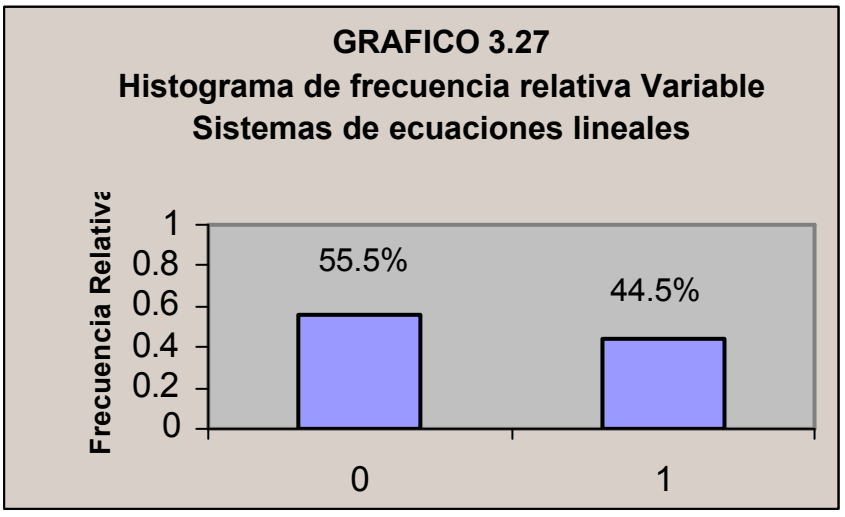
3.3.14 Variable Sistemas de ecuaciones lineales.- X_{16}

EL 22.6% de los estudiantes resuelven el problema, mientras que el resto lo no lo hace, el promedio de la distribución es 0.2256, la distribución tiene asimetría positiva, lo que indica que gran cantidad de datos se encuentran agrupados hacia la izquierda, con un coeficiente de kurtosis que indica que tiene la forma platicúrtica.

CUADRO 3.14

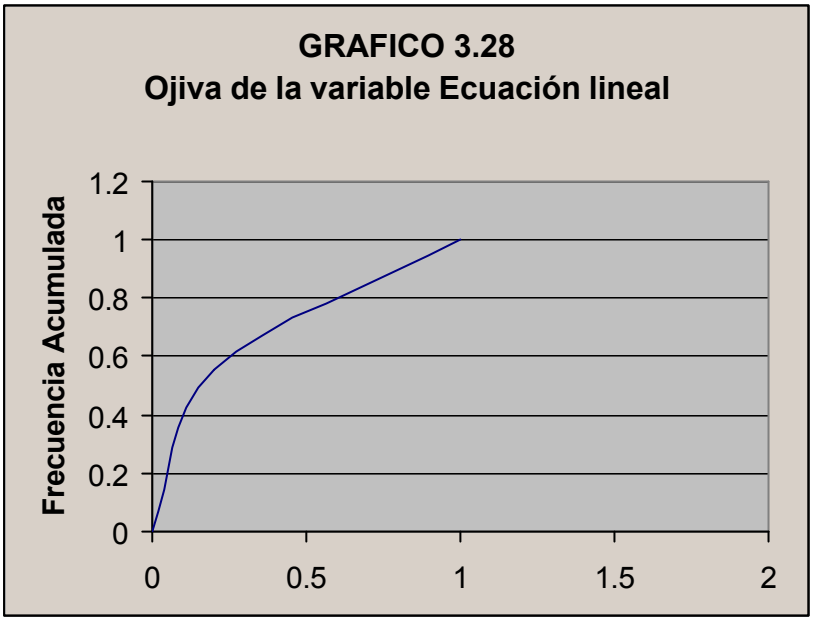
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.2256	0	0	0.175	0. 418	1.852	1.317	-0.267	0	1



0: No contesta la pregunta
1: Resuelve correctamente la ecuación lineal

GRAFICO 3.28
Ojiva de la variable Ecuación lineal



Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{16}) = \begin{cases} \binom{1}{x_{16}}.0.445^{x_{16}}.0.555^{1-x_{16}}, x_{16} = 0,1 \\ 0 \quad resto \quad x_{16} \end{cases}$$

3.3.15 Variable Ecuación de la circunferencia.- X_{17}

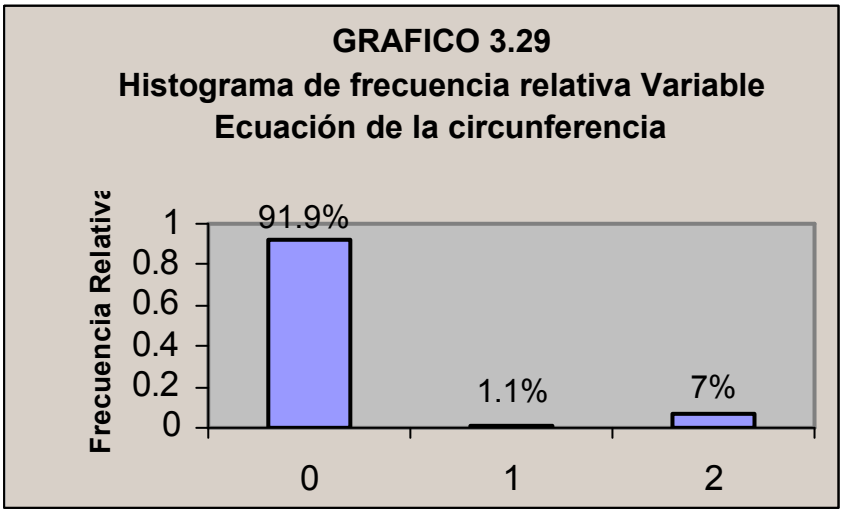
El promedio de la variable es de 15%, la moda para esta variable es de 0, la probabilidad de estudiantes que resolvieron correctamente la ecuación de la circunferencia es de 0.07, lo que indica que de cada

100 estudiantes 7 responden correctamente la pregunta, por ese motivo el coeficiente de sesgo indica que existe un alto grado de dificultad para ser contestada de manera correcta la pregunta, y la distribución es asimétrica positiva y leptocúrtica.

CUADRO 3.15

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE ECUACION DE LA CIRCUNFERENCIA

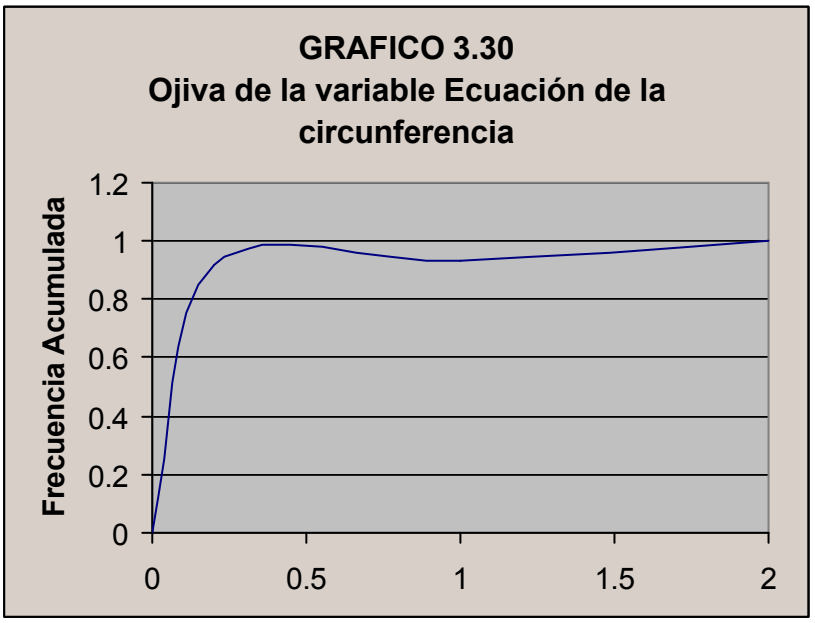
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.150	0	0	0.267	0.517	3.446	3.229	8.611	0	2



0: No resuelve el problema
1: Calcula el valor del radio correctamente
2: Resuelve la ecuación correctamente

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{17}) = \begin{cases} 0.919 & si & x_{17} = 0 \\ 0.011 & si & x_{17} = 1 \\ 0.07 & si & x_{17} = 2 \\ 0 & resto & x_{17} \end{cases}$$



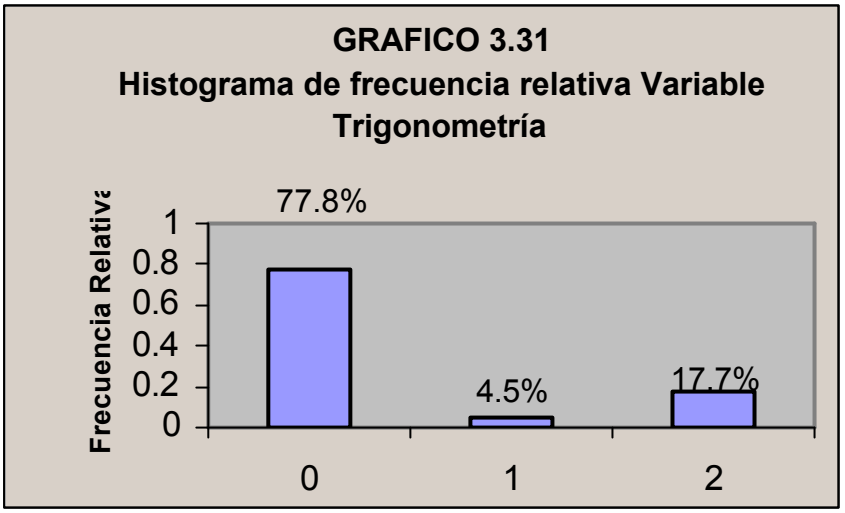
3.3.16 Variable Trigonometría.- X_{18}

El promedio de los datos en la variable es de 39.8%, la distribución es asimétrica positiva, indica que los estudiantes no responden la pregunta porque posee un alto grado de dificultad, y la distribución es platicúrtica, con una proporción de 17.7% de los estudiantes que respondieron correctamente la pregunta y 77.8% que no respondieron. Son pocos los estudiantes que solo pueden calcular la hipotenusa y no completan el ejercicio.

CUADRO 3.16

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE TRIGOMOMETRIA

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.398	0	0	0.594	0.771	1.937	1.507	0.392	0	2

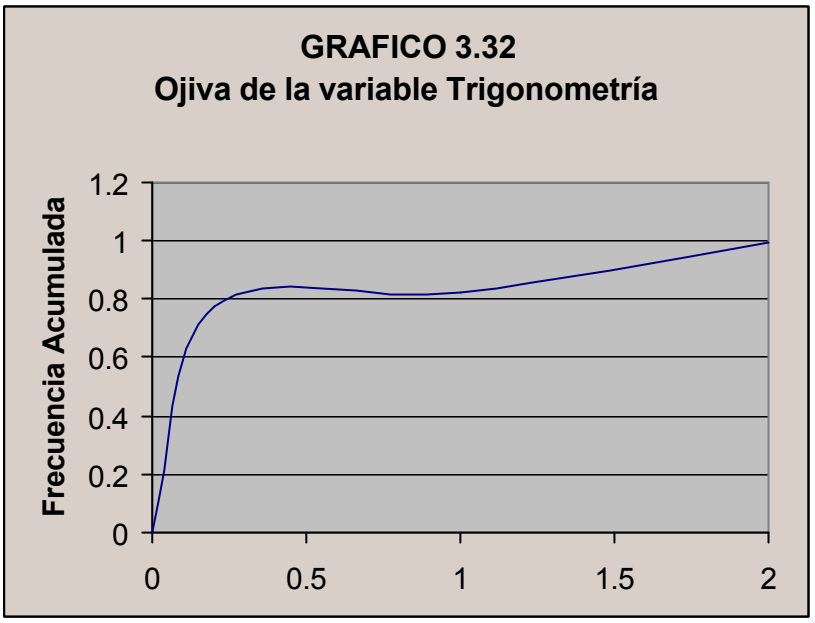


0: No contesta la pregunta
1: Calcula correctamente el valor de la hipotenusa
2: Calcula correctamente el valor del Sen α

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{18}) = \begin{cases} 0.778 & si & x_{18} = 0 \\ 0.045 & si & x_{18} = 1 \\ 0.177 & si & x_{18} = 2 \\ 0 & resto & x_{18} \end{cases}$$

GRAFICO 3.32
Ojiva de la variable Trigonometría



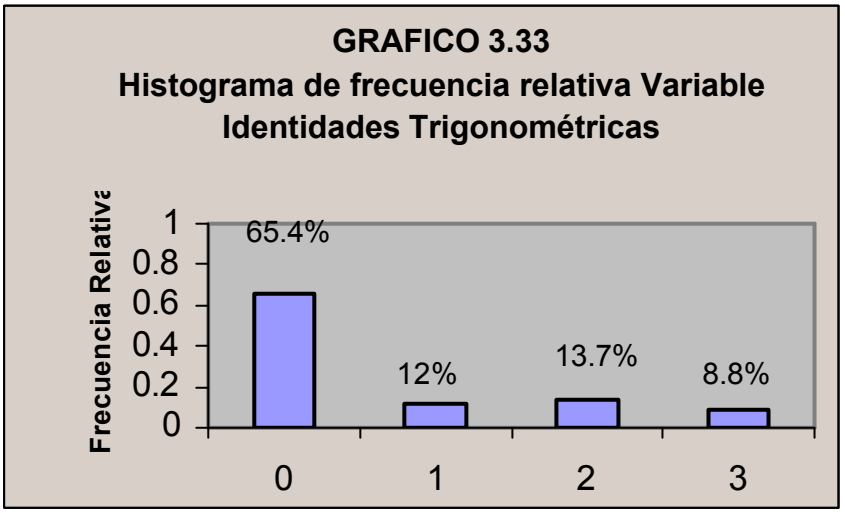
3.3.17 Variable Identidades Trigonométricas.- X_{19}

Los datos mostrados en el Cuadro 3.17, indican que el promedio es de 0.66, los valores que más se repiten tienen la codificación de cero, la varianza es alta, el coeficiente de sesgo es positivo lo que indica que en la distribución los datos están concentrados hacia la izquierda, existe un alto grado de dificultad en responder correctamente la pregunta; y la distribución es platicúrtica, según el coeficiente de kurtosis, en el gráfico 3.33 podemos apreciar que más del 50% de estudiantes no resuelven el problema. El 12% de los estudiantes resuelven uno de los tres literales y el 8.8% resuelve el tema correctamente.

CUADRO 3.17

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE IDENTIDADES TRIGONOMETRICAS

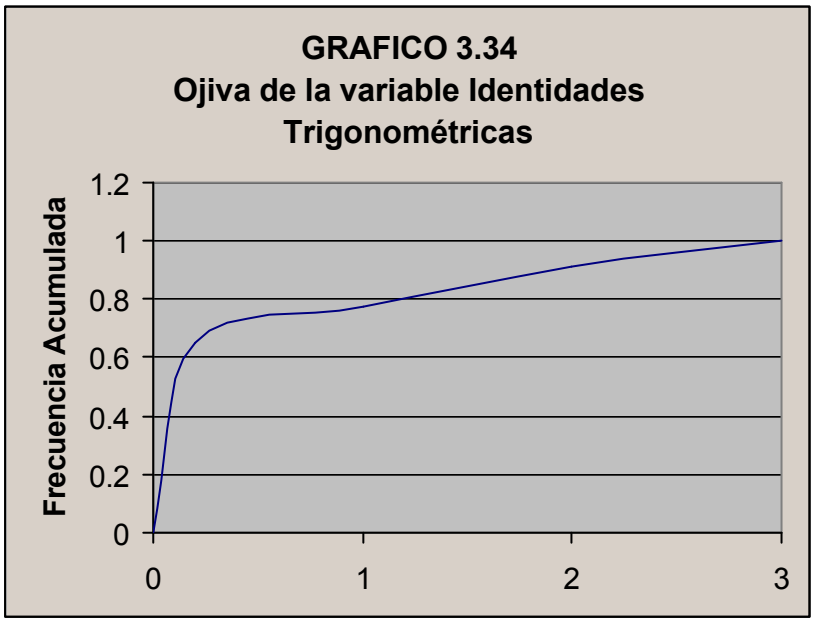
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.660	0	0	1.031	1.015	1.537	1.229	0.051	0	3



0: No contesta literal alguno
1: Contesta un literal
2: Contesta dos literales
3: Contesta tres literales

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{19}) = \begin{cases} 0.654 & si & x_{19} = 0 \\ 0.12 & si & x_{19} = 1 \\ 0.137 & si & x_{19} = 2 \\ 0.088 & si & x_{19} = 3 \\ 0 & resto & x_{19} \end{cases}$$



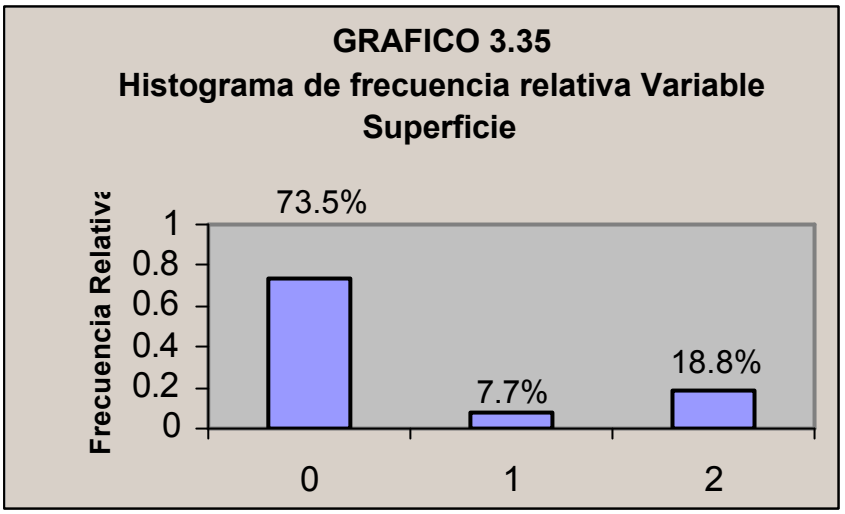
3.3.18 Variable Superficie X_{20}

Según la codificación, el promedio de la variable es de 45.3%, donde el porcentaje de alumnos que resuelven correctamente la pregunta es de 18.8%, y el porcentaje de quienes no saben la pregunta es de 73.5%, con una desviación estándar de 0.791, y los datos de la distribución al igual que las variables anteriores están concentrados en mayor cantidad a la izquierda, y la distribución es platicúrtica.

CUADRO 3.18

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE SUPERFICIE

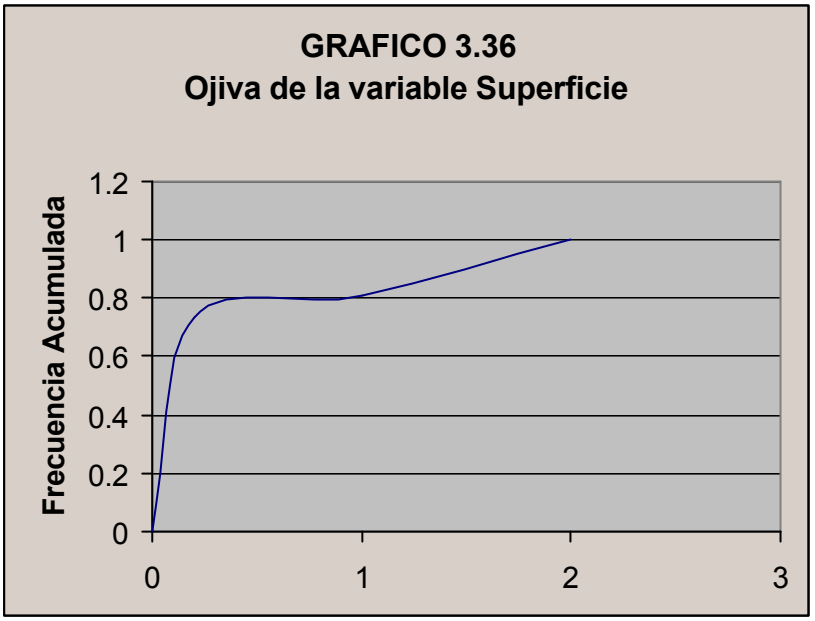
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.453	0	0	0.625	0.791	1.746	1.303	-0.125	0	2



0: No grafica ni resuelve el problema
1: Grafica el trapecio
2: Grafica y resuelve correctamente el problema

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{20}) = \begin{cases} 0.735 & si & x_{20} = 0 \\ 0.077 & si & x_{20} = 1 \\ 0.188 & si & x_{20} = 2 \\ 0 & resto & x_{20} \end{cases}$$



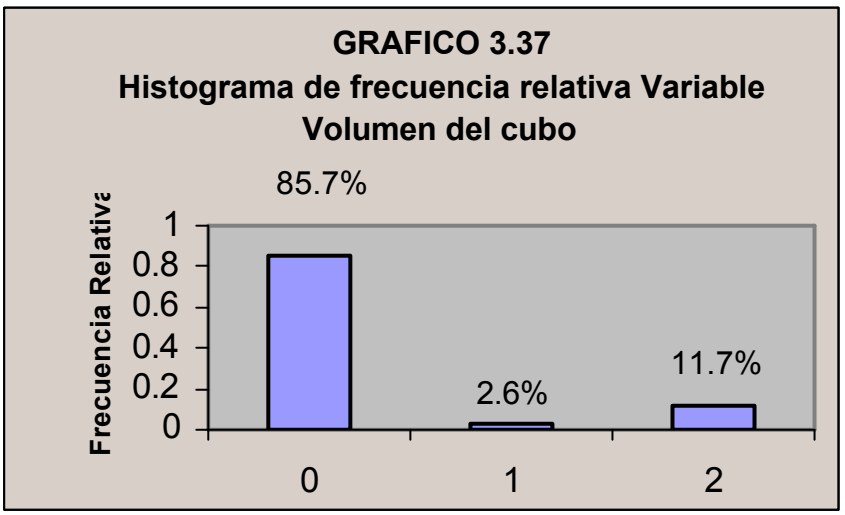
3.3.19 Variable Volumen del cubo.- X_{21}

A través de esta variable queremos conocer si el estudiante es capaz de calcular correctamente el valor de la arista de un cubo, además de hallar el volumen del mismo, para ello el valor promedio es de 22.9%, de los cuales el 10.4% lo resuelve y el 87% de los estudiantes no lo hacen. El coeficiente de sesgo es positivo e indica que existe un alto grado de dificultad en responder la pregunta. La distribución es asimétrica positiva y leptocúrtica.

CUADRO 3.19

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE VOLUMEN DEL CUBO

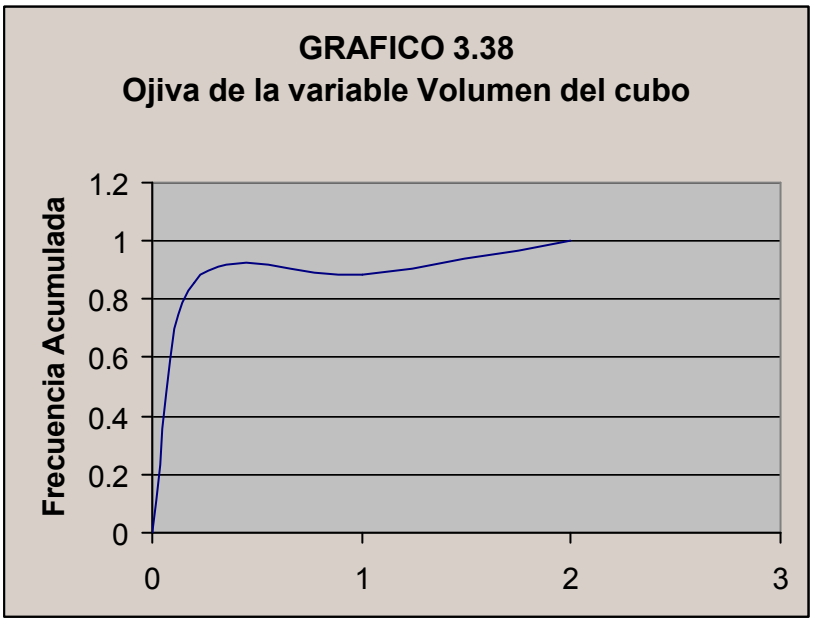
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.259	0	0	0.426	0.653	2.521	2.207	3.022	0	2



0: No resuelve el problema
1: Identifica la arista de un cubo
2: Identifica la arista de un cubo y resuelve correctamente el problema

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{21}) = \begin{cases} 0.857 & si & x_{21} = 0 \\ 0.026 & si & x_{21} = 1 \\ 0.117 & si & x_{21} = 2 \\ 0 & resto & x_{21} \end{cases}$$



3.3.20 Variable Media Aritmética.- X_{22}

De acuerdo a la codificación utilizada para el análisis, se tiene que el promedio de la distribución es de 83.8%, la distribución tiene asimetría positiva, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la

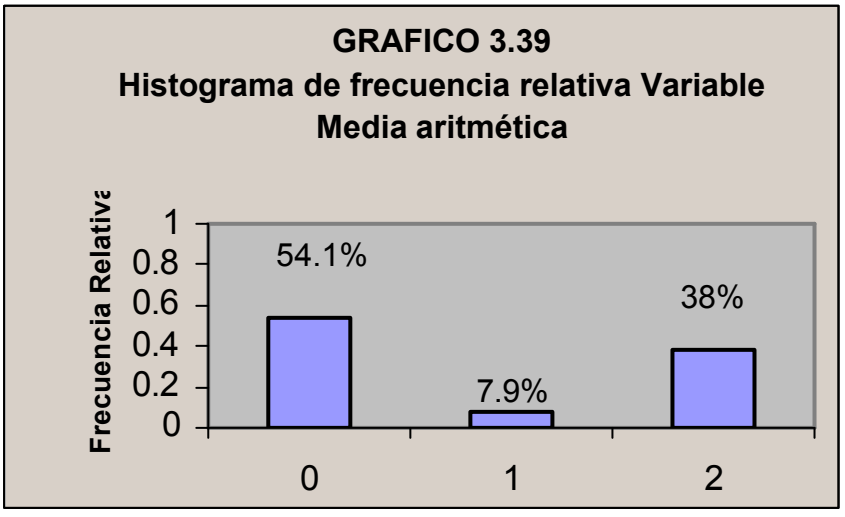
izquierda, a pesar de ello los estudiantes consideran que no existe gran dificultad al resolver el ejercicio, ya que el 38% de ellos respondió correctamente; el coeficiente de kurtosis indica que la distribución es platicúrtica.

CUADRO 3.20

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES

DE LA VARIABLE MEDIA ARITMETICA

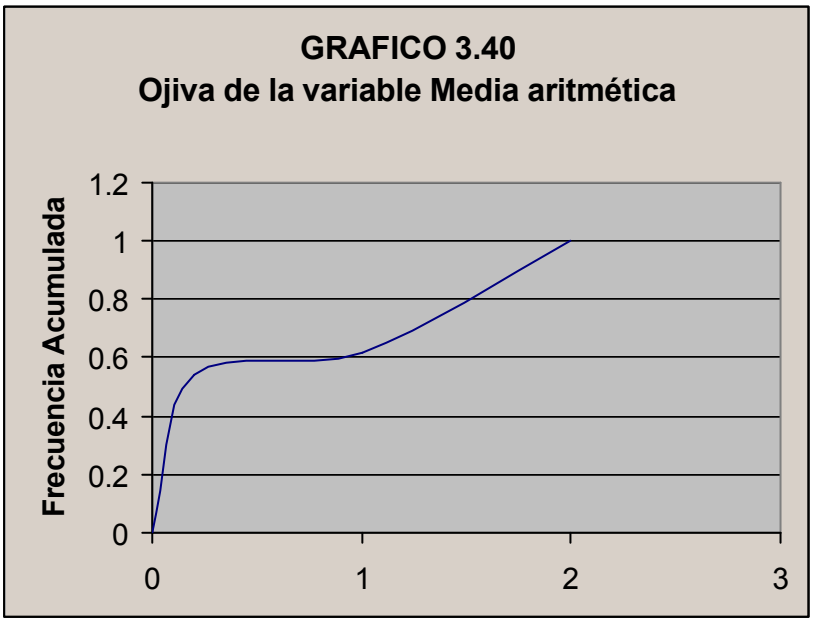
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.838	0	0	0.897	0.947	1.13	0.328	-1.808	0	2



0: No conoce la media aritmética
1: Conoce lo que es media aritmética
2: Conoce y resuelve la media aritmética

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{22}) = \begin{cases} 0.541 & si & x_{22} = 0 \\ 0.079 & si & x_{22} = 1 \\ 0.38 & si & x_{22} = 2 \\ 0 & resto & x_{22} \end{cases}$$



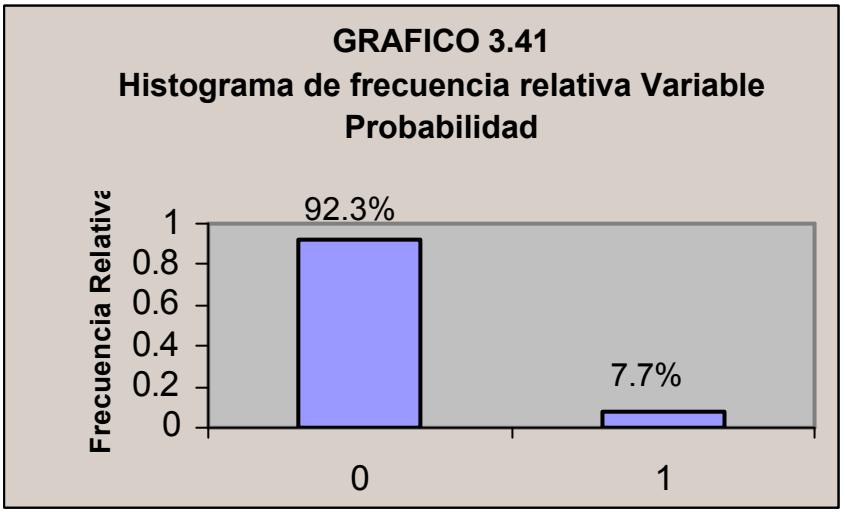
3.3.21 Variable Probabilidad.- X_{23}

Es la última variable de la prueba de matemáticas, y según se muestra en el cuadro 3.21 la mayor parte de los estudiantes no resuelven el problema, el coeficiente de sesgo positivo es uno de los más altos de la prueba e indica que existe un alto grado de dificultad el responder correctamente la pregunta, con un porcentaje de estudiantes que si lo resuelven es el 7.7%, mientras que más del 90% no lo hace. La distribución tiene asimetría positiva, por ello los datos se encuentran agrupados hacia la izquierda con un valor de 0 y tiene forma leptocúrtica.

CUADRO 3.21

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE PROBABILIDAD

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.077	0	0	0.071	0.267	3.467	3.181	8.147	0	1

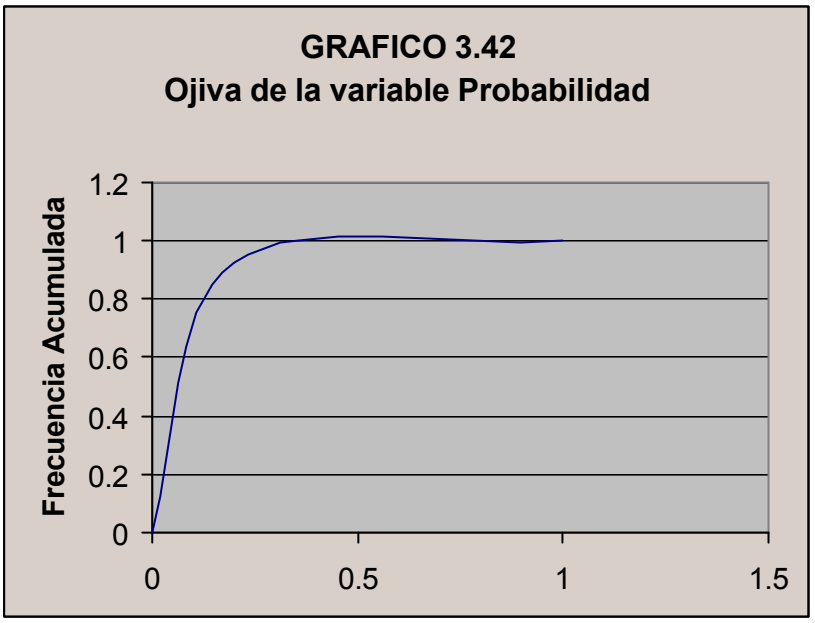


0: No contesta la pregunta
1: Contesta correctamente la pregunta

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{23}) = \begin{cases} \binom{1}{x_{23}}.0.077^{x_{23}}.0.923^{1-x_{23}}, x_{23} = 0,1 \\ 0 \quad resto \quad x_{23} \end{cases}$$

GRAFICO 3.42
Ojiva de la variable Probabilidad



3.3.22 Variable Nota de matemáticas.- X_{24}

El promedio de notas en la prueba de matemáticas de los estudiantes de colegios particulares urbanos del cantón Guayaquil es de 20.07 puntos sobre 100, además la distribución de datos esta concentrada hacia la izquierda por ser asimétrica positiva, e indica que la mayor cantidad de preguntas en la prueba, poseen un alto grado de dificultad en contestarla correctamente, como se mostró en cada una de las variables y la distribución de la variable nota de matemáticas es leptocúrtica.

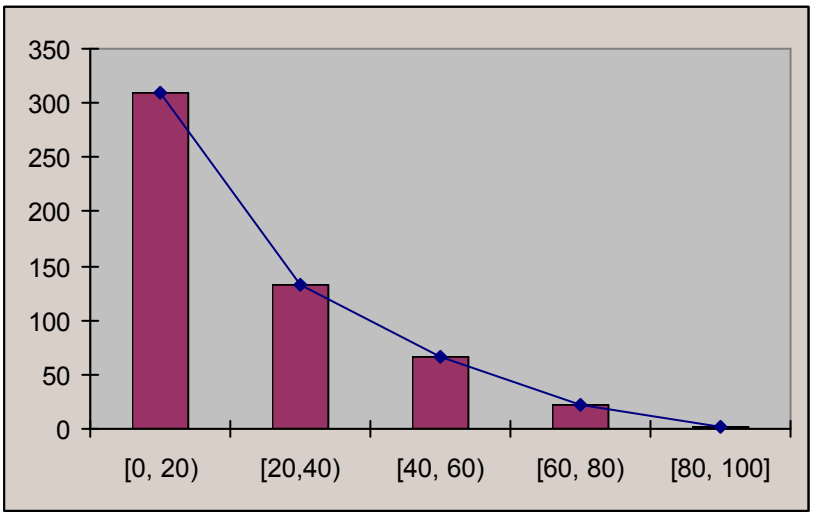
CUADRO 3.22

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE NOTA DE MATEMATICAS

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	Q_1	Q_3
20.070	5.263	15.789	351.857	18.758	0.9346	1.046	0.377	5.26	29.79

$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.00	82.11

GRAFICO 3.43
Histograma de Frecuencia absoluta:
Variable Nota de matemáticas



A continuación se procede a realizar la prueba no paramétrica de bondad de ajuste denominada Kolmogorov-Smirnov planteando la siguiente hipótesis:

H_o: La nota de matemáticas es una variable aleatoria normal con media μ = 20.07 y varianza σ^2 =351.85 es decir;

N(20.07, 351.85)

Vs

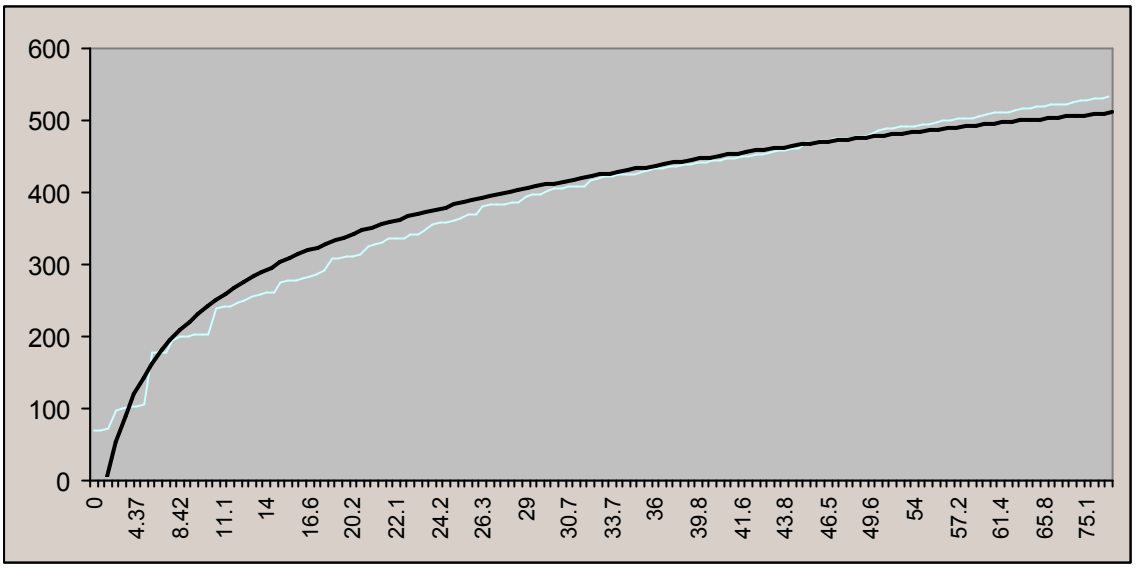
H_1:no es verdad H_o

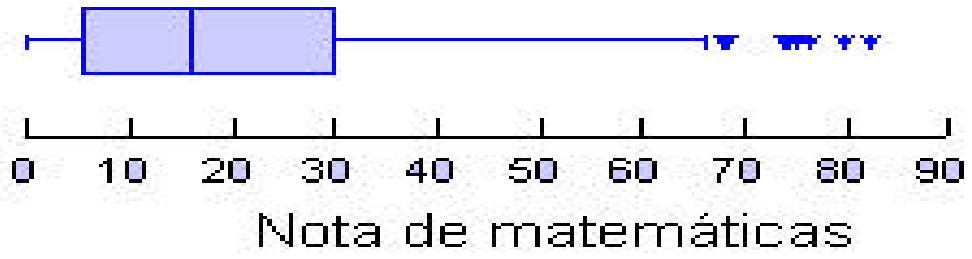
Num. de Casos	Max. Diferencia	Valor p
532	0.146	0.000

Verificando que el valor p es cero, se procede a rechazar la hipótesis nula que indicaba que nota de matemáticas realizada a los estudiantes, es una variable aleatoria normal N(20.07, 351.857)

GRAFICO 3.44

Ojiva y Diagrama de caja de la variable Nota de Matemáticas





3.3.23 Variable Lectura comprensiva.- X_{25}

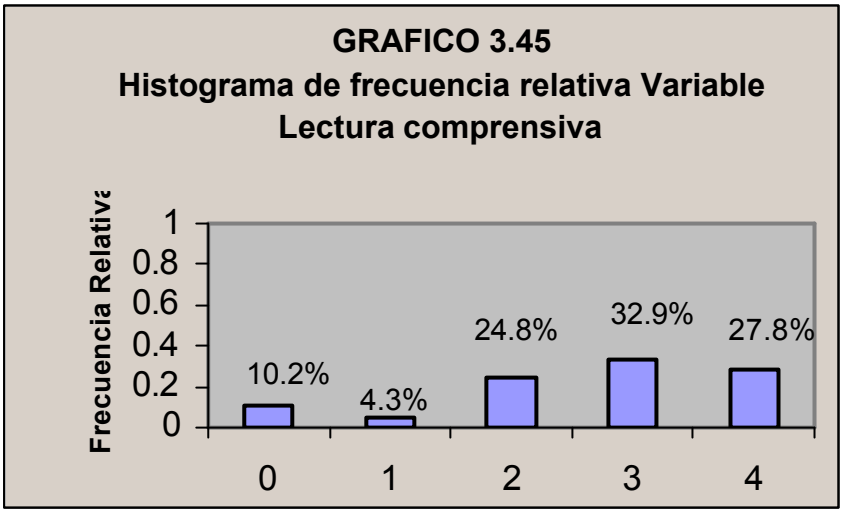
Se muestra en el cuadro 3.23 que el promedio de los datos es de 2.639, la moda es el número que más se repite en las distribución en este caso es 3, el coeficiente de sesgo es negativo y de acuerdo al gráfico 3.45 nos podemos dar cuenta que los datos se encuentran concentrados en mayor porcentaje hacia la derecha, la variable posee un bajo grado de dificultad de contestar; además por medio del coeficiente de kurtosis podemos concluir que es una distribución platicúrtica. El 27.8% de los estudiantes contestan correctamente las preguntas de acuerdo a la lectura, y el 9.4% no con contesta la pregunta, 32.9% de los estudiantes al menos contestan tres literales de la pregunta

CUADRO 3.23

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE LECTURA COMRENSIVA

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
2.639	3	3	1.485	1.219	0.4619	-0.780	-0.152	0	4

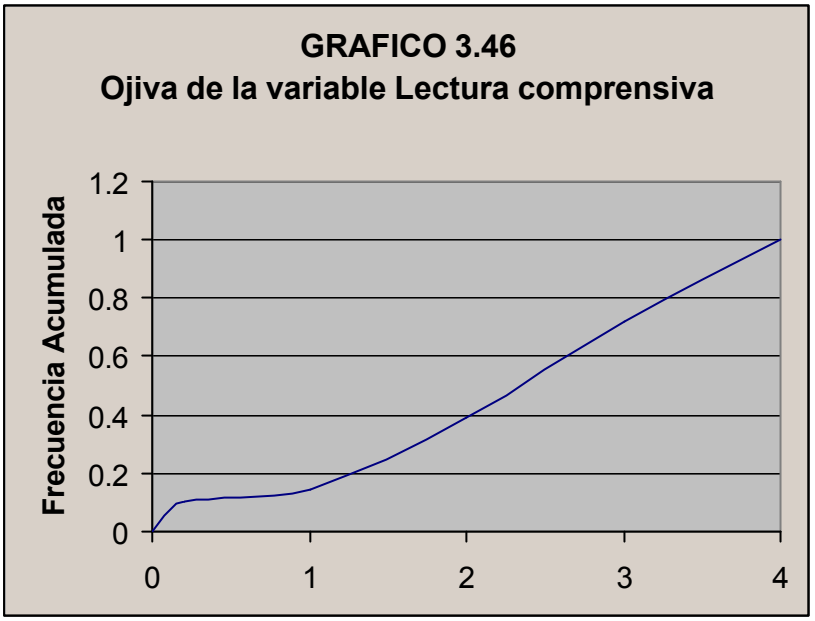
GRAFICO 3.45
Histograma de frecuencia relativa Variable
Lectura comprensiva



0: No contesta ningún literal
1: Contesta uno de los cuatro literales
2: Contesta dos de los cuatro literales
3. Contesta tres de los cuatro literales
4: Contesta todos los literales

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{26}) = \begin{cases} 0.102 & si \quad x_{26} = 0 \\ 0.043 & si \quad x_{26} = 1 \\ 0.248 & si \quad x_{26} = 2 \\ 0.329 & si \quad x_{26} = 3 \\ 0.278 & si \quad x_{26} = 4 \end{cases}$$



3.3.24 Variable Elementos de la oración.- X_{26}

El promedio de los datos es de 1.805, la moda es el número que más se repite en las distribución en este caso es 2, la distribución tiene asimetría negativa, y de acuerdo al gráfico 3.47 nos podemos dar cuenta que los datos se encuentran concentrados en mayor porcentaje hacia la derecha, además por medio del coeficiente de kurtosis podemos concluir que es una distribución leptocúrtica. La probabilidad de que los estudiantes identifiquen correctamente los elementos de la oración es de 0.869. Esto indica que de cada 100 estudiantes 87 responden correctamente y existe un gran porcentaje de estudiantes que saben la pregunta, por esa razón es la variable con

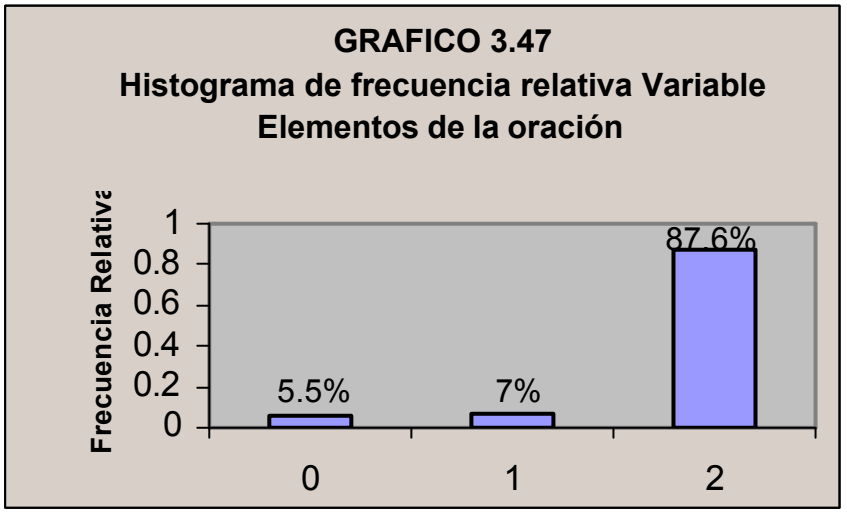
el mayor coeficiente de sesgo negativo que indica bajo grado de dificultad en responder la pregunta correctamente.

CUADRO 3.24

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE ELEMENTOS DE LA ORACION

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
1.821	2	2	0.256	0.506	0.277	-2.815	6.748	0	2

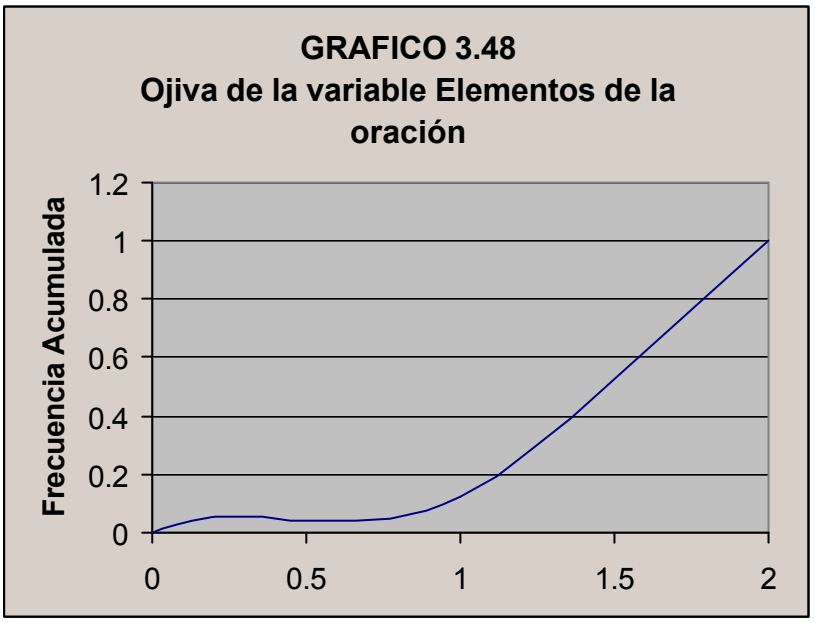
GRAFICO 3.47
Histograma de frecuencia relativa Variable Elementos de la oración



0: No responde la pregunta
1: Reconoce al menos una parte de la función de la palabra en al oración
2: Contesta dos o más partes de la función de la palabra en la oración

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{26}) = \begin{cases} 0.055 & si & x_{26} = 0 \\ 0.070 & si & x_{26} = 1 \\ 0.876 & si & x_{26} = 2 \\ 0 & resto & x_{26} \end{cases}$$



3.3.25 Variable Sujeto y núcleo .- X_{27}

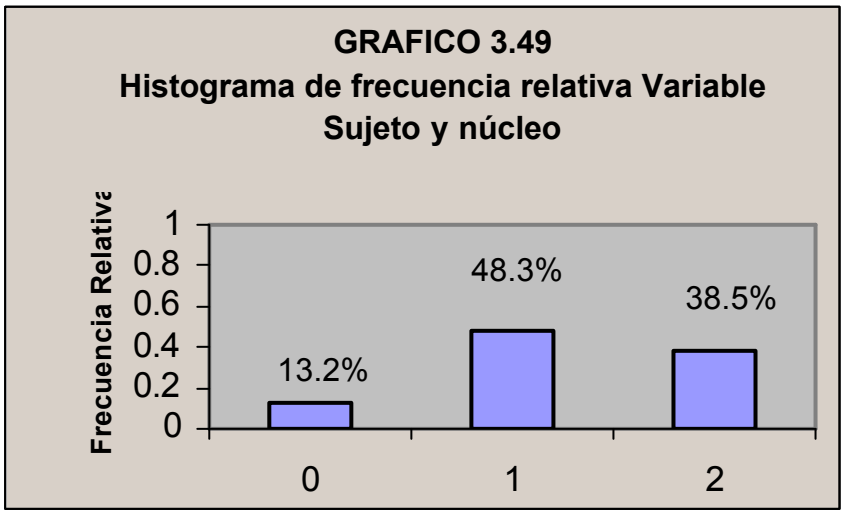
De acuerdo a la codificación utilizada para el análisis, se tiene que el promedio de la distribución es de 1.254 con una varianza de 0.453, la distribución tiene asimetría negativa, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha, con un coeficiente de kurtosis que indica que tiene la forma platicúrtica; la probabilidad de contestar correctamente la pregunta de 0.385, pero la probabilidad más alta es

la que identifican correctamente el sujeto con 0.483 y los estudiantes que no contesta la pregunta. 0.132.

CUADRO 3.25

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE SUJETO Y NUCLEO

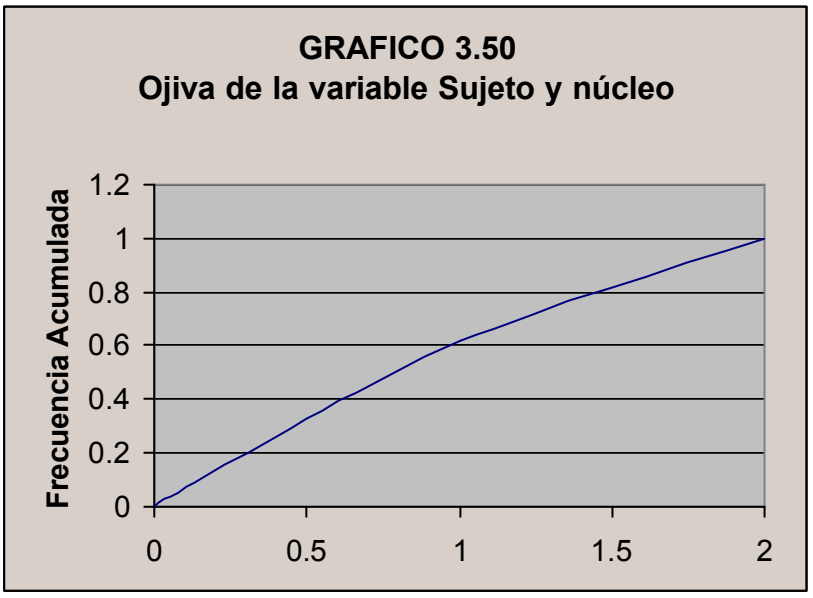
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
1.254	1	1	0.453	0.673	0.5366	-0.353	-0.815	0	2



0: No responden
1: Identifican el sujeto
2: Identifican el sujeto y su núcleo

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{27}) = \begin{cases} 0.132 & si & x_{27} = 0 \\ 0.483 & si & x_{27} = 1 \\ 0.385 & si & x_{27} = 2 \\ 0 & resto & x_{27} \end{cases}$$



3.3.26 Variable Predicado y núcleo.- X_{28}

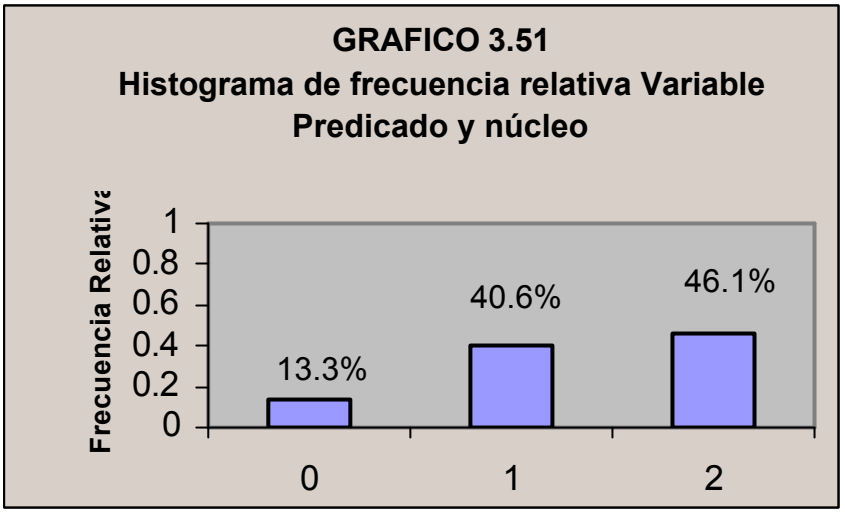
El promedio de la distribución es de 1.327 e indica que la mayor parte de los estudiantes han contestado entre la primera y segunda alternativa de la pregunta y está demostrado según el coeficiente de sesgo negativo ilustrado en el cuadro 3.26; además que de cada 10 estudiantes 5 responden correctamente la pregunta, con probabilidad de contestar correctamente la pregunta de 0.461, y la probabilidad de no contestar la pregunta es 0.133.

CUADRO 3.26

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE PREDICADO Y NUCLEO

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
1.327	2	1	0.488	0.699	0.526	-0.548	-0.834	0	2

GRAFICO 3.51
Histograma de frecuencia relativa Variable Predicado y núcleo

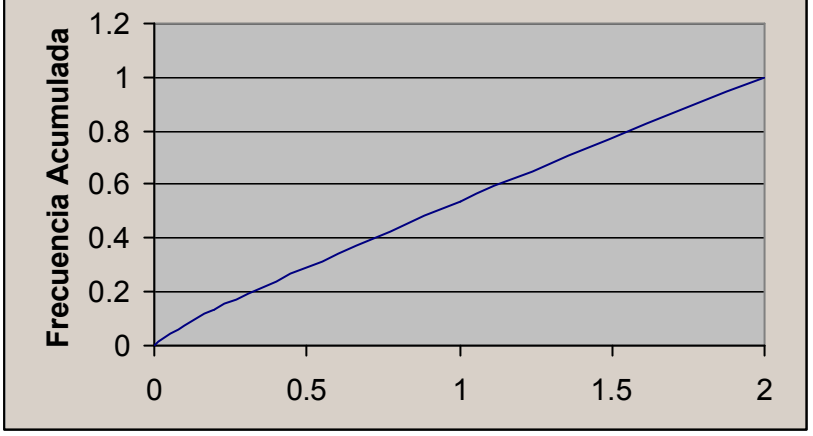


0: No responden
1: Identifican el predicado
2: Identifican el predicado y su núcleo

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{28}) = \begin{cases} 0.133 & si \quad x_{28} = 0 \\ 0.406 & si \quad x_{28} = 1 \\ 0.461 & si \quad x_{28} = 2 \\ 0 & resto \quad x_{28} \end{cases}$$

GRAFICO 3.52
Ojiva de la variable Predicado y núcleo



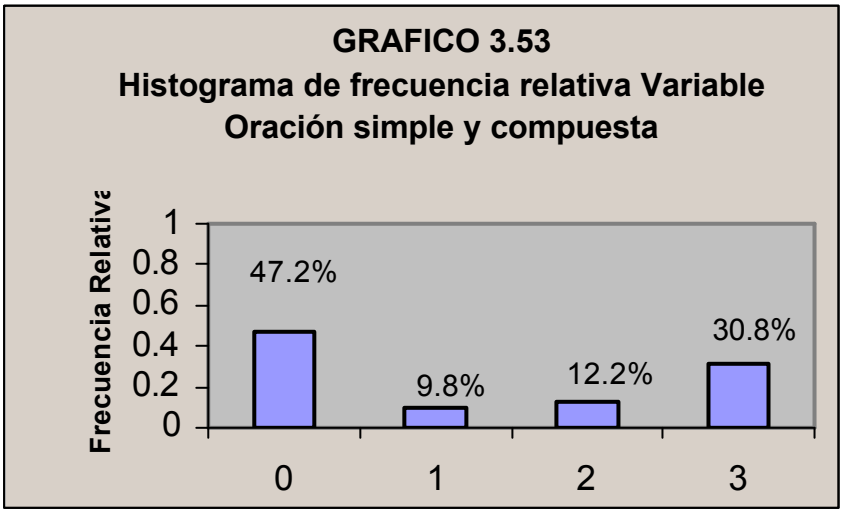
3.3.27 Variable Oración simple y compuesta.- X_{29}

De acuerdo a la codificación utilizada, el porcentaje de contestar correctamente la pregunta es 30.8%, y los estudiantes que no contestan la pregunta 47.2%. Se tiene que el promedio de la distribución es 1.267, el coeficiente de sesgo es positivo, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la izquierda con un valor de 0, es la única pregunta de la prueba de lenguaje que, el estudiante a encontrado un alto grado de dificultad en responder correctamente y se tiene un coeficiente de kurtosis, donde la distribución platicúrtica.

CUADRO 3.27

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE ORACION SIMPLE Y COMPUESTA

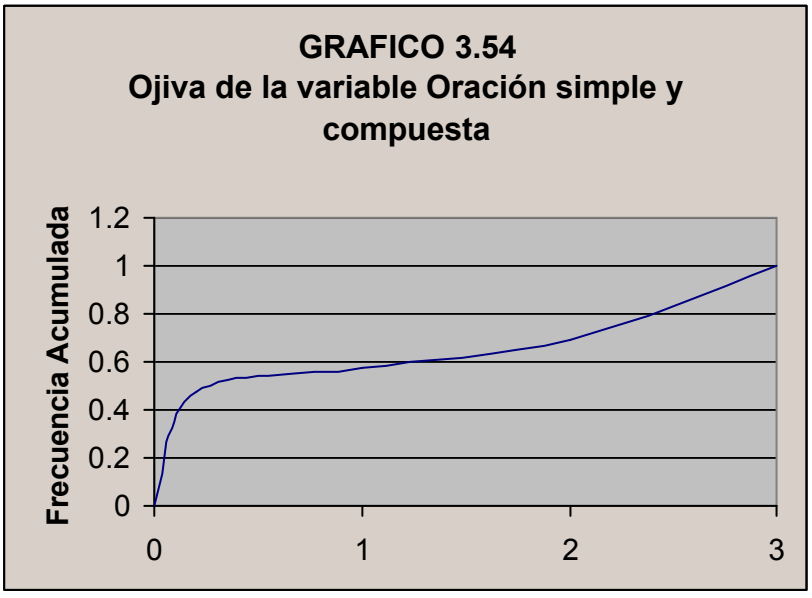
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
1.267	0	1	1.759	1.326	1.046	0.298	-1.697	0	3



Distribución de probabilidad

$$P(X = x_{29}) = \begin{cases} 0.472 & si & x_{29} = 0 \\ 0.098 & si & x_{29} = 1 \\ 0.122 & si & x_{29} = 2 \\ 0.308 & si & x_{29} = 3 \\ 0 & resto & x_{29} \end{cases}$$

GRAFICO 3.54
Ojiva de la variable Oración simple y compuesta



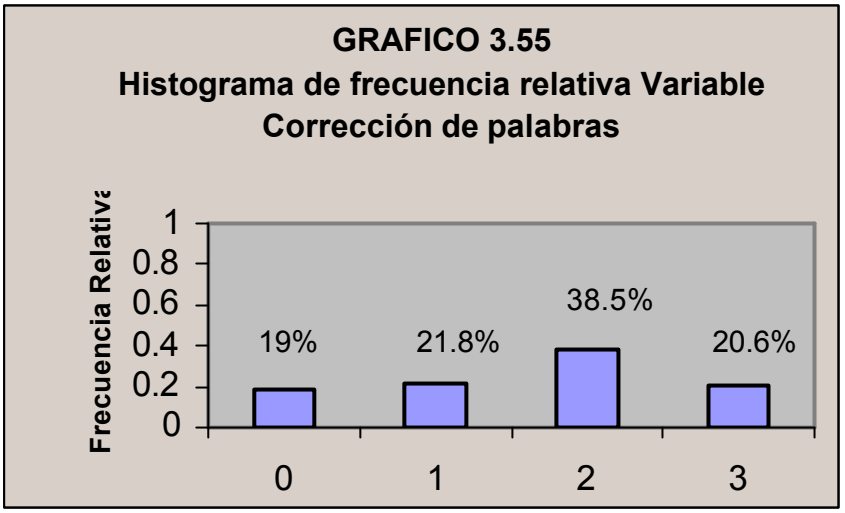
3.3.28 Variable Corrección de palabras.- X_{30}

El promedio de la distribución es de 1.613 con una varianza baja de 1.048, la distribución tiene asimetría negativa, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha, pero el coeficiente de sesgo indica que la pregunta está en un nivel medio , indica que la mayor parte de los estudiantes contestan aproximadamente 50% de la pregunta; con un coeficiente de kurtosis de forma platicúrtica; la probabilidad de identifican claramente todas las faltas ortográficas es 0.04, pero la probabilidad más alta es la que identifican la mayor parte de las palabras 0.385 y los estudiantes que no contesta la pregunta. 0.19.

CUADRO 3.28

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE CORRECCION DE PALABRAS

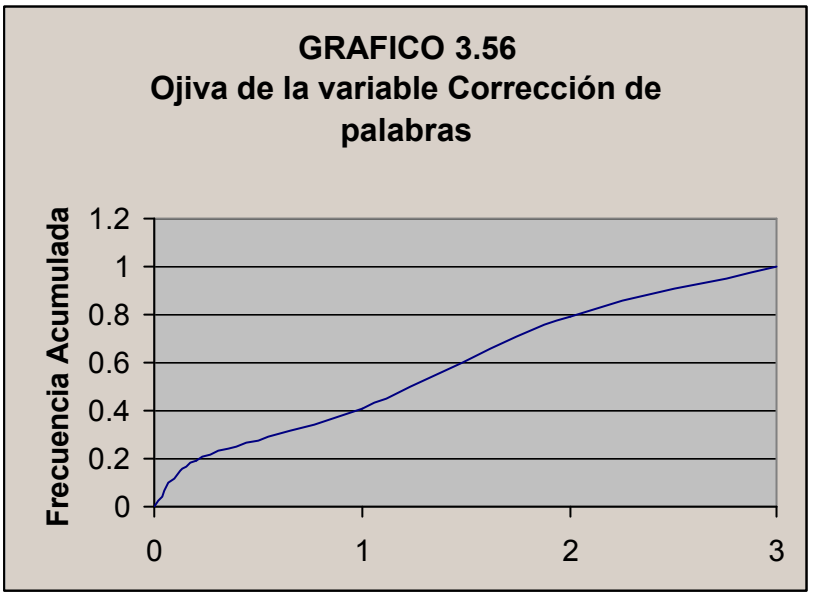
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
1.613	2	2	1.048	1.023	0.634	-0.217	-0.988	0	3



0: No realiza corrección alguna
1: Corrige entre 1 a 3 palabras
2: Corrige entre 4 a 7 palabras
3: Corrige 8 o más palabras

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{30}) = \begin{cases} 0.19 & si & x_{30} = 0 \\ 0.218 & si & x_{30} = 1 \\ 0.385 & si & x_{30} = 2 \\ 0.206 & si & x_{30} = 3 \\ 0 & resto & x_{30} \end{cases}$$



3.3.29 Variable Palabras homófonas.- X_{31}

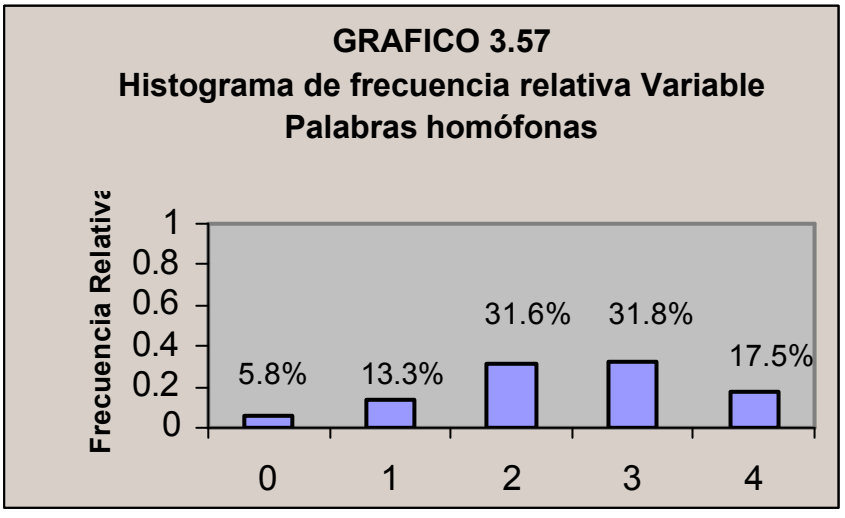
La probabilidad de contestar correctamente la pregunta es 0.175, pero la probabilidad más alta es la que identifican correctamente entre dos a tres palabras homofonas con 0.316 y los estudiantes que no contesta la pregunta 0.058; el promedio de la distribución es de 2.417 con una varianza de 1.212, la distribución tiene asimetría negativa, es

decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha, con un coeficiente de kurtosis que indica forma platicúrtica en la distribución.

CUADRO 3.29

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE PALABRAS HOMOFONAS

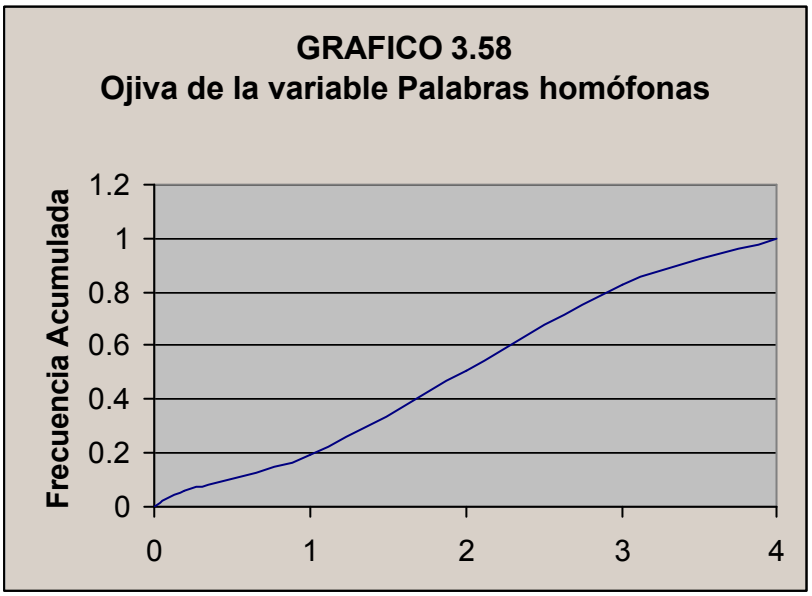
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
2.417	3	2	1.212	1.101	0.455	-0.354	-0.483	0	4



0: No identifica homónimo alguno
1: Identifica correctamente una palabra homofona
2: Identifica correctamente dos palabras homofonas
3: Identifica correctamente tres palabras homofonas
4: Identifica correctamente cuatro palabras homofonas

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{31}) = \begin{cases} 0.058 & si & x_{31} = 0 \\ 0.133 & si & x_{31} = 1 \\ 0.316 & si & x_{31} = 2 \\ 0.318 & si & x_{31} = 3 \\ 0.175 & si & x_{31} = 4 \\ 0 & resto & x_{31} \end{cases}$$



3.3.30 Variable Diptongo.- X_{32}

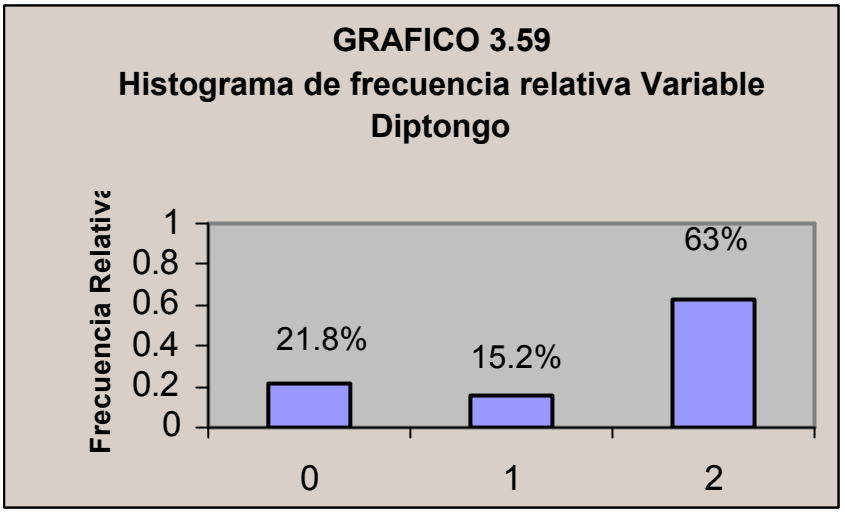
De acuerdo a la codificación utilizada para el análisis, se tiene que el promedio de la distribución es de 1.412 con una varianza de 0.68, la distribución tiene asimetría negativa, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha con un valor de 2, y el coeficiente de kurtosis indica que tiene la forma platicúrtica.

CUADRO 3.30

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE DIPTONGO

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
1.412	2	2	0.680	0.824	0.583	-0.890	-0.942	0	2

GRAFICO 3.59
Histograma de frecuencia relativa Variable Diptongo

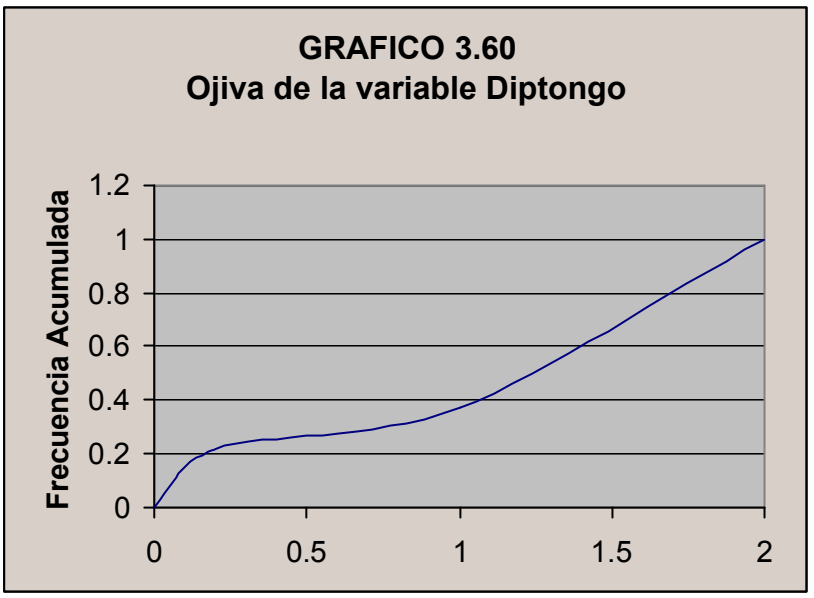


0: No reconoce lo que es diptongo
1: Identifica al menos un diptongo
2: Identifica todos los diptongos

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{38}) = \begin{cases} 0.218 & si & x_{38} = 0 \\ 0.152 & si & x_{38} = 1 \\ 0.63 & si & x_{38} = 2 \\ 0 & resto & x_{38} \end{cases}$$

GRAFICO 3.60
Ojiva de la variable Diptongo



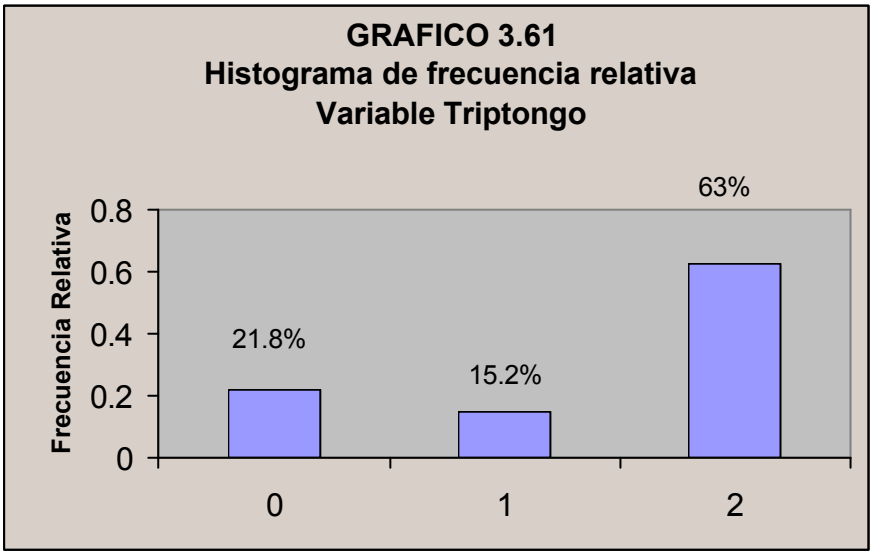
3.3.31 Variable Triptongo.- X_{33}

El promedio de la distribución es de 1.1436 con una varianza de 0.665; el porcentaje de estudiantes que identifican correctamente el triptongo es de 41.4% y los estudiantes que no contesta la pregunta. 27.1%, como se muestra en el gráfico 3.61, aproximadamente el 50% de los estudiantes reconocen los triptongos en la pregunta; la distribución tiene asimetría negativa, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha, según el coeficiente de kurtosis con -1.447 indica que la distribución es platicúrtica.

CUADRO 3.31

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE TRIPTONGO

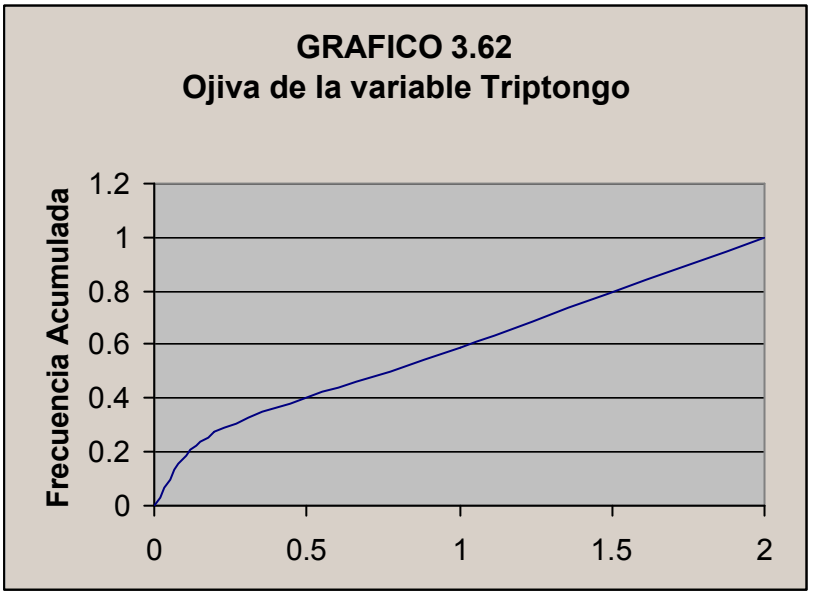
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
1.143	2	1	0.665	0.816	0.713	-0.268	-1.447	0	2



0: No reconoce el triptongo
1: Identifica al menos dos triptongos
2: Identifica todos los triptongos

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{33}) = \begin{cases} 0.271 & si & x_{33} = 0 \\ 0.316 & si & x_{33} = 1 \\ 0.414 & si & x_{33} = 2 \\ 0 & resto & x_{33} \end{cases}$$



3.3.32 Variable Hiato X_{34}

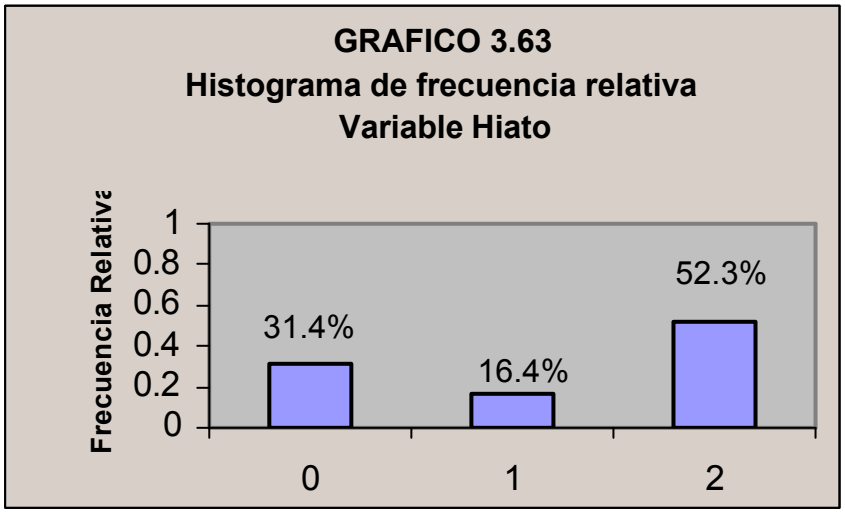
El promedio de la distribución es de 1.209 con una varianza de 0.794, la moda es el valor que más se repite en este caso 2, la distribución tiene asimetría negativa, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha, indica que para los estudiantes existe un

bajo grado de dificultada reconocer correctamente el hiato; la distribución tiene forma platicúrtica.

CUADRO 3.32

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE HIATO

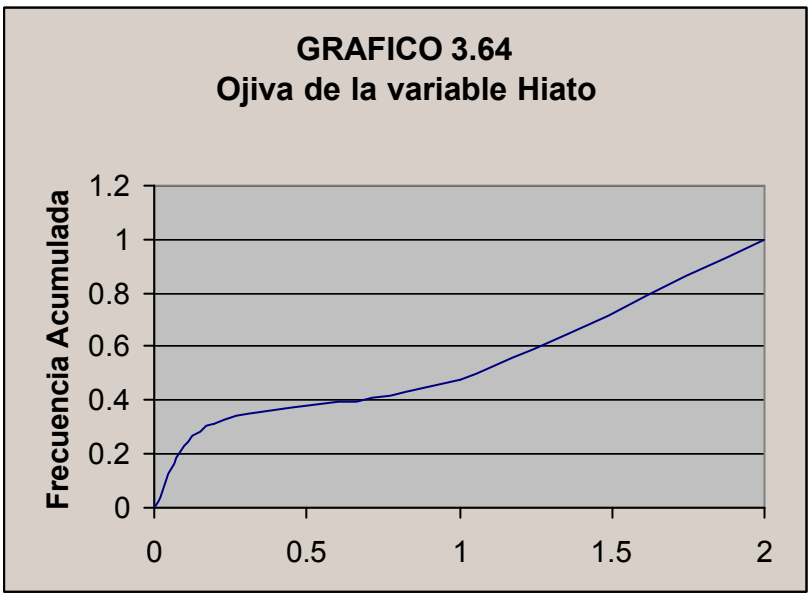
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
1.209	2	2	0.794	0.891	0.736	-0.421	-1.612	0	2



0: No reconoce el hiato
1: Identifica al menos tres hiatos
2: Identifica todos los hiatos

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{34}) = \begin{cases} 0.314 & si & x_{34} = 0 \\ 0.164 & si & x_{34} = 1 \\ 0.523 & si & x_{34} = 2 \\ 0 & resto & x_{34} \end{cases}$$



3.3.33 Variable Identificación de palabras.- X_{35}

El porcentaje de estudiantes que identifican correctamente la palabra en la oración es de 80.8%. De acuerdo a la codificación utilizada para el

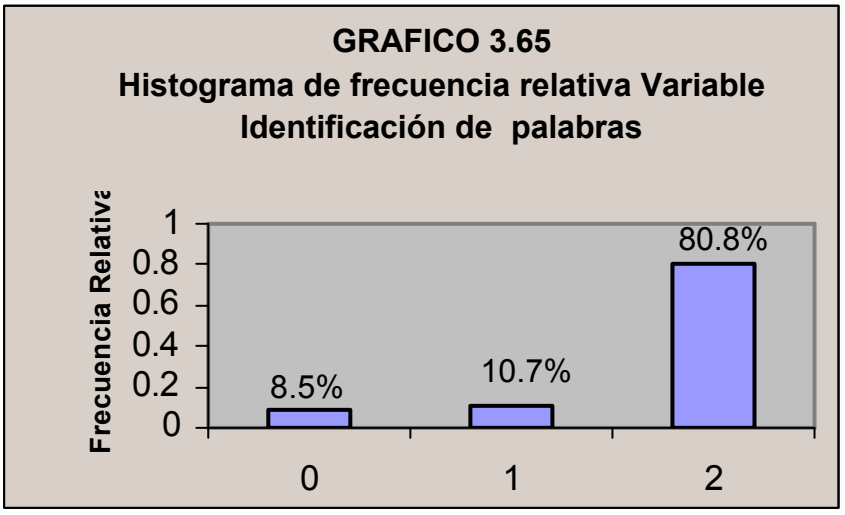
análisis, se tiene que el promedio de la distribución es de 1.724, el coeficiente de sesgo es negativo, y esta es una de las variables con mayor coeficiente de sesgo negativo lo que indica que existe un bajo grado de dificultad, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha, con un coeficiente de kurtosis que indica la forma leptocúrtica en la distribución.

CUADRO 3.33

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE IDENTIFICACION DE PALABRAS

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
1.724	2	2	0.370	0.608	0.356	-2.042	2.767	0	2

GRAFICO 3.65
Histograma de frecuencia relativa Variable Identificación de palabras

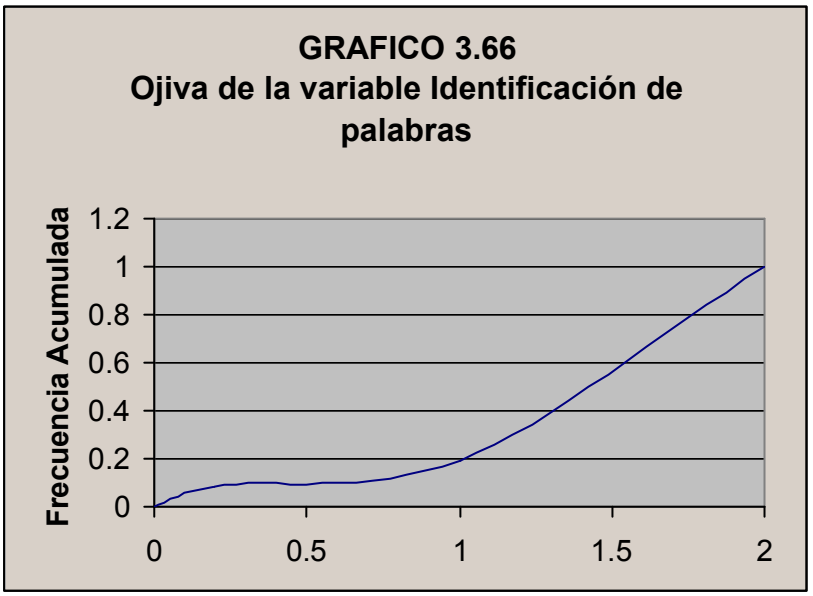


0: No responde la pregunta
1: Completa de una a tres palabras
2: Completa cuatro o más palabras

La función de Distribución de frecuencia está formada de las siguiente manera:

$$P(X = x_{35}) = \begin{cases} 0.085; & si \quad x_{35} = 0 \\ 0.107; & si \quad x_{35} = 1 \\ 0.808; & si \quad x_{35} = 2 \end{cases}$$

GRAFICO 3.66
Ojiva de la variable Identificación de palabras



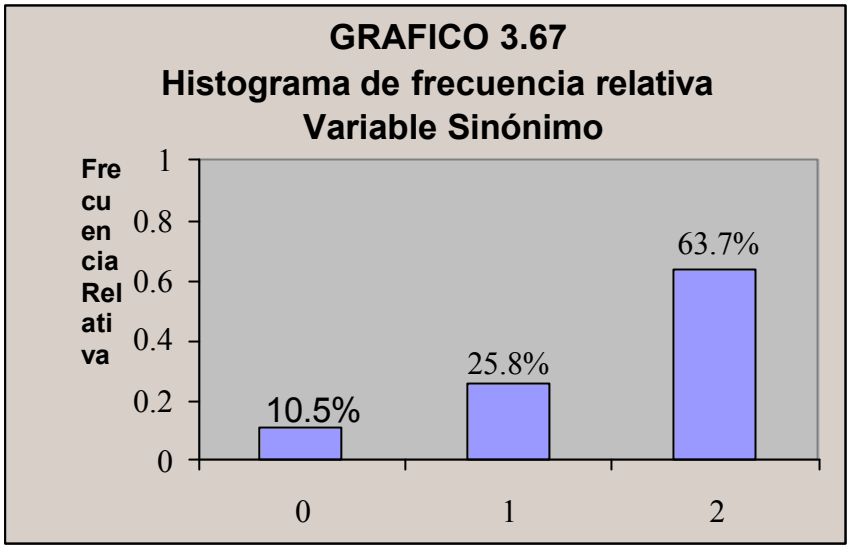
3.3.34 Variable Sinónimo.- X_{36}

A través de esta variable queremos conocer si el estudiante es capaz de identificar palabras de similar significado, para ello el valor promedio es de 15.32%, de los cuales el 63.7% lo identifican correctamente y el 10.5% de los estudiantes no lo hacen. La distribución es asimétrica negativa y platicúrtica.

CUADRO 3.34

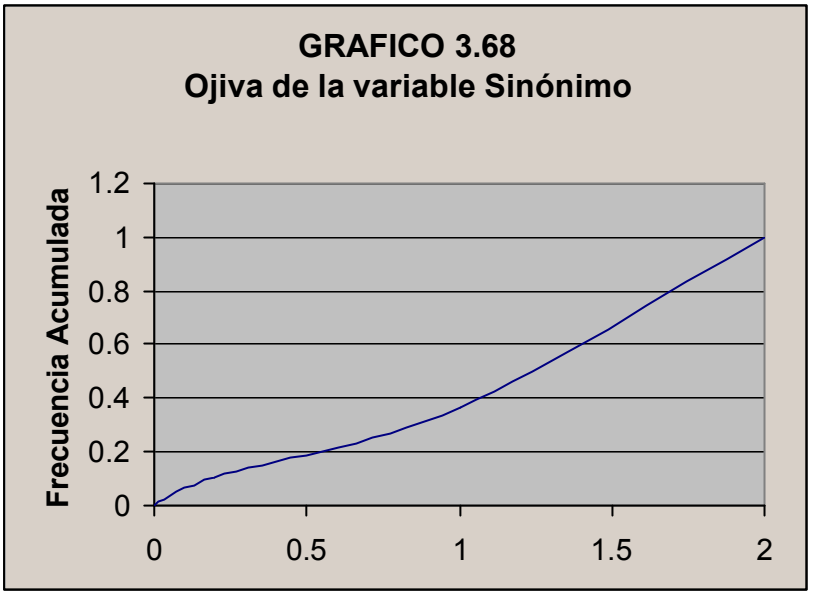
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE SINONIMO

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
1.532	2	2	0.460	0.679	0.443	-1.133	0.000	0	2



La Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{36}) = \begin{cases} 0.105 & si & x_{36} = 0 \\ 0.258 & si & x_{36} = 1 \\ 0.637 & si & x_{36} = 2 \\ 0 & resto & x_{36} \end{cases}$$



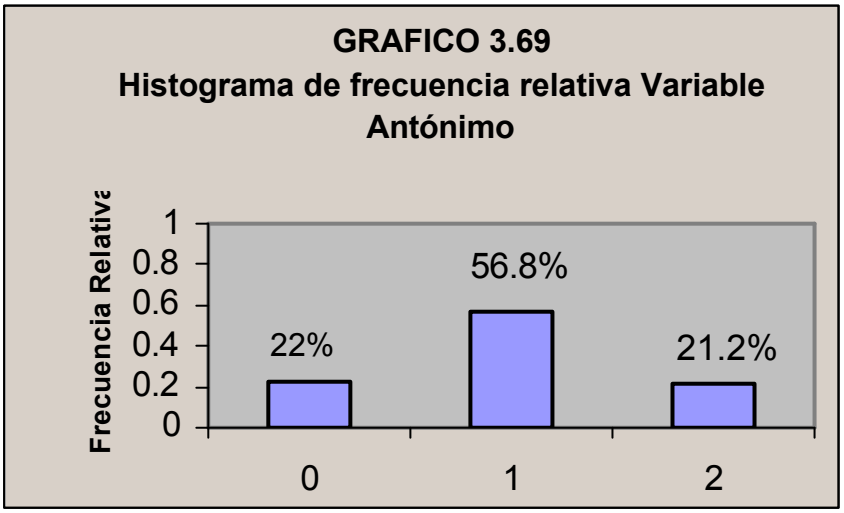
3.3.35 Variable Antónimo.- X_{37}

La probabilidad de contestar correctamente la pregunta de 0.212, pero la probabilidad más alta es la que identifican al menos un antónimo 0.568 y los estudiantes que no contestan la pregunta 0.22,con esto se puede concluir que de cada 10 estudiantes 6 contestan al menos un antónimo. De acuerdo a la codificación utilizada para el análisis, se tiene que el promedio de la distribución es de 99.2% con una varianza de 0.457, la distribución tiene asimetría negativa, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha, la distribución es platicúrtica de acuerdo al coeficiente de kurtosis.

CUADRO 3.35

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE ANTONIMO

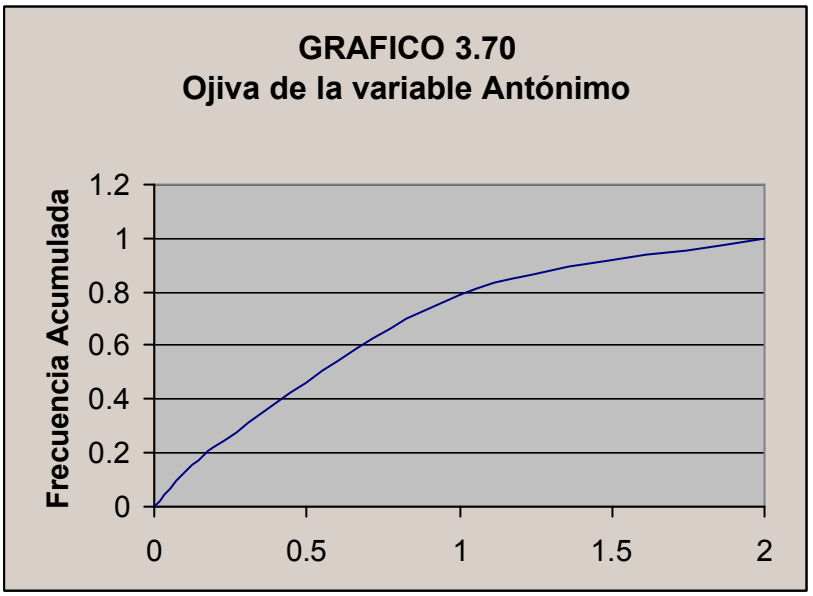
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.992	1	1	0.433	0.658	0.663	0.008	-0.682	0	2



0: No identifican antónimo alguno
1: Identifican al menos 2 antónimos
2: Identifican 3 o más antónimos

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{37}) = \begin{cases} 0.22 & si & x_{37} = 0 \\ 0.568 & si & x_{37} = 1 \\ 0.212 & si & x_{37} = 2 \\ 0 & resto & x_{37} \end{cases}$$



3.3.36 Variable Géneros literarios X_{38}

Esta pregunta es enseñada dentro de los años de especialización para lo cual el porcentaje de estudiantes que recuerdan claramente los dos géneros literarios de la prosa son el 26.7%, mientras los que no recuerdan son el 39.5% de los estudiantes. Se tiene que el promedio de la distribución es de 0.872, la distribución tiene asimetría positiva,

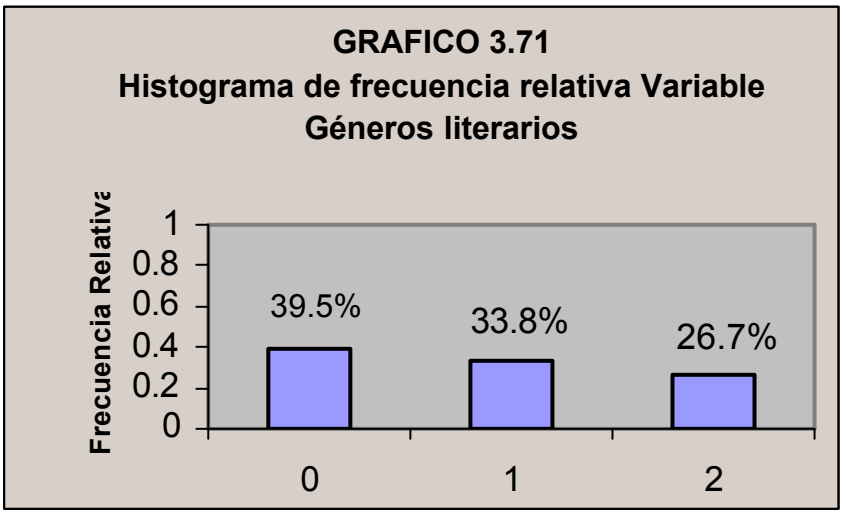
es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la izquierda, es una pregunta que no posee un alto grado de dificultad para contestarla según el coeficiente de sesgo; con un coeficiente de kurtosis que da forma platicúrtica a la distribución.

CUADRO 3.36

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE GENEROS LITERARIOS

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.872	0	1	0.647	0.804	0.922	0.235	-1.416	0	2

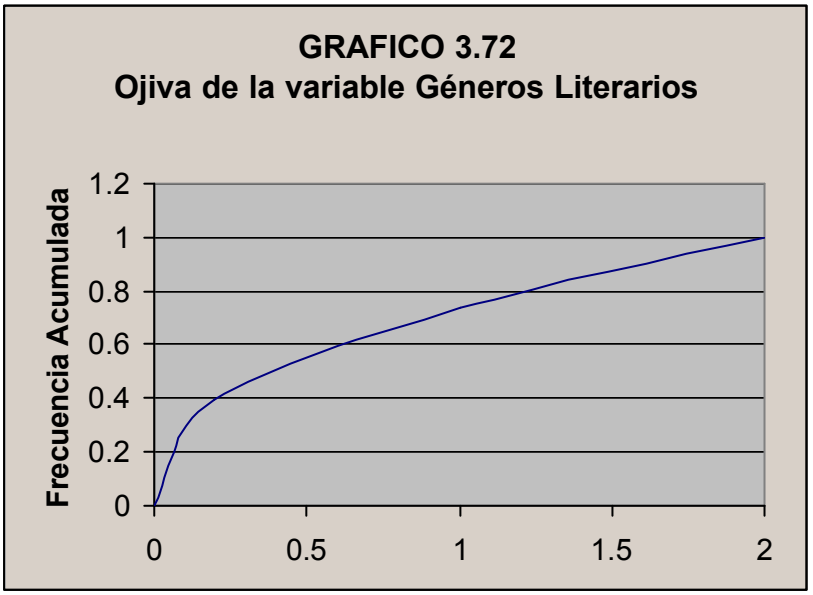
GRAFICO 3.71
Histograma de frecuencia relativa Variable Géneros literarios



0: No identifica genero alguno
1: Identifica un género de la prosa
2: Identifica todos los géneros de la prosa.

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{38}) = \begin{cases} 0.395 & si & x_{38} = 0 \\ 0.338 & si & x_{38} = 1 \\ 0.267 & si & x_{38} = 2 \\ 0 & resto & x_{38} \end{cases}$$



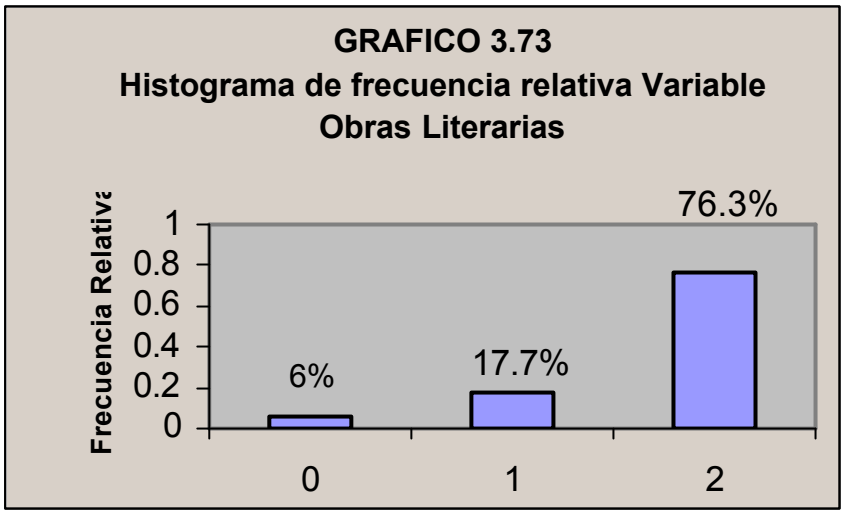
3.3.37 Variable Obras literarias.- X_{39}

De acuerdo a la codificación utilizada para el análisis, se tiene que el promedio de la distribución es de 1.703 los datos que más se repiten corresponden al valor de 2, según se muestra en el cuadro 3.37 en el casillero de la moda, la distribución tiene asimetría negativa, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha, la distribución es platicúrtica, ésta es una de las preguntas que más facilidad encuentran los estudiantes para responder correctamente, ya que el 76.3% de ellos lo hacen.

CUADRO 3.37

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE OBRAS LITERARIAS

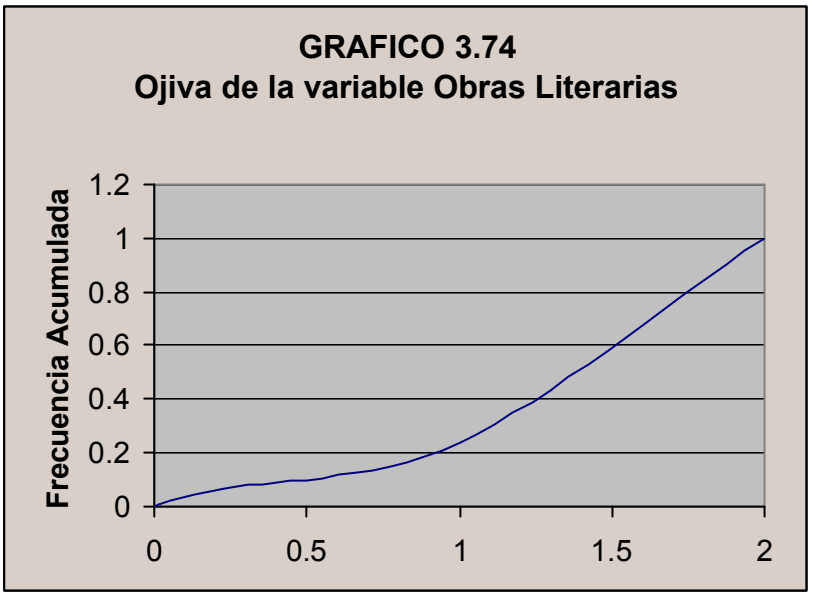
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
1.703	2	2	0.330	0.574	0.337	-1.798	2.157	0	2



0: No responde la pregunta
1: Identifica de manera correcta al menos 2 autores con su obra
2: Identifica de manera correcta más de 2 autores con su obra.

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{39}) = \begin{cases} 0.06 & si \quad x_{39} = 0 \\ 0.177 & si \quad x_{39} = 1 \\ 0.763 & si \quad x_{39} = 2 \\ 0 & resto \quad x_{39} \end{cases}$$



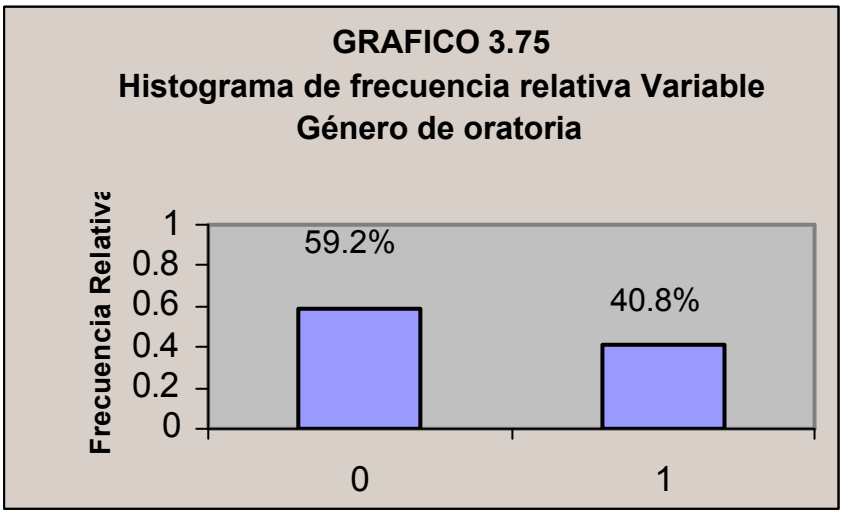
3.3.38 Variable Género de oratoria.- X_{40}

Es la última variable que se analiza en la prueba de lenguaje, el porcentaje de estudiantes que respondieron correctamente la pregunta fue de 40.8% y el resto no lo hizo. Esto quiere decir que de cada 10 estudiantes 4 responden correctamente la pregunta. La distribución tiene una media de 0.408, el coeficiente de sesgo es positivo, es decir los datos están concentrados hacia la izquierda, y la distribución es platicúrtica. Esta variable es una de las pocas de la prueba de lenguaje que el estudiante encuentra un alto grado de dificultad en su respuesta.

CUADRO 3.38

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE GENERO DE ORATORIA

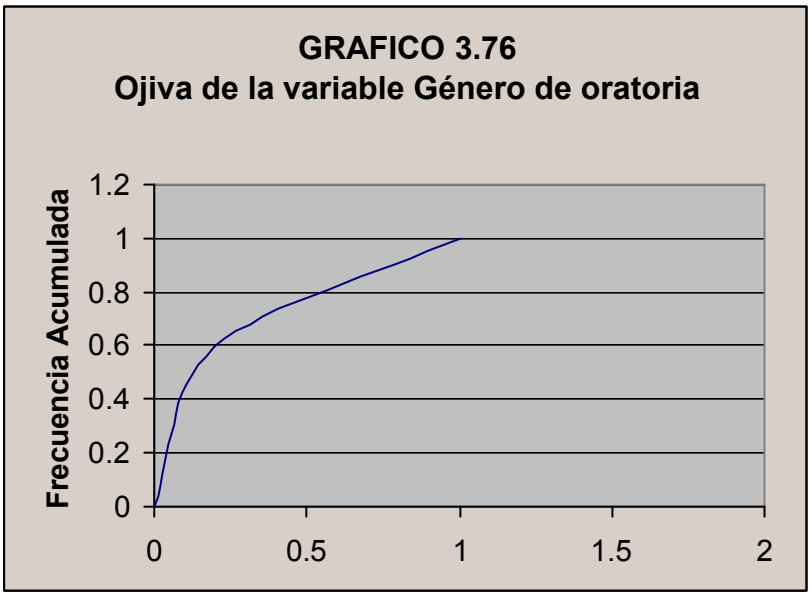
$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	$X_{(1)}$	$X_{(532}$
0.408	0	0	0.242	0.492	1.205	0.376	-1.866	0	1



Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{40}) = \begin{cases} \binom{1}{x_{40}}.0.408^{x_{40}}.0.592^{1-x_{40}}, x_{40} = 0, \quad 1 \\ 0 \quad resto \quad x_{40} \end{cases}$$

GRAFICO 3.76
Ojiva de la variable Género de oratoria



3.3.39 Variable Nota de lenguaje X_{41}

La nota de lenguaje es diferente a la de matemáticas, ya que el promedio de notas es superior a 50 %, exactamente el 63.59%, y el coeficiente de sesgo es negativo lo que indica que los datos se concentran en mayor porcentaje hacia la derecha, es decir que la mayor parte de las preguntas poseen un bajo grado de dificultad en ser contestadas por los estudiantes en la prueba de lenguaje; y de acuerdo al coeficiente de kurtosis, la distribución es platicúrtica.

CUADRO 3.39

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE NOTA DE LENGUAJE

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4
63.596	71.563	66.875	316.153	17.781	0.279	-0.853	0.754

$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0	2

A continuación se procede a realizar la no paramétrica de bondad de ajuste denominada de Kolmogorov-Smirnov planteando la siguiente hipótesis:

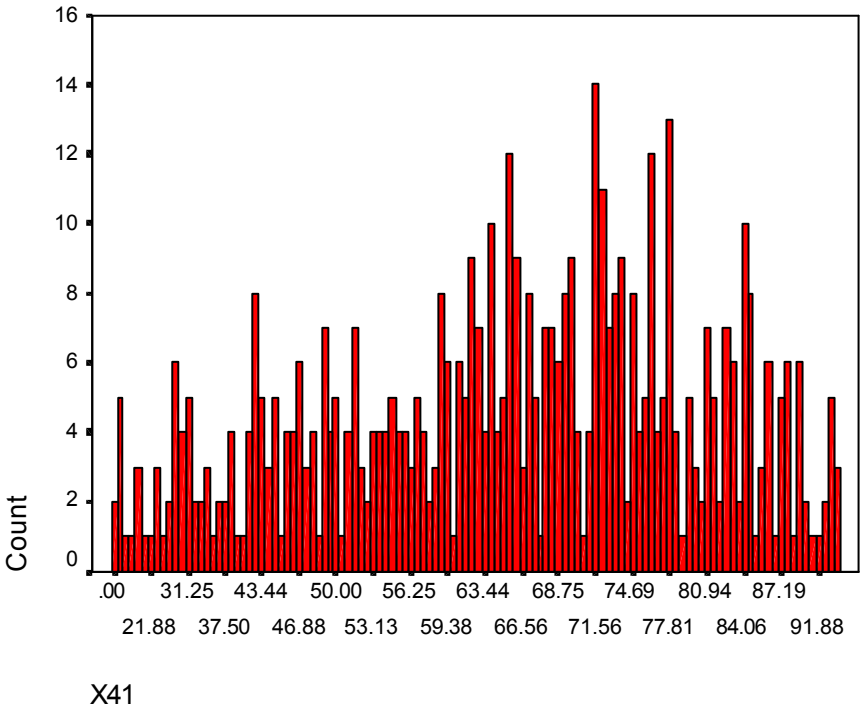
H_o: La nota de lenguaje es una variable aleatoria normal con μ = 57.8

y σ^2 =292.78 es decir; N(57.8, 292.78)

Vs

H_1: no es verdad H_o

GRAFICO 3.77
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS ABSOLUTAS:
VARIABLE Nota de Lenguaje

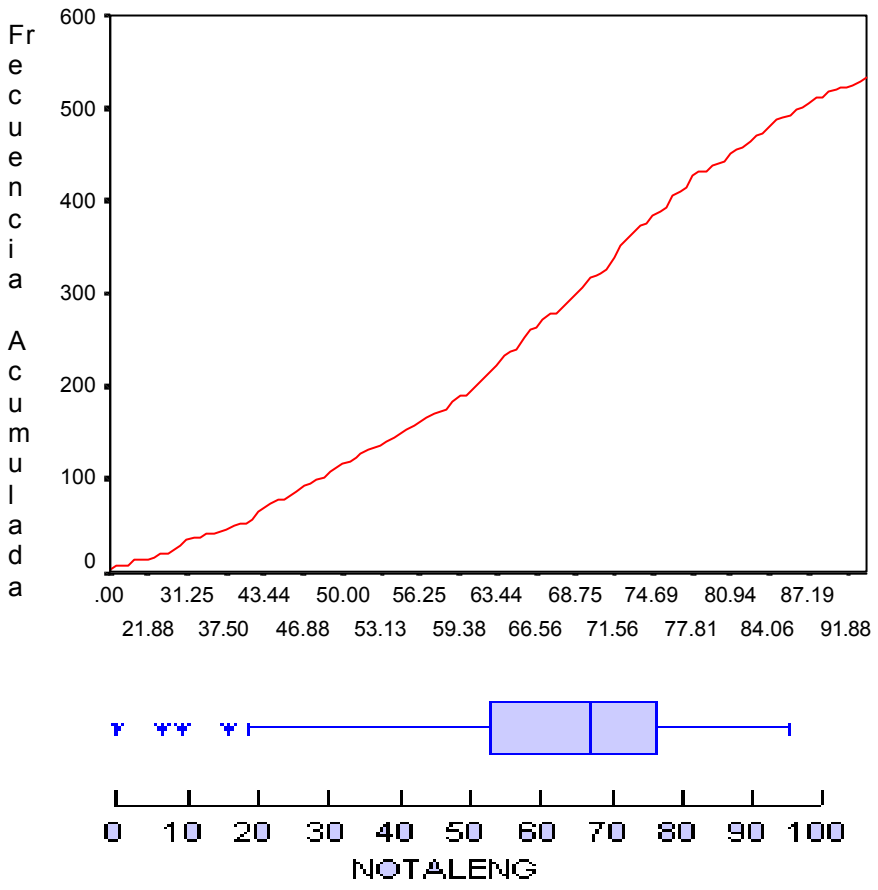


Num. de Casos	Max. Diferencia	Valor p
532	0.093	0.00

Verificando que el valor p es cero, podemos concluir que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula que indicaba que nota de lenguaje realizada a los estudiantes, es una variable aleatoria normal N(57.8, 292.78).

El gráfico 3.43 muestra el diagrama de caja, donde la probabilidad de que la calificación sea menor a 52.81 puntos es de 0.25 y que la calificación sea mayor a 76.5 puntos la probabilidad es de 0.75.

GRAFICO 3.78
Ojiva y Diagrama de Caja de la Variable
Nota de lenguaje



3.41 Nota general X_{42}

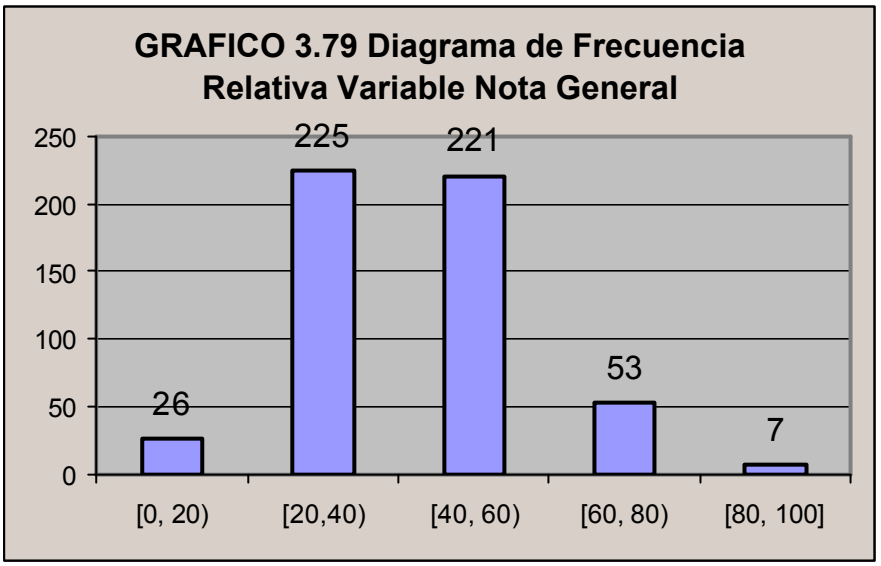
Hemos querido obtener la estadística descriptiva de la nota promedio entre las dos pruebas que se han elaborado, para así verificar cual es promedio global de los estudiantes en ambas pruebas y los resultados se muestran en el cuadro 3.40, donde indica que el promedio de la nota general es de 41.833 sobre 100 puntos, la distribución posee asimetría positiva, es decir que los datos están aglomerados hacia la izquierda, y se muestra que más de la mitad de las preguntas tienen un alto grado de dificultad para ser respondidas correctamente, pero de acuerdo al análisis mostrado anteriormente se recalca que más difíciles son de la prueba de matemáticas; por ese motivo es que el coeficiente de sesgo es positivo; el coeficiente de kurtosis indica que la distribución es platicúrtica.

CUADRO 3.40

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA VARIABLE NOTA GENERAL

$\overline{X}$	Moda	$\tilde{x}$	S^2	S	CV	α_3	α_4	Q_1	Q_3
41.833	28.41	40.62	202.009	14.213	0.3397	0.374	0.087	32.49	50.51

$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0	2



Además, verificamos la distribución que posee la variable y la prueba de hipótesis planteada es la siguiente:

Para probar que la distribución es una normal se aplica la prueba no paramétrica de bondad de ajuste denominada Kolmogorov-Smirnov planteando la siguiente hipótesis:

H_o: La nota general es una variable aleatoria normal con media μ = 41.833 y varianza σ^2 =202.009 es decir; N(41.833, 202.009)

Vs

H_1: no es verdad H_o

Num. de Casos	Max. Diferencia	Valor p
532	0.043	0.284

El valor p en la prueba planteada es de 0.284 en el que podemos concluir que existe suficiente evidencia estadística para verificar que la distribución de la nota general de los estudiantes es una variable aleatoria con distribución normal N(41.83,14.21).

3.42 Análisis de las tres variables con mayor y menor grado de dificultad

Para realizar la comparación de las variables, nos guiamos del coeficiente de sesgo donde se escogen los valores que tengan el mayor coeficiente de sesgo positivo(variables con mayor grado de dificultad) y el menor coeficiente de sesgo negativo(variables con menor grado de dificultad); de acuerdo a dicho criterio se detallan a continuación las variables:

Todas las variables con mayor grado de dificultad son de la prueba de matemáticas.

- Planteamiento y resolución de problemas (X_7)
- Planteamiento y resolución de problemas (X_8)
- Ecuación de la circunferencia (X_{17})

En cambio las variables con menor grado de dificultad, son de la prueba de lenguaje:

- Función de la palabra en la oración (X_{26})
- Identificar la palabra según el contexto (X_{35})
- Obras literarias (X_{39})

El gráfico que se muestra a continuación, es trazado para que el lector pueda observar de una manera más clara las variables que poseen mayor o menor dificultad para la resolución.

GRAFICO 3.80
OJIVAS DE LAS VARIABLES DE MAYOR GRADO DE DIFICULTAD
Prueba de Matemáticas

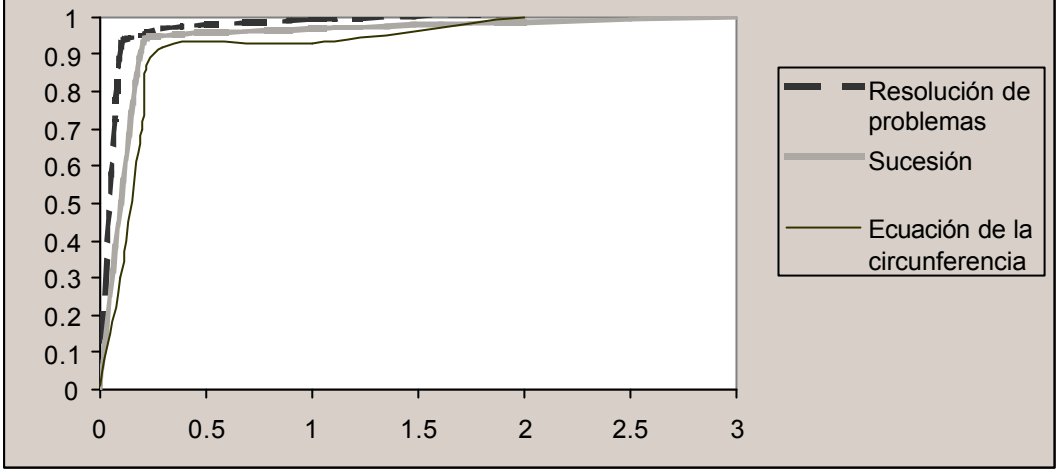
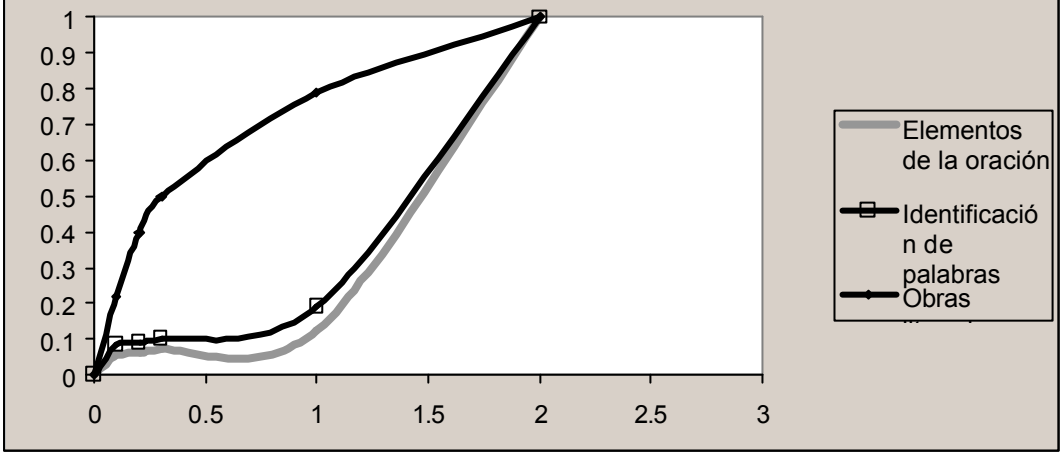


GRAFICO 3.81
OJIVAS DE LAS VARIABLES DE MENOR GRADO DE DIFICULTAD
Prueba de Lenguaje



III. ANÁLISIS ESTADÍSTICO UNIVARIADO DE LA POBLACIÓN INVESTIGADA _____ 103

3.1 INTRODUCCION _____ 103

3.2 Análisis univariado de la matriz de datos en forma general_____ 104

3.3.1 Variable Edad X_2 _____ 104

3.3.2 Variable Sexo X_3 _____ 108

3.3.3 Variable Actividad Extra-Educativa X_4_____ 109

3.3.4 Variable Notación Científica X_5_____ 111

3.3.5 Variable Planteamiento y resolución de problemas.- X_6 _____ 113

3.3.5 Variable Regla de tres compuesta.- X_7 _____ 115

3.3.6 Variable Sucesiones.- X_8 _____ 118

3.3.7 Variable Conjuntos X_9 _____ 120

3.3.8 Variable Desigualdad de Conjuntos.- X_{10} _____ 122

3.3.9 Variable Operaciones con polinomios 1 .- X_{11} _____ 125

3.3.10 Variable Operaciones con Polinomios 2.- X_{12}_____ 128

3.3.11 Variable Identificar gráfico.- X_{13} _____ 130

3.3.12 Variable Graficar funciones.- X_{14} _____ 133

3.3.13 Variable Pendiente y ecuación de la recta X_{15}_____ 135

3.3.14 Variable Sistemas de ecuaciones lineales.- X_{16}_____ 138

3.3.15 Variable Ecuación de la circunferencia.- X_{17}_____ 139

3.3.16 Variable Trigonometría.- X_{18} _____ 142

3.3.17 Variable Identidades Trigonométricas.- X_{19} _____ 144

3.3.18 Variable Superficie X_{20}_____ 147

3.3.19 Variable Volumen del cubo.- X_{21}_____ 149

3.3.20 Variable Media Aritmética.- X_{22}_____ 151

3.3.21 Variable Probabilidad.- X_{23} _____ 154

3.3.22 Variable Nota de matemáticas.- X_{24} _____ 156

3.3.23 Variable Lectura comprensiva.- X_{25} _____ 160

3.3.24 Variable Elementos de la oración.- X_{26}_____ 162

3.3.25 Variable Sujeto y núcleo .- X_{27}_____ 164

3.3.26 Variable Predicado y núcleo.- X_{28} 167
3.3.27 Variable Oración simple y compuesta.- X_{29} 169
3.3.28 Variable Corrección de palabras.- X_{30} 172
3.3.29 Variable Palabras homófonas.- X_{31} 174
3.3.30 Variable Diptongo.- X_{32} 177
3.3.31 Variable Triptongo.- X_{33} 179
3.3.32 Variable Hiato X_{34} 181
3.3.33 Variable Identificación de palabras.- X_{35} 183
3.3.34 Variable Sinónimo.- X_{36} 186
3.3.35 Variable Antónimo.- X_{37} 188
3.3.36 Variable Géneros literarios X_{38} 190
3.3.37 Variable Obras literarias.- X_{39} 193
3.3.38 Variable Género de oratoria.- X_{40} 195
3.3.39 Variable Nota de lenguaje X_{41} 198
3.41 Nota general X_{42} 202
3.42 Análisis de las tres variables con mayor y menor grado de dificultad 204