CAPÍTULO 3

# ANÁLISIS UNIVARIADO DE LAS VARIABLES GENERALES, MATEMÁTICA Y LENGUAJE

* 1. **INTRODUCCIÓN**

Este capítulo consta de tres partes: análisis univariado de las variables comunes en los dos cuestionarios, llamadas generales; las variables de matemática y las variables de lenguaje. En cada una de las variables se hará un análisis detallado, además se interpretarán los valores de las estadísticas descriptivas, ojivas, distribuciones de frecuencias, etc.

## ANÁLISIS UNIVARIADO DE LAS VARIABLES GENERALES.

ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS, OJIVAS, DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIAS

Las variables llamadas generales, son las siguientes: jornada, sexo y edad del estudiante. Cada una de ellas se analizará a continuación.

### VARIABLE 1: JORNADA

##### TABLA XVI

###### ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: JORNADA

|  |  |
| --- | --- |
| **JORNADA** | |
| *Moda* | *1* |
| *Frecuencia relativa (Matutina)* | *0.89* |
| *Frecuencia relativa (Vespertina)* | *0.11* |
| *Tamaño de la muestra* | *533* |

Esta variable toma solamente dos valores (1 y 2), debido a que solamente se pudo aplicar las pruebas a los establecimientos educativos con jornada matutina y vespertina. No es una variable continua ni de tipo ordinal, por lo que solamente se puede interpretar los resultados mostrados en la Tabla XVI. La moda de esta variable es 1, lo que quiere decir que la mayor parte de los estudiantes se encuentran en jornada matutina. Las frecuencias relativas serán interpretadas basándose en el Gráfico 3.1.

GRÁFICO 3.1

**DIAGRAMA DE BARRAS DE LA VARIABLE: JORNADA**

Mediante el Gráfico 3.1 se puede observar que aproximadamente 89 de cada 100 estudiantes se encuentran en jornada matutina.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: JORNADA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **JORNADA** | **MATUTINA (1)** | **VESPERTINA (2)** |
| FRECUENCIA | 0.89 | 0.11 |

### VARIABLE 2: SEXO

##### TABLA XVII

##### ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: SEXO

|  |  |
| --- | --- |
| ***SEXO*** | |
| Moda | 0 |
| Frecuencia relativa (Femenino) | 0.63 |
| Frecuencia relativa (Masculino) | 0.37 |
| Tamaño de la muestra | 533 |

Esta variable, al igual que la anterior, toma solamente dos valores (1 y 0), referente al sexo masculino y femenino del estudiante, respectivamente. La moda de esta variable es 0, indicando que la mayor parte de los estudiantes son mujeres. Las frecuencias relativas serán interpretadas basándose en el Gráfico 3.2.

GRÁFICO 3.2

**DIAGRAMA DE BARRAS DE LA VARIABLE: SEXO**

Por medio de este gráfico podemos ver que aproximadamente 63 de cada 100 estudiantes son del sexo femenino.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: SEXO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SEXO** | **MASCULINO (1)** | **FEMENINO (0)** |
| FRECUENCIA | 0.37 | 0.63 |

### VARIABLE 3: EDAD

##### TABLA XVIII

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: EDAD**

|  |  |
| --- | --- |
| ***EDAD*** | |
| Media | 14.40 |
| Error estándar | 0.04 |
| Mediana | 14 |
| Moda | 14 |
| Desviación estándar | 0.91 |
| Varianza de la muestra | 0.84 |
| Kurtosis | 6.50 |
| Sesgo | 1.89 |
| Rango | 8.00 |
| Mínima edad | 12.00 |
| Máxima edad | 20.00 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 0.064 |

Podemos observar que en promedio, los estudiantes tienen una edad de 14.4 años, el valor de su mediana es 14, lo que indica que la probabilidad que la edad de un estudiante de décimo año sea menor a 14, es 0.5. El valor modal es 14, lo que indica que la mayoría de los estudiantes tienen dicha edad. Su coeficiente de kurtosis tiene un valor muy significativo (6.50), lo que señala que su distribución es leptocúrtica, mucho más empinada que la normal, por lo que la mayor cantidad de observaciones se encuentran muy cercanos a la media. El valor de su sesgo es positivo (1.89), lo que indica que tiene una distribución sesgada a la derecha, es decir, la mayor parte de las observaciones se encuentran hacia la izquierda. La mínima edad es 12 y la máxima es 20, también se observa que según el valor de su coeficiente de variación (0.064), esta variable tiene una variabilidad muy pequeña.

GRÁFICO 3.3

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: EDAD**

Por medio del presente gráfico, se puede ver que aproximadamente 67 de cada 100 alumnos tienen edades menores o iguales a 14 años, mientras que solamente 7 de cada 100 estudiantes tienen edades inferiores a 13 años. Existieron observaciones aberrantes, como por ejemplo: estudiantes que tenían 19 o 20 años de edad, pero se puede observar que representaban un porcentaje bastante bajo. Además se observa que esta variable tiene una distribución muy parecida a una normal, pero para constatar esto, realizaremos la prueba de bondad de ajuste: Kolmogorov – Smirnov, la cual sirve para aceptar o rechazar si la población de la cual se obtuvo una muestra aleatoria tiene distribución F(X).

Prueba de Kolmogorov-Smirnov con una muestra, usando distribución Normal (14.40,0.84)

Variable Número de casos Máxima Diferencia Probabilidad (2 colas)

EDAD 533 0.332 0.000

Como el valor p de la prueba es pequeño, no existe evidencia estadística para aceptar que la variable: edad, tiene una distribución normal con media 14.4 y varianza 0.84.

GRÁFICO 3.4

**OJIVA DE LA VARIABLE: EDAD**

GRÁFICO 3.5

**DIAGRAMA DE CAJAS DE LA VARIABLE: EDAD**



En el Gráfico 3.5 se observa que la mediana de esta variable aleatoria es 14 años y que los datos considerados aberrantes son las edades de 19 y 20 años.

## ANÁLISIS UNIVARIADO DE LAS VARIABLES DE MATEMÁTICA

* + 1. **VARIABLE 4: SUMA DE ENTEROS**

##### TABLA XIX

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: SUMA DE ENTEROS**

|  |  |
| --- | --- |
| ***SUM\_ENT*** | |
| Media | 3.76 |
| Error estándar | 0.03 |
| Mediana | 4 |
| Moda | 4 |
| Desviación estándar | 0.81 |
| Varianza de la muestra | 0.65 |
| Kurtosis | 12.41 |
| Sesgo | -3.63 |
| Rango | 4 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 4 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 0.21 |

En la Tabla XIX, observamos que en promedio esta variable toma un valor de 3.76, su mediana toma un valor de 4, lo que significa que el 50% de las observaciones se encuentran a la izquierda de este valor, el valor modal es 4, es decir, que la mayoría de los estudiantes resuelven correctamente la suma de enteros propuesta. Además se ve que el valor de su coeficiente de kurtosis tiene un valor muy significativo (12.411), lo que señala que su distribución es leptocúrtica, mucho más empinada que la normal, señalando que la mayor cantidad de observaciones se encuentran muy cercanos a la media. El valor de su sesgo es significativamente negativo (-3.638), lo cual confirma que es una pregunta con poco grado de dificultad, pues el signo es negativo y su valor relativamente alto; además indica que tiene una distribución sesgada a la izquierda, la mayor parte de las observaciones se encuentran hacia la derecha, donde se encuentran los valores más altos que toma esta variable.

GRÁFICO 3.6

###### HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: SUMA DE ENTEROS

Observamos que solamente 9 de cada 100 estudiantes no suman en forma correcta desde las unidades hasta los miles, por lo tanto el grado de dificultad de esta variable es bajo.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: SUMA DE ENTEROS**

## 0 (Realizó la suma incorrectamente) 0.03

***1*** *(Realizó correctamente sólo la suma de unidades) 0.02*

*2 (Realizó correctamente la suma de unidades y decenas) 0.03*

***3*** *(Realizó correctamente la suma de unidades, decenas y centenas) 0.01*

***4*** *(Realizó correctamente la suma de unidades, decenas, centenas y miles) 0.91*

* + 1. **VARIABLE 5: SUMA DE QUEBRADOS**

##### TABLA XX

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: SUMA DE QUEBRADOS**

|  |  |
| --- | --- |
| ***SUM\_QUE*** | |
| Media | 0.64 |
| Error estándar | 0.02 |
| Mediana | 1 |
| Moda | 1 |
| Desviación estándar | 0.47 |
| Varianza de la muestra | 0.22 |
| Kurtosis | -1.62 |
| Sesgo | -0.61 |
| Rango | 1 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 0.73 |

En esta Tabla, vemos que en promedio esta variable toma un valor de 0.64, la moda tiene un valor de 1, señalando que la mayoría de los estudiantes resuelven correctamente la suma de quebrados propuesta. También se observa que el valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-1.624) lo que indica que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal, señalando que existe bastante variabilidad en las respuestas. El valor de su sesgo es negativo (-0.618), no significativo, lo que indica que tiene una distribución sesgada a la izquierda pero con un mediano grado de dificultad, ya que no existe una mayoría importante de observaciones hacia la derecha de la distribución, como se observa en el Gráfico 3.7

GRÁFICO 3.7

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: SUMA DE QUEBRADOS**

En este gráfico se puede apreciar que aproximadamente 35 de cada 100 estudiantes resuelven en forma incorrecta la suma de quebrados propuesta. Es un resultado significativamente preocupante, si tomamos en Tamaño de la muestra que es uno de los temas básicos en primaria.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS: SUMA DE QUEBRADOS**

## 0 (Incorrecta resolución de la suma de quebrados) 0.35

***1*** *(Correcta resolución de la suma de quebrados) 0.65*

* + 1. **VARIABLE 6: RESTA DE ENTEROS**

##### TABLA XXI

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: RESTA DE ENTEROS**

|  |  |
| --- | --- |
| **RES\_ENT** | |
| Media | 3.40 |
| Error estándar | 0.05 |
| Mediana | 4 |
| Moda | 4 |
| Desviación estándar | 1.36 |
| Varianza de la muestra | 1.85 |
| Kurtosis | 1.98 |
| Sesgo | -1.96 |
| Rango | 4 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 4 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 0.40 |

La Tabla XXI nos muestra que en promedio esta variable tiene un valor de 3.40, su valor modal es 4, indicando que la mayoría de los estudiantes resuelven correctamente la resta de enteros propuesta, desde sus unidades hasta los miles. Se observa que el valor de su coeficiente de kurtosis es positivo (1.988) lo que señala que su distribución es leptocúrtica, más empinada que la normal, señalando que existe poca variabilidad. El valor de su sesgo es negativo (-1.961), lo cual indica que esta pregunta no es difícil, pero un poco más que la anterior (suma de enteros), tiene una distribución sesgada a la izquierda, la mayor parte de las observaciones se encuentran hacia la derecha, como se aprecia en el Gráfico 3.8.

GRÁFICO 3.8

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: RESTA DE ENTEROS**

Mediante este gráfico podemos observar que aproximadamente 17 de cada 100 estudiantes no resuelven completa y correctamente la resta de enteros que se propuso, sin embargo es un porcentaje considerable.

El grado de dificultad de esta pregunta es relativamente bajo, ya que en realidad 12 de cada 100 estudiantes resuelven incorrectamente toda la operación.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: RESTA DE ENTEROS**

## 0 (Realizó la resta incorrectamente) 0.12

***1*** *(Realizó correctamente sólo la resta de unidades) 0.03*

***2*** *(Realizó correctamente la resta de unidades y decenas) 0.01*

***3*** *(Realizó correctamente la resta de unidades, decenas y centenas) 0.01*

***4*** *(Realizó correctamente la resta de unidades, decenas, centenas y miles) 0.83*

* + 1. **VARIABLE 7: RESTA DE QUEBRADOS**

##### TABLA XXII

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: RESTA**

**DE QUEBRADOS**

|  |  |
| --- | --- |
| ***RES\_QUE*** | |
| Media | 0.56 |
| Error estándar | 0.02 |
| Moda | 1 |
| Desviación estándar | 0.54 |
| Varianza de la muestra | 0.29 |
| Kurtosis | -1.96 |
| Sesgo | -0.20 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 0.90 |

Mediante la Tabla XXII se observa que en promedio, la presente variable tiene un valor de 0.56, mientras que su valor modal es 1, por lo que la mayoría de los estudiantes resuelven correctamente la resta de quebrados propuesta. Por otro lado el valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-1.964), lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal, señalando que existe variabilidad. El valor de su sesgo es negativo (-0.208), pero no es un valor considerable, por lo que no existe una gran mayoría de observaciones a la derecha de la distribución, como se puede apreciar en el Gráfico 3.9.

GRÁFICO 3.9

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: RESTA DE QUEBRADOS**

Mediante este gráfico, se observa que aproximadamente 45 de cada 100 estudiantes no resuelven correctamente la resta de quebrados propuesta, teniendo esta pregunta un alto grado de dificultad.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: RESTA DE QUEBRADOS**

## 0 (Incorrecta resolución de la resta de quebrados) 0.45

***1*** *(Correcta resolución de la resta de quebrados) 0.55*

* + 1. **VARIABLE 8: MULTIPLICACIÓN DE ENTEROS**

##### TABLA XXIII

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: MULTIPLICACIÓN DE ENTEROS**

|  |  |
| --- | --- |
| ***MUL\_ENT*** | |
| Media | 2.30 |
| Error estándar | 0.05 |
| Mediana | 3 |
| Moda | 3 |
| Desviación estándar | 1.14 |
| Varianza de la muestra | 1.31 |
| Kurtosis | -0.18 |
| Sesgo | -1.25 |
| Rango | 3 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 3 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 0.49 |

La Tabla XXIII nos muestra que en promedio, la presente variable tiene un valor de 2.30, la moda tiene un valor de 3, esto indica que la mayoría de los estudiantes resuelven correcta y completamente la multiplicación de enteros que se propuso. El valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-0.184) pero bajo, lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal, indicando que existe poca variabilidad. El valor de su sesgo es negativo (-1.250), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la izquierda, es decir, que la mayor parte de las observaciones se encuentran a la derecha, en donde se encuentra el mayor valor que toma esta variable, indicando que los estudiantes resuelven correctamente esta multiplicación.

GRÁFICO 3.10

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: MULTIPLICACIÓN DE ENTEROS**

Se puede apreciar mediante este gráfico que aproximadamente 30 de cada 100 estudiantes no resuelven correctamente en forma completa la multiplicación de enteros propuesta, teniendo un mediano grado de dificultad.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: MULTIPLICACIÓN DE ENTEROS**

***0*** *(No realizó correctamente la multiplicación) 0.16*

***1*** *(Realizó correctamente la multiplicación, sólo por la primera cifra) 0.08*

***2*** *(Realizó correctamente la multiplicación, sólo por la segunda cifra) 0.06*

***3*** *(Realizó correctamente toda la multiplicación) 0.70*

* + 1. **VARIABLE 9: MULTIPLICACIÓN DE QUEBRADOS**

##### TABLA XXIV

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: MULTIPLICACIÓN DE QUEBRADOS**

|  |  |
| --- | --- |
| ***MUL\_QUE*** | |
| Media | 0.66 |
| Error estándar | 0.02 |
| Moda | 1 |
| Desviación estándar | 0.47 |
| Varianza de la muestra | 0.22 |
| Kurtosis | -1.50 |
| Sesgo | -0.70 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 0.70 |

En promedio esta variable tiene un valor de 0.66, el valor que toma su moda es 1, esto denota que la mayoría de los estudiantes resuelven correctamente la multiplicación de quebrados propuesta. El valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-1.507) lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal, indicando que existe variabilidad. El valor de su sesgo es negativo (-0.706), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la izquierda, es decir, que la mayor parte de las observaciones se encuentran a la derecha de la distribución, como se aprecia en el Gráfico 3.11.

GRÁFICO 3.11

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: MULTIPLICACIÓN DE QUEBRADOS**

Por medio de este gráfico podemos ver que aproximadamente 33 de cada 100 estudiantes resuelven incorrectamente la multiplicación de quebrados planteada, este resultado indica que esta pregunta tiene un alto grado de dificultad.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: MULTIPLICACIÓN DE QUEBRADOS**

## 0 (No realizó correctamente la multiplicación de quebrados) 0.33

***1*** *(Realizó correctamente la multiplicación de quebrados) 0.67*

* + 1. **VARIABLE 10: DIVISIÓN DE ENTEROS**

##### TABLA XXV

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: DIVISIÓN DE ENTEROS**

|  |  |
| --- | --- |
| ***DIV\_ENT*** | |
| Media | 0.50 |
| Error estándar | 0.02 |
| Moda | 1 |
| Desviación estándar | 0.50 |
| Varianza de la muestra | 0.25 |
| Kurtosis | -2.00 |
| Sesgo | -0.01 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 0.99 |

En la Tabla XXV, se observa que en promedio, la presente variable tiene un valor de 0.50 y su valor modal es 1, esto indica que la mayoría de los estudiantes resuelven correctamente la división de enteros planteada. El valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-2.007), este valor es bastante alto, lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal, y que existe una alta variabilidad en las respuestas. El valor de su sesgo es negativo (-0.019), pero muy bajo por lo que es sesgo es prácticamente despreciable, ya que existe una muy pronunciada simetría en la distribución. El valor de su coeficiente de variación es 0.992, es decir, existe una alta variabilidad.

GRÁFICO 3.12

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: DIVISIÓN DE ENTEROS**

Con el Gráfico 3.12 podemos apreciar que exactamente 50 de cada 100 estudiantes resuelven correctamente la división de enteros que se planteó, por lo que existe una alta variabilidad de las respuestas en esta operación y por ende un alto grado de dificultad.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: DIVISIÓN DE ENTEROS**

## 0 (No realizó correctamente la división de enteros) 0.5

***1*** *(Realizó correctamente la división de enteros) 0.5*

* + 1. **VARIABLE 11: DIVISIÓN DE QUEBRADOS**

##### TABLA XXVI

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: DIVISIÓN DE QUEBRADOS**

|  |  |
| --- | --- |
| ***DIV\_QUE*** | |
| Media | 0.61 |
| Error estándar | 0.02 |
| Moda | 1 |
| Desviación estándar | 0.48 |
| Varianza de la muestra | 0.23 |
| Kurtosis | -1.78 |
| Sesgo | -0.47 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 0.79 |

Se observa mediante la Tabla XXVI que esta variable en promedio tiene un valor de 0.61, mientras que su valor modal es 1, lo que señala que la mayoría de los estudiantes resuelven correctamente la división de quebrados propuesta. El valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-1.780) lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal, indicando que existe variabilidad. El valor de su sesgo es negativo (-0.476), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la izquierda, es decir, que la mayor parte de las observaciones se encuentran a la derecha de la distribución. El valor de su coeficiente de variación es 0.791, por lo que existe una alta variabilidad, es decir, que esta variable tiene un alto grado de dificultad.

GRÁFICO 3.13

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: DIVISIÓN DE QUEBRADOS**

Por medio del gráfico 3.13, se ve que aproximadamente 38 de cada 100 estudiantes resuelven en forma incorrecta la división de quebrados propuesta, resultado que indica un alto grado de dificultad en esta pregunta.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: DIVISIÓN DE QUEBRADOS**

## 0 (No realizó correctamente la división de quebrados) 0.38

***1*** *(Realizó correctamente la división de quebrados) 0.62*

* + 1. **VARIABLE 12: PROPIEDADES DE LOS NÚMEROS**

##### TABLA XXVII

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: PROPIEDADES**

**DE LOS NÚMEROS**

|  |  |
| --- | --- |
| ***PROP\_NUM*** | |
| Media | 2.25 |
| Error estándar | 0.05 |
| Mediana | 3 |
| Moda | 3 |
| Desviación estándar | 1.17 |
| Varianza de la muestra | 1.36 |
| Kurtosis | -0.73 |
| Sesgo | -0.52 |
| Rango | 4 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 4 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 0.51 |

Mediante la Tabla XXVII, notamos que en promedio la presente variable tiene un valor de 2.25, su valor modal es 3, es decir, que la mayoría de los alumnos identifican correctamente 3 de los 4 literales propuestos para este tema. El valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-0.732) lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal, indicando que existe variabilidad. El valor de su sesgo es negativo (-0.525), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la izquierda, es decir, que la mayor parte de las observaciones se encuentran a la derecha, aunque no en una forma tan pronunciada. El valor de su coeficiente de variación es 0.518, lo cual indica una alta variabilidad.

GRÁFICO 3.14

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: PROPIEDADES DE LOS NÚMEROS**

El Gráfico 3.14 nos indica que solamente 10 de cada 100 estudiantes

identifican correctamente las propiedades de los números que se

describen en esta pregunta, por medio de los 4 literales, mientras que

44 de cada 100 estudiantes identifican correctamente sólo 3 de ellos, por que no existe un alto grado de dificultad en esta pregunta.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: PROPIEDADES DE LOS NÚMEROS**

## 0 literales correctamente identificados: 0.10

## 1 literal correctamente identificado: 0.17

## 2 literales correctamente identificados: 0.19

## 3 literales correctamente identificados: 0.44

## 4 literales correctamente identificados: 0.10

* + 1. **VARIABLE 13: VALOR ABSOLUTO**

##### TABLA XXVIII

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: VALOR ABSOLUTO**

|  |  |
| --- | --- |
| ***VAL\_ABS*** | |
| Media | 0.02 |
| Error estándar | 0.007 |
| Mediana | 0 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 0.17 |
| Varianza de la muestra | 0.03 |
| Kurtosis | 79.36 |
| Sesgo | 8.51 |
| Rango | 2 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 2 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 7.63 |

Al observar la Tabla XXVIII, notamos que esta variable, en promedio, tiene un valor de 0.02, la moda tiene un valor de 0, este valor indica que la mayoría de los estudiantes no respondían la pregunta que se planteaba sobre el valor absoluto. El valor de su coeficiente de kurtosis es positivo y altísimo (79.368) lo que señala que su distribución es leptocúrtica, mucho más puntiaguda que la normal, indicando que existe una variabilidad aproximadamente nula. El valor de su sesgo es positivo (8.510), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la derecha, por lo que casi todas las observaciones se encuentran a la izquierda, eso indica que esta pregunta tiene un alto grado de dificultad. El valor de su coeficiente de variación es 7.638, el más alto hasta ahora, lo cual indica una variabilidad muy pequeña.

GRÁFICO 3.15

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: VALOR ABSOLUTO**

Este Gráfico 3.15 nos indica que solamente 2 de cada 100 estudiantes descomponen el valor absoluto nada más, mientras que prácticamente de cada 100 estudiantes, nadie lo descompone y lo resuelve correctamente; esta es la pregunta con el más alto grado de dificultad encontrado.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: VALOR ABSOLUTO**

## 0 (Sin respuesta) 0.98

***1*** *(Respuesta incorrecta) 0.02*

***2*** *(Descomponen el valor absoluto, pero no resuelven correctamente) 0.00*

***3*** *(Descomponen y resuelven correctamente el valor absoluto) 0.00*

* + 1. **VARIABLE 14: RELACIONES DE ORDEN**

##### TABLA XXIX

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: RELACIONES DE ORDEN**

|  |  |
| --- | --- |
| ***REL\_ORD*** | |
| Media | 2.16 |
| Error estándar | 0.06 |
| Mediana | 2 |
| Moda | 2 |
| Desviación estándar | 1.51 |
| Varianza de la muestra | 2.30 |
| Kurtosis | -0.86 |
| Sesgo | 0.21 |
| Rango | 5 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 5 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 0.70 |

Vemos en la Tabla XXIX que esta variable tiene en promedio un valor de 2.16 y su valor modal es 2, señalando que la mayoría de los estudiantes colocaban correctamente solo 2 de las 5 relaciones de orden que se requerían en el ejercicio. El valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-0.869) lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal, indicando que existe una significante variabilidad en las observaciones. El valor de su sesgo es positivo (0.219), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la derecha, pero no en forma pronunciada. El valor de su coeficiente de variación es 0.701, denotando una alta variabilidad.

GRÁFICO 3.16

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: RELACIONES DE ORDEN**

Mediante el Gráfico 3.16 observamos que 92 de cada 100 estudiantes identifican correctamente 4 o menos relaciones de orden de las 5 requeridas, mientras que solamente 8 de cada 100 estudiantes las identifican todas, es una pregunta con un alto grado de dificultad si tomamos en Tamaño de la muestra la variabilidad en las respuestas.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: RELACIONES DE ORDEN**

## 0 relaciones correctamente colocadas: 0.18

## 1 relación correctamente colocada: 0.15

## 2 relaciones correctamente colocadas: 0.29

## 3 relaciones correctamente colocadas: 0.16

## 4 relaciones correctamente colocadas: 0.14

***5*** *relaciones correctamente colocadas: 0.08*

* + 1. **VARIABLE 15: POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN**

##### TABLA XXX

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN**

|  |  |
| --- | --- |
| ***POT\_RAD*** | |
| Media | 0.63 |
| Error estándar | 0.05 |
| Mediana | 0 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 1.18 |
| Varianza de la muestra | 1.39 |
| Kurtosis | 1.04 |
| Sesgo | 1.59 |
| Rango | 4 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 4 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 1.85 |

En la Tabla XXX se indica que en promedio esta variable aleatoria tiene un valor de 0.63, mientras que el valor de su moda es 0, lo que indica que la mayoría de los estudiantes no hallaban un solo valor de la incógnita que se planteaba en los ejercicios de potenciación y radicación. El valor de su coeficiente de kurtosis es positivo (1.047) lo que señala que su distribución es leptocúrtica, más empinada que la normal, indicando que existe poca variabilidad en las observaciones. El valor de su sesgo es positivo (1.592), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la derecha, por lo que la mayor parte de las observaciones se encuentran a la izquierda. El valor de su coeficiente de variación es 1.859, indicando poca variabilidad, en este caso se debe a que la mayoría de los estudiantes realizaban incorrectamente el ejercicio, por lo que se puede decir que esta pregunta tiene un alto grado de dificultad.

GRÁFICO 3.17

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN**

Por medio del Gráfico 3.17 se puede ver que 74 de cada 100 estudiantes no hallaban una sola incógnita, mientras que aproximadamente solo 4 de cada 100 alumnos hallan correctamente todas las incógnitas, siendo una pregunta con un alto grado de dificultad, como se mencionó anteriormente.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN**

## 0 valores de correctamente hallados: 0.74

## 1 valor de correctamente hallado: 0.04

## 2 valores de correctamente hallados: 0.08

## 3 valores de correctamente hallados: 0.10

## 4 valores de correctamente hallados: 0.04

* + 1. **VARIABLE 16: DIVISIBILIDAD**

##### TABLA XXXI

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: DIVISIBILIDAD**

|  |  |
| --- | --- |
| ***DIVI*** | |
| Media | 2.29 |
| Error estándar | 0.05 |
| Mediana | 3 |
| Moda | 3 |
| Desviación estándar | 1.19 |
| Varianza de la muestra | 1.41 |
| Kurtosis | -0.14 |
| Sesgo | -1.29 |
| Rango | 3 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 3 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 0.51 |

La Tabla XXXI indica que en promedio esta variable tiene un valor de 2.29, mientras que su valor modal es 3, lo que indica que la mayoría de los estudiantes hallaban las 3 respuestas que se pedían en el tema de divisibilidad. El valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-0.144) lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal, significando que existe variabilidad en las observaciones. El valor de su sesgo es negativo (-1.294), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la izquierda, por lo que la mayor parte de las observaciones se encuentran a la derecha, en donde se encuentra la mayor cantidad de respuestas correctas, se puede decir que esta pregunta tiene un bajo grado de dificultad.

GRÁFICO 3.18

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: DIVISIBILIDAD**

Por medio de este gráfico podemos observar que aproximadamente 70 de cada 100 estudiantes resuelven correctamente un ejercicio de divisibilidad, en este caso, encontrando las 3 respuestas correctas. Esta pregunta tiene un bajo grado de dificultad, pero muy considerable, ya que si notamos en el gráfico, 20 de cada 100 estudiantes no encontraban alguna respuesta requerida.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE:**

**DIVISIBILIDAD**

## 0 respuestas correctas: 0.20

## 1 respuesta correcta: 0.01

## 2 respuestas correctas: 0.09

## 3 respuestas correctas: 0.70

* + 1. **VARIABLE 17: PROPORCIONAL RELACIONAL**

##### TABLA XXXII

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: PROPORCIONALIDAD RELACIONAL**

|  |  |
| --- | --- |
| ***PROPOR1*** | |
| Media | 0.57 |
| Error estándar | 0.04 |
| Mediana | 0 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 0.93 |
| Varianza de la muestra | 0.88 |
| Kurtosis | 9.39 |
| Sesgo | 2.70 |
| Rango | 5 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 5 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 1.62 |

Mediante la Tabla XXXII se observa que en promedio, esta variable tiene un valor de 0.57 y el valor de su moda es 0, lo cual indica que la mayoría de los estudiantes no saben resolver correctamente un ejercicio de proporcionalidad de tipo relacional. El valor de su coeficiente de kurtosis es positivo (9.395) y alto, lo que señala que su distribución es leptocúrtica, más empinada que la normal, indicando que existe poca variabilidad en las observaciones. El valor de su sesgo es positivo (2.702), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la derecha, es decir, la mayor parte de las observaciones se encuentran a la izquierda; por lo tanto esta pregunta tiene un alto grado de dificultad. Según el valor de su coeficiente de variación (1.623), existe poca variabilidad en las observaciones de esta variable.

GRÁFICO 3.19

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: PROPORCIONALIDAD DE TIPO RELACIONAL**

El Gráfico 3.19 nos muestra que 91 de cada 100 estudiantes no responden o no plantean y resuelven mal el problema de proporcionalidad planteado, además es nulo el porcentaje de estudiantes que lo planteen bien y lo resuelvan correctamente, por lo que se considera una pregunta con un alto grado de dificultad.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: PROPORCIONALIDAD DE TIPO RELACIONAL**

## 0 (Sin respuesta) 0.59

***1*** *(Problema no planteado y mal resuelto) 0.32*

***2*** *(Problema no planteado y bien resuelto) 0.05*

***3*** *(Problema mal planteado y mal resuelto) 0.01*

***4*** *(Problema mal planteado y bien resuelto) 0.01*

***5*** *(Problema bien planteado y mal resuelto) 0.02*

***6*** *(Problema bien planteado y bien resuelto) 0.00*

* + 1. **VARIABLE 18: PROPORCIONAL PORCENTUAL**

##### TABLA XXXIII

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: PROPORCIONALIDAD PORCENTUAL**

|  |  |
| --- | --- |
| ***PROPOR2*** | |
| Media | 0.95 |
| Error estándar | 0.06 |
| Mediana | 0 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 1.44 |
| Varianza de la muestra | 2.09 |
| Kurtosis | 1.50 |
| Sesgo | 1.55 |
| Rango | 6 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 6 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 1.51 |

La Tabla XXXIII nos muestra que esta variable tiene en promedio un valor de 0.95, mientras que su valor modal es 0, lo cual indica que la mayoría de los estudiantes no responden algo en un ejercicio de proporcionalidad porcentual. El valor de su coeficiente de kurtosis es positivo (1.507) lo que señala que su distribución es leptocúrtica, más empinada que la normal, indicando que existe poca variabilidad en las observaciones. El valor de su sesgo es positivo (1.555), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la derecha, por lo cual la mayor parte de las observaciones se encuentran hacia la izquierda, siendo esta una pregunta con un alto grado de dificultad. Según el valor de su coeficiente de variación (1.511), existe poca variabilidad en las observaciones de esta variable.

GRÁFICO 3.20

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: PROPORCIONALIDAD DE TIPO PORCENTUAL**

Se observa mediante este gráfico que 76 de cada 100 estudiantes o no responden o plantean y resuelven mal este ejercicio, mientras que solamente 1 de cada 100 personas plantea bien y resuelve en forma correcta el mismo, por lo que esta pregunta tiene un alto grado de dificultad.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: PROPORCIONALIDAD DE TIPO PORCENTUAL**

## 0 (Sin respuesta) 0.58

***1*** *(Problema no planteado y mal resuelto) 0.18*

***2*** *(Problema no planteado y bien resuelto) 0.10*

***3*** *(Problema mal planteado y mal resuelto) 0.03*

***4*** *(Problema mal planteado y bien resuelto) 0.09*

***5*** *(Problema bien planteado y mal resuelto) 0.01*

***6*** *(Problema bien planteado y bien resuelto) 0.01*

* + 1. **VARIABLE 19: PROPORCIONALIDAD CON REGLA DE TRES SIMPLE**

##### TABLA XXXIV

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: PROPORCIONALIDAD CON REGLA DE TRES SIMPLE**

|  |  |
| --- | --- |
| ***PROPOR3*** | |
| Media | 1.43 |
| Error estándar | 0.05 |
| Mediana | 2 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 1.31 |
| Varianza de la muestra | 1.73 |
| Kurtosis | 0.39 |
| Sesgo | 0.68 |
| Rango | 6 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 6 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 0.91 |

En promedio, esta variable tiene el valor de 1.43, su valor modal es 0, lo cual indica que la mayoría de los estudiantes no responden algo en un ejercicio de proporcionalidad con regla de tres simple. El valor de su coeficiente de kurtosis es positivo (0.391) lo que señala que su distribución es leptocúrtica, más empinada que la normal, pero no en una forma muy pronunciada, por lo que existe variabilidad en las observaciones. El valor de su sesgo es positivo (0.685) pero bajo, lo que señala que tiene una distribución sesgada a la derecha pero no existe una gran mayoría de observaciones hacia la izquierda; esto indica que esta pregunta tiene un alto grado de dificultad, ya que muy pocos planteaban y resolvían el ejercicio propuesto. El valor de su coeficiente de variación es 0.918, existiendo una mediana variabilidad en las observaciones de esta variable.

GRÁFICO 3.21

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: PROPORCIONALIDAD CON REGLA DE TRES SIMPLE**

En el Gráfico 3.21 se observa que 49 de cada 100 estudiantes no contestan o plantean mal y resuelven incorrectamente el ejercicio propuesto, mientras que solamente 1 de cada 100 alumnos plantean bien y resuelven correctamente el ejercicio planteado, teniendo esta pregunta un alto grado de dificultad.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: PROPORCIONALIDAD CON REGLA DE TRES SIMPLE**

## 0 (Sin respuesta) 0.35

***1*** *(Problema no planteado y mal resuelto) 0.14*

***2*** *(Problema no planteado y bien resuelto) 0.32*

***3*** *(Problema mal planteado y mal resuelto) 0.15*

***4*** *(Problema mal planteado y bien resuelto) 0.02*

***5*** *(Problema bien planteado y mal resuelto) 0.01*

***6*** *(Problema bien planteado y bien resuelto) 0.01*

* + 1. **VARIABLE 20: SISTEMA MÉTRICO**

##### TABLA XXXV

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: SISTEMA MÉTRICO**

|  |  |
| --- | --- |
| ***SIST\_MET*** | |
| Media | 0.95 |
| Error estándar | 0.04 |
| Mediana | 1 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 1.05 |
| Varianza de la muestra | 1.10 |
| Kurtosis | -0.77 |
| Sesgo | 0.72 |
| Rango | 3 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 3 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 1.10 |

La presente variable tiene en promedio un valor de 0.95, mientras que el valor de la moda es 0, indicando que la mayoría de los estudiantes no realizan correctamente alguna de las conversiones planteadas. El valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-0.775) lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal, señalando que existe un alto grado de variabilidad en las observaciones. El valor de su sesgo es positivo (0.723), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la derecha, entonces la mayor parte de las observaciones se encuentran hacia la izquierda, por lo que esta pregunta tiene un alto grado de dificultad. El valor de su coeficiente de variación es 1.104, existiendo una alta variabilidad.

GRÁFICO 3.22

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: SISTEMA MÉTRICO**

Este gráfico nos describe que aproximadamente 46 de cada 100 estudiantes no convierten correctamente alguno de los literales planteados, mientras que solo 12 de cada 100 alumnos convierten correctamente los 3 literales; por lo que esta pregunta tiene un alto grado de dificultad.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: SISTEMA MÉTRICO**

## 0 conversiones correctas: 0.46

## 1 conversión correcta: 0.26

## 2 conversiones correctas: 0.16

## 3 conversiones correctas: 0.12

* + 1. **VARIABLE 21: PROPIEDADES DE CONJUNTOS**

##### TABLA XXXVI

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: PROPIEDADES DE CONJUNTOS**

|  |  |
| --- | --- |
| ***PROP\_CONJ*** | |
| Media | 1.05 |
| Error estándar | 0.05 |
| Mediana | 0 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 1.33 |
| Varianza de la muestra | 1.76 |
| Kurtosis | -1.00 |
| Sesgo | 0.75 |
| Rango | 4 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 4 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 1.25 |

Mediante la Tabla XXXVI, observamos que esta variable tiene en promedio u valor de 1.05, el valor de su moda es 0, denotando que la mayoría de los estudiantes no resuelven correctamente alguno de los ejercicios de conjuntos, aplicando sus propiedades. El valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-1.001) lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal. El valor de su sesgo es positivo (0.759), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la derecha, entonces la mayor parte de las observaciones se encuentran hacia la izquierda, es decir hacia la menor cantidad de respuestas correctas; por lo que esta variable tiene un alto grado de dificultad.

GRÁFICO 3.23

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: PROPIEDADES DE CONJUNTOS**

Se aprecia mediante el Gráfico 3.23, que aproximadamente 55 de cada 100 estudiantes no resuelven correctamente alguno de los ejercicios propuestos, mientras que apenas 4 de cada 100 alumnos resuelven correctamente los 4 ejercicios correspondientes a este tema, existiendo por lo tanto en esta pregunta un alto grado de dificultad.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: PROPIEDADES DE CONJUNTOS**

## 0 propiedades correctamente determinadas: 0.55

## 1 propiedad correctamente determinada: 0.10

## 2 propiedades correctamente determinadas: 0.11

## 3 propiedades correctamente determinadas: 0.20

## 4 propiedades correctamente determinadas: 0.04

* + 1. **VARIABLE 22: LÓGICA MATEMÁTICA**

##### TABLA XXXVII

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: LÓGICA MATEMÁTICA**

|  |  |
| --- | --- |
| ***LOG\_MAT*** | |
| Media | 1.42 |
| Error estándar | 0.04 |
| Mediana | 2 |
| Moda | 2 |
| Desviación estándar | 0.97 |
| Varianza de la muestra | 0.94 |
| Kurtosis | -0.95 |
| Sesgo | -0.16 |
| Rango | 4 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 4 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 0.68 |

Al observar la Tabla XXXVII nos damos cuenta que en promedio esta variable tiene un valor de 1.42, mientras que el valor de la moda es 2, estableciendo que la mayoría de los estudiantes identifican correctamente el valor de verdad de 2 de las 4 proposiciones planteadas. El valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-0.957) lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal. El valor de su sesgo es negativo (-0.167) pero con un valor bajo, por lo que en realidad su distribución no está muy pronunciada hacia la derecha; esto indica un mediano grado de dificultad en esta pregunta. El valor de su coeficiente de variación es 0.684, existiendo una mediana variabilidad.

GRÁFICO 3.24

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: LÓGICA MATEMÁTICA**

Por medio del Gráfico 3.22 se puede observar que 90 de cada 100 estudiantes identifican correctamente el valor de verdad de 2 o menos literales de los 4 propuestos, mientras que solamente 10 de cada 100 alumnos identifican correctamente 3 de ellos, existiendo en esta pregunta un alto grado de dificultad; este resultado quizás se deba a que en la mayoría de los establecimientos no se enseña este tema, a pesar de estar dentro del programa estudiantil.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: LÓGICA MATEMÁTICA**

## 0 proposiciones correctas: 0.24

## 1 proposición correcta: 0.21

## 2 proposiciones correctas: 0.45

## 3 proposiciones correctas: 0.10

## 4 proposiciones correctas: 0.00

* + 1. **VARIABLE 23: FUNCIONES**

##### TABLA XXXVIII

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: FUNCIONES**

|  |  |
| --- | --- |
| ***FUNC*** | |
| Media | 0.36 |
| Error estándar | 0.04 |
| Mediana | 0 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 1.10 |
| Varianza de la muestra | 1.21 |
| Kurtosis | 6.25 |
| Sesgo | 2.82 |
| Rango | 4 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 4 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 3.00 |

En la Tabla XXXVIII se observa que en promedio esta variable tiene un valor de 0.36 y su valor modal es 0, determinando que la mayoría de los estudiantes no evalúan correctamente algún valor de la función planteada. El valor de su coeficiente de kurtosis es positivo (6.256) lo que señala que su distribución es leptocúrtica, más puntiaguda que la normal, esto indica que existe una variabilidad muy pequeña en las respuestas obtenidas. El valor de su sesgo es positivo (2.823), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la derecha, así que la mayor parte de las observaciones se sitúan hacia la izquierda, donde se encuentran los menores valores de la variable; por lo que tiene un alto grado de dificultad. El valor de su coeficiente de variación es 3.001, existiendo una variabilidad muy pequeña.

GRÁFICO 3.25

**DISTRIBUCIÓN ACUMULADA DE LA VARIABLE: FUNCIONES**

Se puede apreciar en este gráfico que aproximadamente 89 de cada 100 estudiantes no evalúan correctamente algún valor de la función propuesta, mientras que solamente 8 de cada 100 alumnos evalúan correctamente los 4 valores planteados, existiendo un alto grado de dificultad en esta pregunta.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: FUNCIONES**

## 0 funciones correctamente evaluadas: 0.89

## 1 función correctamente evaluadas: 0.005

## 2 funciones correctamente evaluadas: 0.02

## 3 funciones correctamente evaluadas: 0.005

## 4 funciones correctamente evaluadas: 0.08

* + 1. **VARIABLE 24: PERÍMETRO DEL CUADRADO**

##### TABLA XXXIX

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: PERÍMETRO DEL CUADRADO**

|  |  |
| --- | --- |
| ***PER\_CUAD*** | |
| Media | 1.52 |
| Error estándar | 0.08 |
| Mediana | 0 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 2.01 |
| Varianza de la muestra | 4.04 |
| Kurtosis | -0.29 |
| Sesgo | 1.08 |
| Rango | 6 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 6 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 2.25 |

En esta variable, se tiene que en promedio toma un valor de 1.52 y su valor modal es 0, lo que indica que la mayoría de los estudiantes no responden este problema. El valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-0.290) lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal, existiendo un alto grado de variabilidad en las respuestas. El valor de su sesgo es positivo (1.080), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la derecha, así que la mayor parte de las observaciones se sitúan hacia la izquierda. El valor de su coeficiente de variación es 1.320, existiendo alta variabilidad en las respuestas.

GRÁFICO 3.26

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: PERÍMETRO DEL CUADRADO**

Al observar este gráfico nos podemos dar cuenta que aproximadamente 52 de cada 100 estudiantes no responden el problema planteado, mientras que solamente 5 de cada 100 alumnos plantean bien y resuelven correctamente el problema propuesto, por lo que sobre la base de la alta proporción de estudiantes que no contestan el problema y a las 6 categorías de las respuestas, esta pregunta tiene un alto grado de dificultad.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: PERÍMETRO DEL CUADRADO**

## 0 (Sin respuesta) 0.52

***1*** *(Problema no planteado y mal resuelto) 0.09*

***2*** *(Problema no planteado y bien resuelto) 0.18*

***3*** *(Problema mal planteado y mal resuelto) 0.02*

***4*** *(Problema mal planteado y bien resuelto) 0.00*

***5*** *(Problema bien planteado y mal resuelto) 0.14*

***6*** *(Problema bien planteado y bien resuelto) 0.05*

* + 1. **VARIABLE 25: ÁREA DEL TRIÁNGULO**

##### TABLA XL

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: ÁREA DEL TRIÁNGULO**

|  |  |
| --- | --- |
| ***AREA\_TRI*** | |
| Media | 0.63 |
| Error estándar | 0.06 |
| Mediana | 0 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 1.42 |
| Varianza de la muestra | 2.03 |
| Kurtosis | 4.18 |
| Sesgo | 2.35 |
| Rango | 5 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 5 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 2.25 |

La Tabla XL muestra que en promedio la presente variable toma un valor de 0.63, mientras que el valor de su moda es 0, esto significa que la mayoría de los estudiantes no responden este problema. El valor de su coeficiente de kurtosis es positivo (4.189) y alto, lo que señala que su distribución es leptocúrtica, más empinada que la normal, existiendo poca variabilidad en las respuestas. El valor de su sesgo es positivo (2.355), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la derecha, así que la mayor parte de las observaciones se sitúan hacia la izquierda, donde se encuentran los niveles más bajos; por lo que esta pregunta tiene un alto grado de dificultad. El valor de su coeficiente de variación es 2.258, existiendo poca variabilidad en las respuestas.

GRÁFICO 3.27

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: ÁREA DEL TRIÁNGULO**

Gráficamente se observa que aproximadamente 76 de cada 100 estudiantes no contestan algo en este problema y solamente 8 de cada 100, lo plantean bien pero lo resuelven mal. De cada 100 estudiantes, ninguno plantea y resuelve correctamente este ejercicio, por lo que esta pregunta tiene un alto grado de dificultad.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: ÁREA DEL TRIÁNGULO**

## 0 (Sin respuesta) 0.76

***1*** *(Problema no planteado y mal resuelto) 0.11*

***2*** *(Problema no planteado y bien resuelto) 0.02*

***3*** *(Problema mal planteado y mal resuelto) 0.03*

***4*** *(Problema mal planteado y bien resuelto) 0.00*

***5*** *(Problema bien planteado y mal resuelto) 0.08*

***6*** *(Problema bien planteado y bien resuelto) 0.00*

* + 1. **VARIABLE 26: ÁREA DEL CÍRCULO**

##### TABLA XLI

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: ÁREA DEL CÍRCULO**

|  |  |
| --- | --- |
| ***AREA\_CIR*** | |
| Media | 0.64 |
| Error estándar | 0.06 |
| Mediana | 0 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 1.46 |
| Varianza de la muestra | 2.14 |
| Kurtosis | 3.56 |
| Sesgo | 2.24 |
| Rango | 6 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 6 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 2.27 |

Mediante la Tabla XLI se observa que en promedio esta variable toma un valor de 0.64 y su valor modal es 0, lo que señala que la mayoría de los estudiantes no responden este tema. El valor de su coeficiente de kurtosis es positivo (3.566) y alto, lo que señala que su distribución es leptocúrtica, más empinada que la normal, existiendo muy poca variabilidad en las respuestas obtenidas. El valor de su sesgo es positivo (2.245), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la derecha, por lo que la mayor parte de las observaciones se sitúan hacia la izquierda, teniendo esta pregunta un alto grado de dificultad para ser contestada por los alumnos. El valor de su coeficiente de variación es 2.277, existiendo poca variabilidad.

GRÁFICO 3.28

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: ÁREA DEL CÍRCULO**

Observamos en este gráfico que aproximadamente 78 de cada 100 estudiantes no contestan algo en este problema, mientras que solamente 5 de cada 100, lo plantean bien pero lo resuelven incorrectamente. No hubo estudiantes que hayan planteado bien y resuelto en forma correcta el problema planteado, por lo que esta pregunta se la puede considerar con un alto grado de dificultad.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: ÁREA DEL CÍRCULO**

## 0 (Sin respuesta) 0.78

***1*** *(Problema no planteado y mal resuelto) 0.08*

***2*** *(Problema no planteado y bien resuelto) 0.02*

***3*** *(Problema mal planteado y mal resuelto) 0.02*

***4*** *(Problema mal planteado y bien resuelto) 0.04*

***5*** *(Problema bien planteado y mal resuelto) 0.06*

***6*** *(Problema bien planteado y bien resuelto) 0.00*

* + 1. **VARIABLE 27: TEOREMA DE PITÁGORAS**

##### TABLA XLII

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: TEOREMA DE PITÁGORAS**

|  |  |
| --- | --- |
| ***TEO\_PITA*** | |
| Media | 1.66 |
| Error estándar | 0.09 |
| Mediana | 0 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 2.26 |
| Varianza de la muestra | 5.11 |
| Kurtosis | -1.13 |
| Sesgo | 0.82 |
| Rango | 6 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 6 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 1.35 |

Por medio de la presente Tabla se observa que esta variable toma en promedio un valor de 1.6 y que su valor modal es 0, indicando que la mayoría de los estudiantes no responden este tema. El valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-1.136) lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal. El valor de su sesgo es positivo (0.821), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la derecha, por lo que la mayor parte de las observaciones se sitúan hacia la izquierda, pero como se verá más adelante en el Gráfico 3.29, existe un porcentaje interesante de estudiantes que plantean bien el problema pero que se equivocan en los cálculos finales y decimos que es interesante porque es una de las preguntas en donde existe una relativa mejoría. El valor de su coeficiente de variación es 1.356, existiendo poca variabilidad.

GRÁFICO 3.29

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: TEOREMA DE PITÁGORAS**

En este gráfico se observa que en forma aproximada, 58 de cada 100 estudiantes no contestan este problema, mientras que solamente 5 de cada 100 alumnos, lo plantean y resuelven correctamente. Además 20 de cada 100 estudiantes plantean bien el problema pero se equivocan en los cálculos finales, se podría considerar a esta pregunta con un mediano grado de dificultad.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: TEOREMA DE PITÁGORAS**

## 0 (Sin respuesta) 0.58

***1*** *(Problema no planteado y mal resuelto) 0.08*

***2*** *(Problema no planteado y bien resuelto) 0.02*

***3*** *(Problema mal planteado y mal resuelto) 0.02*

***4*** *(Problema mal planteado y bien resuelto) 0.05*

***5*** *(Problema bien planteado y mal resuelto) 0.20*

***6*** *(Problema bien planteado y bien resuelto) 0.05*

* + 1. **VARIABLE 28: TRINOMIO Y DIFERENCIA**

##### TABLA XLIII

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: TRINOMIO Y DIFERENCIA**

|  |  |
| --- | --- |
| ***TRI\_DIF*** | |
| Media | 1.42 |
| Error estándar | 0.05 |
| Mediana | 1 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 1.34 |
| Varianza de la muestra | 1.81 |
| Kurtosis | -1.79 |
| Sesgo | 0.08 |
| Rango | 3 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 3 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 0.94 |

El valor modal de esta variable es 0, mientras que en promedio toma un valor de 1.42; el valor de la moda señala que la mayoría de los estudiantes no responden alguno de los dos casos de factorización propuestos (trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados perfectos). El valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-1.792) lo que indica que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal. El valor de su sesgo es positivo (0.089) pero muy pequeña, lo que señala que tiene una distribución sesgada a la derecha, por lo que la mayor parte de las observaciones se sitúan hacia la izquierda, sin embargo en los extremos de la distribución se encuentran la mayor cantidad de observaciones. El valor de su coeficiente de variación es 0.945, existiendo una alta variabilidad en las respuestas.

GRÁFICO 3.30

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: TRINOMIO Y DIFERENCIA**

En el gráfico se observa que aproximadamente 42 de cada 100 estudiantes no identifican y resuelven correctamente alguno de los dos casos propuestos, mientras que 36 de cada 100 alumnos reconocen los dos casos y los resuelven correctamente.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: TRINOMIO Y DIFERENCIA**

## 0 (Mal factorizadas las dos expresiones) 0.42

***1*** *(Aplicó bien el trinomio pero no la diferencia) 0.10*

***2*** *(Aplicó bien la diferencia pero no el trinomio) 0.12* ***3*** *(Aplicó bien los dos casos) 0.36*

* + 1. **VARIABLE 29: TRINOMIO DE LA FORMA **

##### TABLA XLIV

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: TRINOMIO DE LA FORMA **

|  |  |
| --- | --- |
| ***FAC\_5*** | |
| Media | 0.46 |
| Error estándar | 0.02 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 0.49 |
| Varianza de la muestra | 0.24 |
| Kurtosis | -1.98 |
| Sesgo | 0.14 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 1.07 |

En promedio, esta variable toma un valor de 0.46 y el valor que más se repite en las observaciones de esta variable es 0, estableciendo que la mayoría de los estudiantes factorizan mal la expresión propuesta. El valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-1.988) lo que indica que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal. Su sesgo tiene un valor positivo (0.140), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la derecha, por lo que la mayor parte de las observaciones se sitúan hacia la izquierda, pero no en una mayoría considerable, ya que el valor de su coeficiente de variación (1.073), indica que existe una alta variabilidad en las respuestas de esta pregunta, así que se podría considerar una pregunta con alto grado de dificultad, basándonos en la codificación propuesta.

GRÁFICO 3.31

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: TRINOMIO DE LA FORMA **

Mediante el Gráfico 3.31 podemos ver que aproximadamente 53 de cada 100 estudiantes factorizan mal la expresión expuesta, mientras que 47 de cada 100 alumnos, reconocen el caso y lo resuelven correctamente. Esta pregunta es clasificada como una con alto grado de dificultad, debido a las únicas dos opciones de codificación de la variable y a la proporción de estudiantes que no resolvían correctamente el ejercicio.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: TRINOMIO DE LA FORMA **

## 0 (Mal factorizada la expresión) 0.53

***1*** *(Aplicó bien el caso) 0.47 1*

* + 1. **VARIABLE 30: ECUACIÓN CON UNA INCÓGNITA**

##### TABLA XLV

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: ECUACIÓN CON UNA INCÓGNITA**

|  |  |
| --- | --- |
| ***ECU\_1*** | |
| Media | 0.29 |
| Error estándar | 0.02 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 0.45 |
| Varianza de la muestra | 0.20 |
| Kurtosis | -1.16 |
| Sesgo | 0.91 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 1.55 |

Mediante la Tabla XLV podemos ver que en promedio, la presente variable toma un valor de 0.29, mientras que el valor modal de esta variable es 0, señalando que la mayoría de los estudiantes resuelven mal la ecuación propuesta. El valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-1.169) lo que indica que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal. Su sesgo tiene un valor positivo (0.914) y alto, lo que establece que tiene una distribución asimétrica positiva (sesgada a la derecha), por lo que la mayor parte de las observaciones se sitúan hacia la izquierda. Este resultado nos indica que esta pregunta tiene un alto grado de dificultad; el valor de su coeficiente de variación es 1.556, existiendo poca variabilidad.

GRÁFICO 3.32

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: ECUACIÓN CON UNA INCÓGNITA**

Se observa mediante este gráfico que aproximadamente 71 de cada 100 estudiantes resuelven mal la ecuación planteada, mientras que sólo 29 de cada 100 alumnos la resuelven bien, por lo que esta pregunta tiene un alto grado de dificultad para ser resuelta

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: ECUACIÓN CON UNA INCÓGNITA**

## 0 (Ecuación mal resuelta) 0.71

***1*** *(Ecuación bien resuelta) 0.29*

* + 1. **VARIABLE 31: ECUACIÓN CON DOS INCÓGNITAS**

##### TABLA XLVI

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: ECUACIÓN CON DOS INCÓGNITAS**

|  |  |
| --- | --- |
| ***ECU\_2*** | |
| Media | 0.55 |
| Error estándar | 0.04 |
| Mediana | 0 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 1.06 |
| Varianza de la muestra | 1.13 |
| Kurtosis | 4.13 |
| Sesgo | 2.19 |
| Rango | 5 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 5 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 1.90 |

Por medio de la presente Tabla podemos observar que esta variable toma en promedio un valor de 0.55 y que su valor modal es 0, determinando que la mayoría de los estudiantes no responden este problema. El valor de su coeficiente de kurtosis es positivo (4.138) y alto, lo que indica que su distribución es leptocúrtica, más empinada que la normal y las observaciones se encuentran cercanas a la media. Su sesgo tiene un valor positivo (2.199) y alto, lo que establece una distribución sesgada a la derecha, por lo que la mayor parte de las observaciones se encuentran hacia la izquierda; esta pregunta tiene un alto grado de dificultad, ya que además el valor de su coeficiente de variación es 1.908, existiendo una variabilidad muy pequeña en las respuestas, debido a que la mayor proporción de estudiantes no resuelven este problema.

GRÁFICO 3.33

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: ECUACIÓN CON DOS INCÓGNITAS**

Gráficamente se puede observar que en forma aproximada 69 de cada 100 estudiantes no responden el problema planteado, mientras que apenas 5 de cada 100 alumnos plantean mal el problema pero lo resuelven bien. No existieron estudiantes que hayan planteado bien el problema y lo hayan resuelto bien o mal; así que esta pregunta tiene un alto grado de dificultad.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: ECUACIÓN CON DOS INCÓGNITAS**

## 0 (Sin respuesta) 0.69

***1*** *(Problema no planteado y mal resuelto) 0.19*

***2*** *(Problema no planteado y bien resuelto) 0.04*

***3*** *(Problema mal planteado y mal resuelto) 0.03*

***4*** *(Problema mal planteado y bien resuelto) 0.05*

***5*** *(Problema bien planteado y mal resuelto) 0.00*

***6*** *(Problema bien planteado y bien resuelto) 0.00*

* + 1. **VARIABLE 32: PROBABILIDAD**

##### TABLA XLVII

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: PROBABILIDAD**

|  |  |
| --- | --- |
| ***PROBA*** | |
| Media | 0.20 |
| Error estándar | 0.01 |
| Mediana | 0 |
| Moda | 0 |
| Desviación estándar | 0.44 |
| Varianza de la muestra | 0.20 |
| Kurtosis | 3.61 |
| Sesgo | 2.07 |
| Rango | 2 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 2 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 2.19 |

Observamos en esta Tabla que en promedio, esta variable toma un valor de 0.20 y que el valor modal de las observaciones de esta variable es 0, determinando que la mayoría de los estudiantes no responden este problema. El valor de su coeficiente de kurtosis es positivo (3.614) lo que indica que su distribución es leptocúrtica, más empinada que la normal y las observaciones se encuentran cercanas a la media. Su sesgo tiene un valor positivo (2.079), lo que determina una distribución sesgada a la derecha, por lo que la mayor parte de las observaciones se encuentran hacia la izquierda. Al ser alto este valor anterior, podemos determinar que esta pregunta tiene un alto grado de dificultad, nos podemos basar también en el valor de su coeficiente de variación (2.190), existiendo una variabilidad muy pequeña en las respuestas s.

GRÁFICO 3.34

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: PROBABILIDAD**

Este gráfico nos muestra que aproximadamente 98 de cada 100 estudiantes no responden o responden mal el ejercicio planteado, por lo que es evidente el grado de dificultad de esta pregunta, esto quizás se deba a la poca enseñanza de este tema, en los establecimientos educativos.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: PROBABILIDAD**

## 0 (Sin respuesta) 0.81

***1*** *(Mal respondido) 0.17*

***2*** *(Bien respondido) 0.02*

* + 1. **VARIABLE 33: ESTADÍSTICA**

##### TABLA XLVIII

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE: ESTADÍSTICA**

|  |  |
| --- | --- |
| ***ESTAD*** | |
| Media | 0.83 |
| Error estándar | 0.02 |
| Mediana | 1 |
| Moda | 1 |
| Desviación estándar | 0.64 |
| Varianza de la muestra | 0.41 |
| Kurtosis | -0.66 |
| Sesgo | 0.17 |
| Rango | 2 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 2 |
| Tamaño de la muestra | 533 |
| Coeficiente de variación | 0.77 |

Mediante la Tabla XLVIII se observa que el valor que más se repite en las observaciones de esta variable es 1 y que la variable toma en promedio un valor de 0.83; el valor de la moda indica que la mayoría de los estudiantes responden incorrectamente este problema. El valor de su coeficiente de kurtosis es negativo (-0.669) lo que indica que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal. Su sesgo tiene un valor positivo (0.177), lo que determina una distribución sesgada a la derecha, por lo que la mayor parte de las observaciones se encuentran hacia la izquierda, aunque al existir una alta variabilidad en las respuestas, este resultado no es tan apreciable. El valor de su coeficiente de variación es 0.779, existiendo alta variabilidad en las observaciones.

GRÁFICO 3.35

**HISTOGRAMA DE LA VARIABLE: ESTADÍSTICA**

El Gráfico 3.35 nos muestra que aproximadamente 86 de cada 100 estudiantes no responden o responden mal el ejercicio planteado, mientras que solamente 14 de cada 100 alumnos responden bien el ejercicio, por lo que se considera que esta pregunta tiene un alto grado de dificultad.

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE: ESTADÍSTICA**

## 0 (Sin respuesta) 0.31

***1*** *(Mal respondido) 0.55*

***2*** *(Bien respondido) 0.14*