[3.3.17 Variable aleatoria sistema métrico 148](#_Toc515719922)

[3.3.18 Variable aleatoria operaciones de conjuntos 150](#_Toc515719924)

[3.3.19 Variable aleatoria proposiciones lógicas 153](#_Toc515719925)

[3.3.20 Variable aleatoria evaluación de funciones 156](#_Toc515719926)

[3.3.21 Variable aleatoria perímetro del cuadrado 159](#_Toc515719927)

[3.3.22 Variable aleatoria área del triángulo 162](#_Toc515719928)

[3.3.23 Variable aleatoria área del círculo 164](#_Toc515719930)

### 3.3.17 Variable aleatoria sistema métrico

Como se puede observar en la tabla LIV, las medidas de tendencia central están alrededor del valor 0, lo que significa que hacia este valor se agrupan las observaciones. La desviación estándar representa el 173.3% de la variación de las observaciones con respecto a la media, lo cual es un porcentaje muy alto. El valor del tercer cuartil es 1 lo cual indica que al menos el 75% de las observaciones están por debajo de este valor.

**Tabla LIV**

**Parámetros poblacionales de la variable aleatoria sistema métrico**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Media | 0,473 | Mínimo | 0 |
| Mediana | 0 | Máximo | 3 |
| Desviación estándar | 0,82 | Sesgo | 1,845 |
| Varianza | 0,672 | Kurtosis | 2,731 |
| Error estándar | 0,063 | Primer cuartil | 0 |
| Rango | 3 | Tercer cuartil | 1 |
| Moda | 0 | Rango intercuartil | 1 |
| Suma | 77 | Coeficiente varianza | 1.733 |

Como se puede apreciar en el grafico 3.31, la distribución de esta variable está sesgada hacia la derecha pues el coeficiente de asimetría es positivo (1.845), por lo tanto la pregunta es medianamente difícil; en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (2.731) este indica que la distribución es ligeramente platicúrtica, es decir más achatada que la distribución normal.

**Gráfico 3.31**

**Histograma de frecuencias de la variable aleatoria sistema métrico**

Los resultados obtenidos de la frecuencia relativa mostrados en la tabla LV son que por cada 100 estudiantes entrevistados 68 no contestaron, 21 no lo plantearon y lo resolvieron mal, 4 no lo plantearon pero si lo respondieron bien y 5 lo plantearon y resolvieron mal.

La función generadora de momentos de esta variable de estudio es:



### 

**Grafico 3.32**

**Diagrama de cajas de la variable aleatoria conversiones del sistema métrico** 

Número de respuestas correctas

**Tabla LV**

**Frecuencias de la variable aleatoria sistema métrico**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Valor** | **Frecuencia** | **Frecuencia relativa** | **Frecuencia acumulada** | **Frecuencia acumulada relativa** |
| 0 | 114 | 0,68 | 114 | 0,68 |
| 1 | 36 | 0,21 | 150 | 0,90 |
| 2 | 8 | 0,04 | 158 | 0,95 |
| 3 | 9 | 0,05 | 167 | 1,00 |

### 3.3.18 Variable aleatoria operaciones de conjuntos

En la tabla LVI el resultado se muestra los valores de los parámetros obtenidos para esta variable aleatoria. Las medidas de tendencia central indican que las observaciones se agrupan alrededor del valor 0, es decir a cero respuestas correctas. El valor del tercer cuartil que es 1 indica que al menos el 75% de las observaciones son iguales o menores a 1.

La dispersión de las observaciones de esta población, se puede analizar con el valor de la desviación estándar es muy alta (0.964), la cual representa el 180.8% de la media de esta variable.

**Tabla LVI**

**Parámetros poblacionales de la variable aleatoria operaciones de conjuntos**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Media | 0,533 | Mínimo | 0 |
| Mediana | 0 | Máximo | 3 |
| Desviación estándar | 0,964 | Sesgo | 1,71 |
| Varianza | 0,929 | Kurtosis | 1,902 |
| Error estándar | 0,07 | Primer cuartil | 0 |
| Rango | 3 | Tercer cuartil | 1 |
| Moda | 0 | Rango intercuartil | 1 |
| Suma | 89 | Coeficiente de variación | 1.808 |

El coeficiente de asimetría es positivo (1.71) la distribución está sesgada hacia la derecha lo cual se puede observar en el gráfico 3.33 del histograma de frecuencia relativa; en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (1.902) este indica que la distribución es platicúrtica, es decir más achatada que la distribución normal. El máximo de esta variable es 3 lo que indica que ningún estudiantes respondió correctamente todos los ejercicios propuestos, los resultados que se obtuvieron al calcular las frecuencias de esta variable son que por cada 100 estudiantes entrevistados 67 no respondieron, 20 realizaron 1 conversión, 5 realizaron 2 conversión y 8 realizaron conversión 3. E la tabla LVII se muestran las frecuencias de esta variable.

**Grafico 3.34**

**Diagrama de cajas de la variable aleatoria operaciones de conjuntos**



Número de respuestas correctas

**Gráfico 3.33**

**Histograma de frecuencias de la variable aleatoria operaciones de conjuntos**

**Tabla LVII**

**Frecuencias de la variable aleatoria operaciones de conjuntos**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Valor** | **Frecuencia** | **Frecuencia relativa** | **Frecuencia acumulada** | **Frecuencia acumulada relativa** |
| 0 | 112 | 0,67 | 112 | 0,67 |
| 1 | 34 | 0,20 | 146 | 0,87 |
| 2 | 8 | 0,05 | 154 | 0,92 |
| 3 | 13 | 0,08 | 167 | 1,00 |
| 4 | 0 | 0,00 | 167 | 1,00 |

La función generadora de momentos de esta variable de estudio es:



### 3.3.19 Variable aleatoria proposiciones lógicas

Esta variable representa el número de proposiciones lógicas identificadas correctamente. Como se puede observar en la tabla LVIII, el resultado de las medidas de tendencia central la media es 1.162 y la mediana y la moda son 0, esto indica que las observaciones se agrupan alrededor de estos valores. Por otro lado la dispersión de las observaciones es muy alta, pues la desviación estándar 1.06 representa el 91.2% de la media de esta variable.

**Tabla LVIII**

**Parámetros poblacionales de la variable aleatoria proposiciones lógicas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Media | 1,162 | Mínimo | 0 |
| Mediana | 0 | Máximo | 3 |
| Desviación estándar | 1,06 | Sesgo | 0,377 |
| Varianza | 1,1236 | Kurtosis | -1,128 |
| Error estándar | 0,082 | Primer cuartil | 0 |
| Rango | 3 | Tercer cuartil | 2 |
| Moda | 0 | Rango intercuartil | 2 |
| Suma | 194 | Coeficiente de variación | 0.912 |

**Gráfico 3.35**

**Histograma de frecuencias de la variable aleatoria proposiciones lógicas**

El valor del tercer cuartil que es 2 indica que al menos el 75% de los datos son menores o iguales a este valor. El coeficiente de asimetría indica que la distribución está sesgada hacia la derecha, pues el valor del sesgo es 0.377; en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (-1.128) este indica que la distribución es platicúrtica, es decir más achatada que la distribución normal.

En base a los resultados de las frecuencias de las observaciones analizadas los cuales se muestran en la tabla LIX, se obtuvo que por cada 100 estudiantes entrevistados 35 no respondieron, 27 respondieron 1 ejercicio, 24 respondieron 2 ejercicio y 14 respondieron correctamente todos los ejercicios.

**Tabla LIX**

**Frecuencias de la variable aleatoria proposiciones lógicas**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Valor** | **Frecuencia** | **Frecuencia relativa** | **Frecuencia acumulada** | **Frecuencia acumulada relativa** |
| 0 | 59 | 0,35 | 59 | 0,35 |
| 1 | 45 | 0,27 | 104 | 0,62 |
| 2 | 40 | 0,24 | 144 | 0,86 |
| 3 | 23 | 0,14 | 167 | 1,00 |

La función generadora de momentos de esta variable de estudio es:



**Grafico 3.36**

**Diagrama de cajas de la variable aleatoria proposiciones lógicas**



Número de respuestas correctas

### 3.3.20 Variable aleatoria evaluación de funciones

El número máximo de evaluaciones correctas de esta variable es 4. Los parámetros que definen esta variables son mostrados la tabla LX de estos valores las medidas de tendencia central la media, la mediana y la moda toman valores cercanos a 0, lo que indica que hacia este valor se localizan las observaciones.

La dispersión de esta variable es muy alta, pues la desviación estándar es 6.375 veces más mayor a la media obtenida. Por otro lado el máximo obtenido es 1 lo que indica que a lo sumo los estudiantes evaluaron bien una de las cuatro funciones propuestas.

**Tabla LX**

**Parámetros poblacionales de la variable aleatoria evaluación de funciones**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Media | 0,024 | Mínimo | 0 |
| Mediana | 0 | Máximo | 1 |
| Desviación estándar | 0,153 | Sesgo | 6,284 |
| Varianza | 0,0234 | Kurtosis | 37,94 |
| Error estándar | 0,012 | Primer cuartil | 0 |
| Rango | 1 | Tercer cuartil | 0 |
| Moda | 0 | Rango intercuartil | 0 |
| Suma | 4 | Coeficiente de variación | 6.375 |

Los valores del primer y tercer cuartil son iguales a 0, esto significa que al menos el 75% de las observaciones, toman este valor, es decir que por lo menos esta proporción de estudiantes no realizaron correctamente ninguna evaluación. La simetría que tiene la distribución de esta variable aleatoria está dada por el coeficiente de sesgo que es positivo 6.284, lo que significa que la distribución está sesgada hacia la derecha; en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (37.94) este indica que la distribución es leptocúrtica, es decir que tiene un pico muy alto o que es más apuntada que la distribución normal. Estas características se las puede apreciar en el gráfico 3.37.

**Gráfico 3.37**

**Histograma de frecuencias de la variable aleatoria evaluación de funciones**

En la tabla LVIII se muestran las frecuencias de la variable analizada en esta sección, de la cuales se obtuvo que por cada 100 estudiantes 98 no saben evaluar funciones y 2 evaluaron correctamente solo una de cuatro funciones.

**Tabla LXI**

**Frecuencias de la variable aleatoria evaluación de funciones**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Valor** | **Frecuencia** | **Frecuencia relativa** | **Frecuencia acumulada** | **Frecuencia acumulada relativa** |
| 0 | 163 | 0,98 | 163 | 0,98 |
| 1 | 4 | 0,02 | 167 | 1,00 |
| 2 | 0 | 0,00 | 167 | 1,00 |
| 3 | 0 | 0,00 | 167 | 1,00 |
| 4 | 0 | 0,00 | 167 | 1,00 |

La función generadora de momentos de esta variable de estudio es:



**Grafico 3.38**

**Diagrama de cajas de la variable aleatoria evaluación de una función lineal**



Número de respuestas correctas

### 3.3.21 Variable aleatoria perímetro del cuadrado

Como se puede observar en la tabla LXII se muestran los parámetros de esta variable aleatoria. El máximo obtenido es 3 lo que significa que ningún alumno planteó y respondió correctamente el ejercicio. Por otro lado el valor de los tres cuartiles es cero lo que indica que al menos el 75% de las observaciones son menores o iguales a este valor. La media es 0.192, este valor indica que las observaciones se agrupan alrededor de cero. La dispersión de las observaciones es muy alta pues la desviación estándar que es 0.59 es 3.072 veces mayor que la media.

**Tabla LXII**

**Parámetros poblacionales de la variable aleatoria perímetro del cuadrado**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Media | 0,192 | Mínimo | 0 |
| Mediana | 0 | Máximo | 3 |
| Desviación estándar | 0,59 | Sesgo | 2,949 |
| Varianza | 0,3481 | Kurtosis | 7,364 |
| Error estándar | 0,046 | Primer cuartil | 0 |
| Rango | 3 | Tercer cuartil | 0 |
| Moda | 0 | Rango intercuartil | 0 |
| Suma | 32 | Coeficiente de variación | 3.072 |

Como se puede observar en el gráfico 3.39 la distribución de esta variable aleatoria esta sesgada hacia la derecha, debido a que el coeficiente de sesgo es positivo (2.949), por lo tanto es una pregunta difícil; en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (7.364) este indica que la distribución es leptocúrtica, es decir que tiene un pico muy alto o es más apuntada que la distribución normal.

En la tabla LXIII se muestran las frecuencias absolutas y relativas; acumuladas y acumuladas relativas de esta variable aleatoria, de las cuales se obtuvo que por cada 100 estudiantes entrevistados 90 no respondieron, 2 no plantearon y resolvieron mal el ejercicio, 7 no plantearon pero si resolvieron el ejercicio correctamente y 1 planteo y resolvió el ejercicio mal.

**Tabla LXIII**

**Frecuencias de la variable aleatoria perímetro del cuadrado**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Valor** | **Frecuencia** | **Frecuencia relativa** | **Frecuencia acumulada** | **Frecuencia acumulada relativa** |
| 0 | 150 | 0,90 | 150 | 0,90 |
| 1 | 3 | 0,02 | 79 | 0,92 |
| 2 | 13 | 0,07 | 81 | 0,99 |
| 3 | 1 | 0,01 | 167 | 1,00 |
| 4 | 0 | 0,00 | 167 | 1,00 |
| 5 | 0 | 0,00 | 167 | 1,00 |
| 6 | 0 | 0,00 | 167 | 1,00 |

**Gráfico 3.39**

**Histograma de frecuencias de la variable aleatoria perímetro del cuadrado**

La función generadora de momentos de esta variable de estudio es:



**Grafico 3.40**

**Diagrama de cajas de la variable aleatoria perímetro del cuadrado**



Codificación de resultados

### 3.3.22 Variable aleatoria área del triángulo

Como se puede observar en la tabla LXIV, todos los valores de tendencia central están alrededor de cero, valor que corresponde a los estudiantes que no respondieron: además el valor del tercer cuartil que también es cero indica que al menos el 75% de los valores observados son iguales a cero. La dispersión de las observaciones está dada por la mediada de la desviación estándar 0.541, la cual es alta ya que representa 3.005 veces más que la media de esta variable aleatoria. El coeficiente de asimetría es positivo(3.803) por lo tanto la distribución está sesgada hacia la derecha, lo que significa que existe una mayor proporción de observaciones hacia los valores menores que puede tomar la variable; en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (15.984) este indica que la distribución es leptocúrtica, es decir que tiene un pico muy alto o es más apuntada que la distribución normal.

**Tabla LXIV**

**Parámetros poblacionales de la variable aleatoria área del triángulo**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Media | 0,18 | Mínimo | 0 |
| Mediana | 0 | Máximo | 3 |
| Desviación estándar | 0,541 | Sesgo | 3,803 |
| Varianza | 0,2927 | Kurtosis | 15,984 |
| Error estándar | 0,042 | Primer cuartil | 0 |
| Rango | 3 | Tercer cuartil | 0 |
| Moda | 0 | Rango intercuartil | 0 |
| Suma | 30 | Coeficiente de variación | 3.005 |

**Gráfico 3.41**

**Histograma de frecuencias de la variable aleatoria área del triángulo**

Los resultados obtenidos a partir de las frecuencias de esta variable son que por cada 100 estudiantes entrevistados 87 no saben calcular el área del triángulo, 11 no plantearon el problema y lo resolvieron mal y 2 plantearon y resolvieron mal el problema. La función generadora de momentos de esta variable de estudio es:



### 

**Grafico 3.42**

**Diagrama de cajas de la variable aleatoria área del triángulo** 

Codificación de resultados

### 3.3.23 Variable aleatoria área del círculo

Al analizar esta variable se presenta una situación parecida a la utilizada para medir el conocimiento de los estudiantes de décimo año para medir el área del triángulo, pues las medidas de tendencia central también se encuentran alrededor del valor cero, las cuales pueden observarse en la tabla LXV. Además el valor del tercer cuartil también es igual a 0, esto significa que al menos el 75% de las observaciones toman este valor.

La función generadora de momentos de esta variable de estudio es:



**Gráfico 3.43**

**Histograma de frecuencias de la variable aleatoria área del círculo**

**Tabla LXvI**

**Parámetros poblacionales de la variable aleatoria área del círculo**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Media | 0,144 | Mínimo | 0 |
| Mediana | 0 | Máximo | 1 |
| Desviación estándar | 0,352 | Sesgo | 2,05 |
| Varianza | 0,1239 | kurtosis | 2,228 |
| Error estándar | 0,027 | Primer cuartil | 0 |
| Rango | 1 | Tercer cuartil | 0 |
| Moda | 0 | Rango intercuartil | 0 |
| Suma | 24 | Coeficiente de variación | 2.444 |

La dispersión de esta variable también es muy alta, pues la desviación estándar que es 0.352, es 2.444 veces mayor a la media de las observaciones. El coeficiente de asimetría es positivo(2.05) por lo tanto la distribución está sesgada hacia la derecha, es decir que la mayor proporción de los datos toman valores pequeños de la variable; en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (2.228) este indica que la distribución es platicúrtica, es decir más achatada que la distribución normal. En la tabla LXVI se muestran las frecuencias de la variable aleatoria área del círculo, de las que se obtuvo que por cada 100 estudiantes entrevistados 86 no respondieron el ejercicio y 14 no lo plantearon y lo resolvieron mal.

**Grafico 3.44**

**Diagrama de cajas de la variable aleatoria área del círculo**



Codificación de resultados

**Tabla LXVI**

**Frecuencias de la variable aleatoria área del círculo**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Valor** | **Frecuencia** | **Frecuencia relativa** | **Frecuencia acumulada** | **Frecuencia acumulada relativa** |
| 0 | 143 | 0,86 | 143 | 0,86 |
| 1 | 24 | 0,14 | 167 | 1,00 |
| 2 | 0 | 0,00 | 167 | 1,00 |
| 3 | 0 | 0,00 | 167 | 1,00 |
| 4 | 0 | 0,00 | 167 | 1,00 |
| 5 | 0 | 0,00 | 167 | 1,00 |
| 6 | 0 | 0,00 | 167 | 1,00 |