[3.3.24 Variable aleatoria teorema de pitágoras 167](#_Toc515720454)

[3.3.25 Variable aleatoria factorización de dos polinomios 169](#_Toc515720455)

[3.3.27 Variable aleatoria ecuación con una incógnita 175](#_Toc515720456)

[3.3.29 Variable aleatoria probabilidad 179](#_Toc515720457)

[3.3.30 Variable aleatoria estadística 182](#_Toc515720458)

[3.3.31 Variable aleatoria calificación de matemáticas 185](#_Toc515720459)

### 3.3.24 Variable aleatoria teorema de pitágoras

En la tabla LXVII se muestran los valores de los parámetros de esta variable, de los cuales se puede observar el máximo obtenido es 5, este valor corresponde a los estudiantes que plantearon bien el problema pero lo resolvieron mal. Las medidas de tendencia central siguen estando alrededor de 0, lo que indica que alrededor de este valor se agrupan las observaciones. El valor del tercer cuartil que es cero, indica que el 755 de las observaciones son iguales o mayores a cero.

**Tabla LXVII**

**Parámetros poblacionales de la variable aleatoria teorema de pitágoras**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Media | 0,138 | Mínimo | 0 |
| Mediana | 0 | Máximo | 5 |
| Desviación estándar | 0,502 | Sesgo | 6,387 |
| Varianza | 0,252 | Kurtosis | 53,975 |
| Error estándar | 0,039 | Primer cuartil | 0 |
| Rango | 5 | Tercer cuartil | 0 |
| Moda | 0 | Rango intercuartil | 0 |
| Suma | 23 | Coeficiente de variación | 3.537 |

El coeficiente de asimetría de esta variable aleatoria es positivo (6.387) por lo tanto la distribución está sesgada hacia la derecha, lo cual puede observarse en el gráfico 3.45; en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (53.975) este indica que la distribución es leptocúrtica, es decir que tiene un pico muy alto o que es más apuntada que la distribución normal.

**Gráfico 3.45**

**Histograma de frecuencias de la variable aleatoria teorema de Pitágoras**

De los resultados de las frecuencias de la variable teorema de Pitágoras mostrados en la tabla LXVIII se obtuvo que por cada 100 estudiantes 89 no saben resolver un ejercicio de este tipo, 9 no lo plantearon pero lo resolvieron mal, 1no lo planteó y lo resolvió correctamente y 1 planteo bien el ejercicio pero no halló la respuesta.

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



**Tabla LXVIII**

**Frecuencias de la variable aleatoria teorema de pitágoras**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Valor** | **Frecuencia** | **Frecuencia relativa** | **Frecuencia acumulada** | **Frecuencia acumulada relativa** |
| 0 | 149 | 0,89 | 149 | 0,89 |
| 1 | 16 | 0,09 | 165 | 0,98 |
| 2 | 1 | 0,01 | 166 | 0,99 |
| 3 | 0 | 0,00 | 166 | 1,00 |
| 4 | 0 | 0,00 | 166 | 1,00 |
| 5 | 1 | 0,01 | 167 | 1,00 |
| 6 | 0 | 0,00 | 167 | 1,00 |

**Grafico 3.46**

**Diagrama de cajas de la variable aleatoria teorema de Pitágoras** 

Codificación de resultados

### 3.3.25 Variable aleatoria factorización de dos polinomios

Como se puede observar en la tabla LXIX, el valor de la media es 0.569, la cual indica que hacia este valor se agrupan las observaciones, la mediana que es cero indica que al menos el 50% de las observaciones son menores o iguales a cero y la moda que también es cero el resultado que más se repite.

La dispersión de las observaciones es muy alta, pues la desviación estándar que es 1.073, representa el 188.5% del valor de la media de esta variable aleatoria.

**Tabla LXIX**

**Parámetros poblacionales de la variable aleatoria factorización de dos polinomios**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Media | 0,569 | Mínimo | 0 |
| Mediana | 0 | Máximo | 3 |
| Desviación estándar | 1,073 | Sesgo | 1,583 |
| Varianza | 1,1513 | Kurtosis | 0,814 |
| Error estándar | 0,083 | Primer cuartil | 0 |
| Rango | 3 | Tercer cuartil | 3 |
| Moda | 0 | Rango intercuartil | 3 |
| Suma | 95 | Coeficiente de variación | 1.885 |

El coeficiente de asimetría es positivo(1.583) lo que significa que la distribución está sesgada hacia la derecha, por lo tanto la pregunta es difícil; en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (0.814) este indica que la distribución es platicúrtica, es decir más achatada que la distribución normal. Estas características se pueden apreciar en el gráfico 3.47.

En la tabla LXX se muestran las frecuencias de la variable aleatoria factorización de dos polinomios de las cuales se obtuvo que por cada 100 estudiantes entrevistados 75 no respondieron, 7 resolvieron bien el trinomio pero no la diferencia, 5 resolvieron bien la diferencia pero no el trinomio y 13 resolvieron correctamente ambos casos.

**Tabla LXX**

**Frecuencias de la variable aleatoria factorización de dos polinomios**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Valor** | **Frecuencia** | **Frecuencia relativa** | **Frecuencia acumulada** | **Frecuencia acumulada relativa** |
| 0 | 125 | 0,75 | 125 | 0,75 |
| 1 | 11 | 0,07 | 136 | 0,81 |
| 2 | 9 | 0,05 | 145 | 0,87 |
| 3 | 22 | 0,13 | 167 | 1,00 |

**Gráfico 3.47**

**Histograma de frecuencias de la variable aleatoria factorización de dos polinomios**

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



**Grafico 3.48**

**Diagrama de cajas de la variable aleatoria factorización de dos polinomios**



Codificación de resultados

**3.3.26 Variable aleatoria factorización de un polinomio de la forma ax2 + ax +c**

Los parámetros de esta variable aleatoria son mostrados en la tabla LXXI. Las medidas de tendencia central que son la media, la mediana y la moda toman valores cercanos a cero, lo que significa que hacia este valor se encuentran localizadas las observaciones. Los resultados obtenidos al analizar esta variable son que por cada 100 estudiantes 81 no saben aplicar este caso y solamente 19 si lo aplicaron bien. En esta variable aleatoria existen dos resultados posibles 0 (éxito) si la respuesta es incorrecta y 1(fracaso) si la respuesta es correcta, la probabilidad de obtener éxito es p = 0.81 la probabilidad de fracaso es q = 1-p = 0.19, entonces X es una variable aleatoria Bernulli.



x = 0 , 1

**Tabla LXXI**

**Parámetros poblacionales de la variable aleatoria factorización de un polinomio**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Media | 0,186 | Mínimo | 0 |
| Mediana | 0 | Máximo | 1 |
| Desviación estándar | 0,39 | Sesgo | 1,632 |
| Varianza | 0,152 | Kurtosis | 0,671 |
| Error estándar | 0,03 | Primer cuartil | 0 |
| Rango | 1 | Tercer cuartil | 0 |
| Moda | 0 | Rango intercuartil | 0 |
| Suma | 31 | Coeficiente de variación | 2.096 |

La dispersión de los datos es muy alta, pues la desviación estándar que es 0.39 es 2.096 veces mayor que la media de esta variable aleatoria. El coeficiente de asimetría es positivo (1.632), por lo tanto la distribución está sesgada hacia la derecha, esta característica de la variable se puede observar mejor en el gráfico 3.49; en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (0.671) este indica que la distribución es platicúrtica, es decir más achatada que la distribución normal.

**Gráfico 3.49**

**Histograma de frecuencias de la variable aleatoria factorización de un polinomio**

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



**Grafico 3.50**

**Diagrama de cajas de la variable aleatoria factorización (un caso)**



Codificación de resultados



### 3.3.27 Variable aleatoria ecuación con una incógnita

Las respuestas posibles son de esta variable son sin respuesta 0, respuesta incorrecta 1 y respuesta correcta 2. Como se puede observar en la tabla LXXII el resultado, de las medidas de tendencia central la media que es 0.299 indica que alrededor de este valor se localizan las observaciones mientras que la mediana y la moda que son iguales a cero indican que por lo menos el 50% de las observaciones toman este valor y que es el valor que más se repite respectivamente.

**Tabla LXXII**

**Parámetros poblacionales de la variable aleatoria ecuación de una incógnita**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Media | 0,299 | Mínimo | 0 |
| Mediana | 0 | Máximo | 1 |
| Desviación estándar | 0,459 | Sesgo | 0,884 |
| Varianza | 0,2107 | Kurtosis | -1,234 |
| Error estándar | 0,036 | Primer cuartil | 0 |
| Rango | 1 | Tercer cuartil | 1 |
| Moda | 0 | Rango intercuartil | 1 |
| Suma | 50 | Coeficiente de variación | 1.535 |

La desviación estándar, cuyo valor es 0.459, este valor es muy alto si se considera que representa el 153.5% con respecto a al media. El coeficiente de asimetría es positivo (0.884) lo que significa que la distribución está sesgada hacia la derecha, es decir la pregunta es difícil. Por otro lado el coeficiente de kurtosis es -1.234 este valor indica que la distribución es platicúrtica, es decir más achatada que la distribución normal.

**Gráfico 3.51**

**Histograma de frecuencias de la variable aleatoria ecuación de una incógnita**

En esta variable aleatoria existen dos resultados posibles 0 (éxito) si la respuesta es incorrecta y 1(fracaso) si la respuesta es correcta, la probabilidad de obtener éxito es p = 0.70 la probabilidad de fracaso es q = 1-p = 0.30, entonces X es una variable aleatoria Bernulli.

 x = 0 , 1

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



**Grafico 3.52**

**Diagrama de cajas de la variable aleatoria ecuación lineal de una incógnita**



Codificación de resultados

**3.3.28 Variable aleatoria sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas**

En la tabla LXXIII se muestran los valores de los parámetros poblacionales de esta variable aleatoria. Las medidas de tendencia central la media (0.15), la mediana y la moda que son iguales a cero, indican que alrededor del valor cero se agrupan las observaciones. Los valores del primer y tercer cuartil también son iguales a cero, este hecho confirma que por lo menos el 75% de las observaciones toman este valor.

**Tabla LXXIII**

**Parámetros poblacionales de la variable aleatoria sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Media | 0,15 | Mínimo | 0 |
| Mediana | 0 | Máximo | 1 |
| Desviación estándar | 0,358 | Sesgo | 1,982 |
| Varianza | 0,1282 | Kurtosis | 1,95 |
| Error estándar | 0,028 | Primer cuartil | 0 |
| Rango | 1 | Tercer cuartil | 0 |
| Moda | 0 | Rango intercuartil | 0 |
| Suma | 25 | Coeficiente de variación | 2.386 |

La dispersión de las observaciones es alta pues la desviación estándar (0.358), es 2.86 veces mayor que la media, aunque el rango de la variable es 1, siendo el máximo valor posible 6 que significa que el estudiante planteó y resolvió bien la ecuación.

**Gráfico 3.53**

**Histograma de frecuencias de la variable aleatoria sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas**

La simetría de la distribución de la variable aleatoria está dad por el coeficiente de sesgo que es positivo 1.982, por lo tanto la distribución está sesgada hacia la izquierda,; en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (1.95) este indica que la distribución es platicúrtica, es decir más achatada que la distribución normal. Estas características pueden ser apreciadas en el gráfico 3.53.

En la tabla LXXIV se muestran las frecuencias absolutas y relativas; acumuladas y acumuladas relativas, de las cuales se obtuvo los siguientes resultados, por cada 100 estudiantes entrevistados 85 no respondieron y 15 no lo plantearon y lo respondieron mal.

**Tabla LXXIV**

**Frecuencias de la variable aleatoria sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Valor** | **Frecuencia** | **Frecuencia relativa** | **Frecuencia acumulada** | **Frecuencia acumulada relativa** |
| 0 | 142 | 0,85 | 142 | 0,85 |
| 1 | 25 | 0,15 | 167 | 1,00 |
| 2 | 0 | 0 | 167 | 1,00 |

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



### 3.3.29 Variable aleatoria probabilidad

En esta variable hay tres posibilidades que son sin respuesta (0), respuesta incorrecta (1) y respuesta correcta (2). Como se puede observar en la tabla LXXV, los resultados de las medidas de tendencia central que son la media, la mediana y la moda todos indican que las observaciones se agrupan hacia el valor de cero. El valor máximo hallado es 1 lo que significa que ningún estudiante resolvió correctamente el ejercicio. La suma calculada es 19, este valor indica para esta variable aleatoria el número de estudiantes que respondieron incorrectamente.

**Tabla LXXV**

**Parámetros poblacionales de la variable aleatoria probabilidad**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Media | 0,114 | Mínimo | 0 |
| Mediana | 0 | Máximo | 1 |
| Desviación estándar | 0,318 | Sesgo | 2,455 |
| Varianza | 0,101 | Kurtosis | 4,075 |
| Error estándar | 0,025 | Primer cuartil | 0 |
| Rango | 1 | Tercer cuartil | 0 |
| Moda | 0 | Rango intercuartil | 0 |
| Suma | 19 | Coeficiente de variación | 2.789 |

El coeficiente de asimetría de la variable aleatoria es positivo(2.455), por lo tanto la distribución está sesgada hacia la derecha, es decir que la mayor proporción de las observaciones toma el menor valor de la variable; en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (4.075) este indica que la distribución es leptocúrtica, es decir que tiene un pico muy alto o que es más apuntada la distribución normal. La función generadora de momentos de esta variable de estudio es:



**Gráfico 3.54**

**Histograma de frecuencias de la variable aleatoria probabilidad**

En la tabla LXXVI se muestran las frecuencias calculadas de esta variable aleatoria, de las cuales se obtuvo como resultado que por cada 100 estudiantes entrevistados 89 no respondieron y los restantes respondieron incorrectamente

**Tabla LXXVI**

**Frecuencias de la variable aleatoria probabilidad**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Valor** | **Frecuencia** | **Frecuencia relativa** | **Frecuencia acumulada** | **Frecuencia acumulada relativa** |
| 0 | 148 | 0,89 | 148 | 0,89 |
| 1 | 19 | 0,11 | 167 | 1,00 |
| 2 | 0 | 0 | 167 | 1,00 |

**Grafico 3.55**

**Diagrama de cajas de la variable aleatoria ejercicio de probabilidad** 

Codificación de resultados

### 3.3.30 Variable aleatoria estadística

Las respuestas posibles en esta variable aleatoria son sin respuesta 0, respuesta correcta 1 y respuesta incorrecta 2. En la tabla LXXVII se muestra los resultados de los parámetros de la variable aleatoria analizada en esta sección. De estos resultados las medidas de tendencia central toman valores cercanos o iguales a uno, lo cual indica que las observaciones se localizan alrededor de este valor, además el primer y tercer cuartil también son iguales a uno, esto significa que por lo menos el 75% de las observaciones son menores o iguales a uno. La dispersión de los datos se mide en base a la desviación estándar, al rango y al varianza, el valor de la desviación que es 0.46, indica que existe una dispersión más o menos alta, pues esta representa el 57.7% de la media.

**Tabla LXXVII**

**Parámetros poblacionales de la variable aleatoria estadística**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Media | 0,796 | Mínimo | 0 |
| Mediana | 1 | Máximo | 2 |
| Desviación estándar | 0,46 | Sesgo | -0,701 |
| Varianza | 0,211 | Kurtosis | 0,287 |
| Error estándar | 0,036 | Primer cuartil | 1 |
| Rango | 2 | Tercer cuartil | 1 |
| Moda | 1 | Rango intercuartil | 0 |
| Suma | 133 | Coeficiente de variación | 0.577 |

El coeficiente de asimetría es negativo (-0.701), por lo tanto la distribución está sesgada hacia la izquierda; en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (0.287) este indica que la distribución es platicúrtica, es decir más achatada que la distribución normal. Estas características se muestran en el gráfico 3.57.

**Grafico 3.56**

**Diagrama de cajas de la variable aleatoria ejercicio de estadística**



Codificación de resultados

**Gráfico 3.57**

**Histograma de frecuencias de la variable aleatoria estadística**

En la tabla LXXVIII se muestran las frecuencias absolutas y relativas; acumuladas y acumuladas relativas, de estos resultados se obtuvo que por cada 100 estudiantes entrevistados 23 no respondieron, 75 respondieron mal y solo 4 respondieron correctamente.

**Tabla LXXVIII**

**Frecuencias de la variable aleatoria estadística**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Valor** | **Frecuencia** | **Frecuencia relativa** | **Frecuencia acumulada** | **Frecuencia acumulada relativa** |
| 0 | 38 | 0,23 | 38 | 0,23 |
| 1 | 125 | 0,75 | 163 | 0,98 |
| 2 | 4 | 0,02 | 167 | 1,00 |

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



### 3.3.31 Variable aleatoria calificación de matemáticas

El máximo resultado posible de esta variable aleatoria es 100, sin embargo como se puede apreciar en la tabla 123, el máximo, esto indica. Como se puede observar en la tabla LXXIX, la media es 13.311, este resultado es la nota promedio sobre 100 que obtuvieron los estudiantes, esto refleja que el conocimiento de la asignatura matemáticas es muy bajo.

**Tabla LXXIX**

**Parámetros poblacionales de la variable aleatoria calificación de matemáticas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Media | 13,311 | Mínimo | 0 |
| Mediana | 13 | Máximo | 32 |
| Desviación estándar | 7,154 | Sesgo | 0,358 |
| Varianza | 51,18 | kurtosis | -0,415 |
| Error estándar | 0,554 | Primer cuartil | 8 |
| Rango | 32 | Tercer cuartil | 18 |
| Moda | 12 | Rango intercuartil | 10 |
| Suma | 2219 | Coeficiente de variación | 0.537 |

La dispersión de las observaciones, es medida a través del rango, de la varianza y de la desviación estándar, el valor de esta última medida es considerado alto ya que representa el 53.7% del valor de la media de la variable aleatoria.

El coeficiente de sesgo es positivo (0.358), este indica que la distribución está sesgada hacia la derecha; en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (-0.415) este indica que la distribución es platicúrtica, es decir más achatada que la distribución normal, estas características se pueden observar en el gráfico 3.56.

**Gráfico 3.56**

**Función de distribución de la variable aleatoria calificación de matemáticas**



CALIFICACIÓN DE MATEMÁTICAS

Para determinar si la variable calificación de matemáticas está distribuida normalmente con una media 13.311 y varianza 51.18, se realizó el siguiente contraste de hipótesis:

H0: X ~ N (13.311, 51.18)

Vs.

H1: ⎤ H0

El valor p obtenido al realizar la prueba Kolmogorov-Smirnov fue 0.140 y la máxima diferencia 0.089, por lo tanto existe evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula H0.

**Grafico 3.57**

**Diagrama de cajas de la variable aleatoria calificación de matemáticas**



Calificación