### ANÁLISIS CUANTITATIVO INFERENCIAL – SEGUNDO GRADO

Con respecto al análisis inferencial del pretest de los estudiantes del segundo grado de primaria, a continuación, se presentan los resultados obtenidos.

* **Paso 1:** Formulación de la hipótesis nula y alterna.

La hipótesis nula y alterna son las siguientes:

: No existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

: Sí existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

* **Paso 2:** Establecimiento de nivel de significancia.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

* **Paso 3:** Aplicación de la prueba de normalidad.

Las hipótesis para contrastar en la Prueba de normalidad son las siguientes:

: Los datos provienen de una distribución normal.

: Los datos no provienen de una distribución normal.

El nivel de significancia establecido para realizar la prueba de normalidad es de = 0.05.

Dado que la muestra es inferior a 30, se utilizó el test de Shapiro-Whilk. Realizando las operaciones respectivas a través del software SPSS, se obtienen los resultados presentados en la Tabla 87.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 87: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk – Pretest de Segundo Grado | | | |
| Grupo | Estadístico | GL | P-valor |
| Control | 0.413 | 8 | 0.413 |
| Experimental | 0.883 | 10 | 0.883 |
| **Nota.** GL = Grados de libertad.  Fuente: Elaboración Propia. | | | |

Se aprecia en la Tabla 87 que el P-valor del grupo de control es de 0.413 y P-valor del grupo experimental es de 0.883. Aplicando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y utilizando el nivel de significancia establecido se acepta la para ambos grupos y se puede afirmar que los datos del pretest tanto del grupo de control como del grupo experimental provienen de una distribución normal.

* **Paso 4:** Cálculo del tamaño, media y varianza para cada muestra.

En la Tabla 88 se puede visualizar el tamaño, la media y varianza tanto del grupo de control como del grupo experimental.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 88: Tamaño, media y varianza – Pretest del Segundo Grado | | | |
| Grupo | N | Media | Varianza |
| Control | 8 | 12.00 | 2.571 |
| Experimental | 10 | 10.90 | 3.656 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 5:** Aplicación de la Prueba de Levene.

Para la prueba de Levene, se formularon las siguientes hipótesis:

: La varianza de los datos del pretest son iguales.

: Existe una diferencia significativa en las varianzas de ambos grupos.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

Los resultados de la Prueba de Levene se pueden visualizar en la Tabla 89.

|  |  |
| --- | --- |
| Tabla 89: Prueba de Levene – Pretest del Segundo Grado | |
| Supuesto | P-valor |
| Se asumen igualdad de varianzas | 0.569 |
| No se asumen varianzas iguales | - |

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 89 se puede visualizar que el P-valor es de 0.569 para la Prueba de Levene. Utilizando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y el nivel de significancia establecido, se acepta la por lo que se afirma que la varianza de los datos del pretest son iguales.

* **Paso 6:** Cálculo de la diferencia de medias y varianza común.

Aplicando la Ecuación (57) utilizando los resultados de la Tabla 86 se obtiene una diferencia de medias de 1.1. Por otro lado, aplicando la Ecuación (58) para la varianza común utilizando los resultados de la Tabla 88 se obtiene un valor de 3.1813.

* **Paso 7:** Cálculo del error estándar de la diferencia de medias.

Aplicando la Ecuación (59) se obtiene un error estándar de diferencia de medias de 0.8460.

* **Paso 8:** Cálculo del estadístico T de student.

Aplicando la Ecuación (60) se obtiene un valor del T de student de 1.300. De igual modo, aplicando la Ecuación (61) para los grados de libertad se obtiene un valor de 16. Los resultados completos provenientes del SPSS se pueden visualizar en la Tabla 90.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 90: Prueba T para muestras independientes – Pretest del Segundo Grado | | | |
| Supuesto | t | GL | P-Valor |
| Se asumen varianzas iguales | 1.300 | 16 | 0.212 |
| No se asumen varianzas iguales | 1.327 | 15.940 | 0.203 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 9:** P-valor correspondiente al estadístico T de student

Debido a que en el resultado de la prueba de Levene realizado anteriormente se obtuvo igualdad de varianzas, se utilizó solamente la primera fila de la Tabla 90. En dicha fila se observa que el P-valor correspondiente al valor del estadístico T de student asumiendo varianzas iguales es de 0.212.

* **Paso 10:** Aceptación o rechazo de la hipótesis nula.

El P-valor encontrado fue de 0.212 y utilizando el criterio de decisión planteado en la Ecuación (54) y Ecuación (55) junto con el nivel de significancia establecido al inicio, se acepta la hipótesis nula por lo que se afirma que no existe una diferencia significativa en las notas obtenidas en el pretest realizado por los estudiantes de segundo de primaria.

Luego de realizada las 5 semanas de entrenamiento en el segundo grado de primaria, a continuación, se presentan los resultados del análisis inferencial del postest.

* **Paso 1:** Formulación de la hipótesis nula y alterna.

La hipótesis nula y alterna para determinar si hay una diferencia significativa en el postest son las siguientes:

: No existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

: Sí existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

* **Paso 2:** Establecimiento de nivel de significancia.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

* **Paso 3:** Aplicación de la prueba de normalidad.

Las hipótesis para contrastar en la Prueba de normalidad son las siguientes:

: Los datos provienen de una distribución normal.

: Los datos no provienen de una distribución normal.

El nivel de significancia establecido para realizar la prueba de normalidad es de = 0.05.

Dado que la muestra es inferior a 30, se utilizó el test de Shapiro-Whilk. Realizando las operaciones respectivas a través del software SPSS, se obtienen los resultados presentados en la Tabla 91.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 91: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk – Postest de Segundo Grado | | | |
| Grupo | Estadístico | GL | P-valor |
| Control | 0.948 | 8 | 0.690 |
| Experimental | 0.929 | 10 | 0.436 |
| **Nota.** GL = Grados de libertad.  Fuente: Elaboración Propia. | | | |

Se aprecia en la Tabla 91 que el P-valor del grupo de control es de 0.690 y P-valor del grupo experimental es de 0.436. Aplicando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y utilizando el nivel de significancia establecido se acepta la para ambos grupos y se puede afirmar que los datos del postest tanto del grupo de control como del grupo experimental provienen de una distribución normal.

* **Paso 4:** Cálculo del tamaño, media y varianza para cada muestra.

En la Tabla 92 se puede visualizar el tamaño, la media y varianza tanto del grupo de control como del grupo experimental.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 92: Tamaño, media y varianza – Postest del Segundo Grado | | | |
| Grupo | N | Media | Varianza |
| Control | 8 | 13.25 | 2.214 |
| Experimental | 10 | 14.70 | 1.567 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 5:** Aplicación de la Prueba de Levene.

Para la prueba de Levene, se formularon las siguientes hipótesis:

: La varianza de los datos del postest son iguales.

: Existe una diferencia significativa en las varianzas de ambos grupos.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

Los resultados de la Prueba de Levene se pueden visualizar en la Tabla 93.

|  |  |
| --- | --- |
| Tabla 93: Prueba de Levene – Postest del Segundo Grado | |
| Supuesto | P-valor |
| Se asumen igualdad de varianzas | 0.801 |
| No se asumen varianzas iguales | - |

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 93 se puede visualizar que el P-valor es de 0.801 para la Prueba de Levene. Utilizando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y el nivel de significancia establecido, se acepta la por lo que se afirma que la varianza de los datos del postest son iguales.

* **Paso 6:** Cálculo de la diferencia de medias y varianza común.

Aplicando la Ecuación (57) utilizando los resultados de la Tabla 92 se obtiene una diferencia de medias de -1.45. Por otro lado, aplicando la Ecuación (58) para la varianza común utilizando los resultados de la Tabla 92 se obtiene un valor de 1.850.

* **Paso 7:** Cálculo del error estándar de la diferencia de medias.

Aplicando la Ecuación (59) se obtiene un error estándar de diferencia de medias de 0.6451.

* **Paso 8:** Cálculo del estadístico T de student.

Aplicando la Ecuación (60) se obtiene un valor del T de student de -2.247. De igual modo, aplicando la Ecuación (61) para los grados de libertad se obtiene un valor de 16. Los resultados completos provenientes del SPSS se pueden visualizar en la Tabla 94.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 94: Prueba T para muestras independientes – Postest del Segundo Grado | | | |
| Supuesto | t | GL | P-Valor |
| Se asumen varianzas iguales | -2.247 | 16 | 0.039 |
| No se asumen varianzas iguales | -2.202 | 13.743 | 0.045 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 9:** P-valor correspondiente al estadístico T de student

Debido a que en el resultado de la prueba de Levene realizado anteriormente se obtuvo igualdad de varianzas, se utilizó solamente la primera fila de la Tabla 94. En dicha fila se observa que el P-valor correspondiente al valor del estadístico T de student asumiendo varianzas iguales es de 0.039.

* **Paso 10:** Aceptación o rechazo de la hipótesis nula.

El P-valor encontrado fue de 0.039 y utilizando el criterio de decisión planteado en la Ecuación (54) y Ecuación (55) junto con el nivel de significancia establecido al inicio, se rechaza la hipótesis nula por lo que se afirma que existe una diferencia significativa en las notas obtenidas en el postest realizado por los estudiantes de segundo de primaria.

### ANÁLISIS CUANTITATIVO INFERENCIAL – TERCER GRADO

Con respecto al análisis inferencial del tercer grado de primaria en el pretest, a continuación, se presentan los resultados obtenidos para esta prueba en particular.

* **Paso 1:** Formulación de la hipótesis nula y alterna.

La hipótesis nula y alterna son las siguientes:

: No existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

: Sí existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

* **Paso 2:** Establecimiento de nivel de significancia.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

* **Paso 3:** Aplicación de la prueba de normalidad.

Las hipótesis para contrastar en la Prueba de normalidad son las siguientes:

: Los datos provienen de una distribución normal.

: Los datos no provienen de una distribución normal.

El nivel de significancia establecido para realizar la prueba de normalidad es de = 0.05.

Dado que la muestra es inferior a 30, se utilizó el test de Shapiro-Whilk. Realizando las operaciones respectivas a través del software SPSS, se obtienen los resultados presentados en la Tabla 95.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 95: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk – Pretest de Tercer Grado | | | |
| Grupo | Estadístico | GL | P-valor |
| Control | 0.926 | 9 | 0.442 |
| Experimental | 0.889 | 11 | 0.134 |
| **Nota.** GL = Grados de libertad.  Fuente: Elaboración Propia. | | | |

Se aprecia en la Tabla 95 que el P-valor del grupo de control es de 0.442 y P-valor del grupo experimental es de 0.134. Aplicando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y utilizando el nivel de significancia establecido se acepta la para ambos grupos y se puede afirmar que los datos del pretest tanto del grupo de control como del grupo experimental provienen de una distribución normal.

* **Paso 4:** Cálculo del tamaño, media y varianza para cada muestra.

En la Tabla 96 se puede visualizar el tamaño, la media y varianza tanto del grupo de control como del grupo experimental.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 96: Tamaño, media y varianza – Pretest del Tercer Grado | | | |
| Grupo | N | Media | Varianza |
| Control | 9 | 12.66 | 3.500 |
| Experimental | 11 | 11.45 | 4.073 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 5:** Aplicación de la Prueba de Levene.

Para la prueba de Levene, se formularon las siguientes hipótesis:

: La varianza de los datos del pretest son iguales.

: Existe una diferencia significativa en las varianzas de ambos grupos.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

Los resultados de la Prueba de Levene se pueden visualizar en la Tabla 97.

|  |  |
| --- | --- |
| Tabla 97: Prueba de Levene – Pretest del Tercer Grado | |
| Supuesto | P-valor |
| Se asumen igualdad de varianzas | 0.652 |
| No se asumen varianzas iguales | - |

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 97 se puede visualizar que el P-valor es de 0.652 para la Prueba de Levene. Utilizando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y el nivel de significancia establecido, se acepta la por lo que se afirma que la varianza de los datos del pretest son iguales.

* **Paso 6:** Cálculo de la diferencia de medias y varianza común.

Aplicando la Ecuación (57) utilizando los resultados de la Tabla 96 se obtiene una diferencia de medias de 1.21. Por otro lado, aplicando la Ecuación (58) para la varianza común utilizando los resultados de la Tabla 96 se obtiene un valor de 3.8183.

* **Paso 7:** Cálculo del error estándar de la diferencia de medias.

Aplicando la Ecuación (59) se obtiene un error estándar de diferencia de medias de 0.8782.

* **Paso 8:** Cálculo del estadístico T de student.

Aplicando la Ecuación (60) se obtiene un valor del T de student de 1.380. De igual modo, aplicando la Ecuación (61) para los grados de libertad se obtiene un valor de 18. Los resultados completos provenientes del SPSS se pueden visualizar en la Tabla 98.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 98: Prueba T para muestras independientes – Pretest del Tercer Grado | | | |
| Supuesto | t | GL | P-Valor |
| Se asumen varianzas iguales | 1.380 | 18 | 0.184 |
| No se asumen varianzas iguales | 1.391 | 17.671 | 0.181 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 9:** P-valor correspondiente al estadístico T de student

Debido a que en el resultado de la prueba de Levene realizado anteriormente se obtuvo igualdad de varianzas, se utilizó solamente la primera fila de la Tabla 98. En dicha fila se observa que el P-valor correspondiente al valor del estadístico T de student asumiendo varianzas iguales es de 0.184.

* **Paso 10:** Aceptación o rechazo de la hipótesis nula.

El P-valor encontrado fue de 0.184 y utilizando el criterio de decisión planteado en la Ecuación (54) y Ecuación (55) junto con el nivel de significancia establecido al inicio, se acepta la hipótesis nula por lo que se afirma que no existe una diferencia significativa en las notas obtenidas en el pretest realizado por los estudiantes del tercero de primaria.

De igual modo, a continuación, se presentan los resultados obtenidos del postest realizado a los estudiantes del tercer grado de primaria.

* **Paso 1:** Formulación de la hipótesis nula y alterna.

La hipótesis nula y alterna para determinar si hay una diferencia significativa en el postest son las siguientes:

: No existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

: Sí existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

* **Paso 2:** Establecimiento de nivel de significancia.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

* **Paso 3:** Aplicación de la prueba de normalidad.

Las hipótesis para contrastar en la Prueba de normalidad son las siguientes:

: Los datos provienen de una distribución normal.

: Los datos no provienen de una distribución normal.

El nivel de significancia establecido para realizar la prueba de normalidad es de = 0.05.

Dado que la muestra es inferior a 30, se utilizó el test de Shapiro-Whilk. Realizando las operaciones respectivas a través del software SPSS, se obtienen los resultados presentados en la Tabla 99.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 99: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk – Postest del Tercer Grado | | | |
| Grupo | Estadístico | GL | P-valor |
| Control | 0.844 | 9 | 0.065 |
| Experimental | 0.889 | 11 | 0.134 |
| **Nota.** GL = Grados de libertad.  Fuente: Elaboración Propia. | | | |

Se aprecia en la Tabla 99 que el P-valor del grupo de control es de 0.065 y P-valor del grupo experimental es de 0.134. Aplicando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y utilizando el nivel de significancia establecido se acepta la para ambos grupos y se puede afirmar que los datos del postest tanto del grupo de control como del grupo experimental provienen de una distribución normal.

* **Paso 4:** Cálculo del tamaño, media y varianza para cada muestra.

En la Tabla 100 se puede visualizar el tamaño, la media y varianza tanto del grupo de control como del grupo experimental.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 100: Tamaño, media y varianza – Postest del Tercer Grado | | | |
| Grupo | N | Media | Varianza |
| Control | 9 | 13.66 | 1.250 |
| Experimental | 11 | 14.72 | 1.018 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 5:** Aplicación de la Prueba de Levene.

Para la prueba de Levene, se formularon las siguientes hipótesis:

: La varianza de los datos del postest son iguales.

: Existe una diferencia significativa en las varianzas de ambos grupos.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

Los resultados de la Prueba de Levene se pueden visualizar en la Tabla 101.

|  |  |
| --- | --- |
| Tabla 101: Prueba de Levene – Postest del Tercer Grado | |
| Supuesto | P-valor |
| Se asumen igualdad de varianzas | 0.579 |
| No se asumen varianzas iguales | - |

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 101 se puede visualizar que el P-valor es de 0.579 para la Prueba de Levene. Utilizando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y el nivel de significancia establecido, se acepta la por lo que se afirma que la varianza de los datos del postest son iguales.

* **Paso 6:** Cálculo de la diferencia de medias y varianza común.

Aplicando la Ecuación (57) utilizando los resultados de la Tabla 100 se obtiene una diferencia de medias de -1.06. Por otro lado, aplicando la Ecuación (58) para la varianza común utilizando los resultados de la Tabla 100 se obtiene un valor de 1.1211.

* **Paso 7:** Cálculo del error estándar de la diferencia de medias.

Aplicando la Ecuación (59) se obtiene un error estándar de diferencia de medias de 0.4759.

* **Paso 8:** Cálculo del estadístico T de student.

Aplicando la Ecuación (60) se obtiene un valor del T de student de -2.229. De igual modo, aplicando la Ecuación (61) para los grados de libertad se obtiene un valor de 18. Los resultados completos provenientes del SPSS se pueden visualizar en la Tabla 102.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 102: Prueba T para muestras independientes – Postest del Tercer Grado | | | |
| Supuesto | t | GL | P-Valor |
| Se asumen varianzas iguales | -2.229 | 18 | 0.039 |
| No se asumen varianzas iguales | -2.205 | 16.392 | 0.042 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 9:** P-valor correspondiente al estadístico T de student

Debido a que en el resultado de la prueba de Levene realizado anteriormente se obtuvo igualdad de varianzas, se utilizó solamente la primera fila de la Tabla 102. En dicha fila se observa que el P-valor correspondiente al valor del estadístico T de student asumiendo varianzas iguales es de 0.039.

* **Paso 10:** Aceptación o rechazo de la hipótesis nula.

El P-valor encontrado fue de 0.039 y utilizando el criterio de decisión planteado en la Ecuación (54) y Ecuación (55) junto con el nivel de significancia establecido al inicio, se rechaza la hipótesis nula por lo que se afirma que existe una diferencia significativa en las notas obtenidas en el postest realizado por los estudiantes de tercero de primaria.

### ANÁLISIS CUANTITATIVO INFERENCIAL – CUARTO GRADO

Los resultados del análisis inferencial del pretest del cuarto grado de primaria se presentan a continuación.

* **Paso 1:** Formulación de la hipótesis nula y alterna.

La hipótesis nula y alterna son las siguientes:

: No existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

: Sí existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

* **Paso 2:** Establecimiento de nivel de significancia.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

* **Paso 3:** Aplicación de la prueba de normalidad.

Las hipótesis para contrastar en la Prueba de normalidad son las siguientes:

: Los datos provienen de una distribución normal.

: Los datos no provienen de una distribución normal.

El nivel de significancia establecido para realizar la prueba de normalidad es de = 0.05.

Dado que la muestra es inferior a 30, se utilizó el test de Shapiro-Whilk. Realizando las operaciones respectivas a través del software SPSS, se obtienen los resultados presentados en la Tabla 103.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 103: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk – Pretest de Cuarto Grado | | | |
| Grupo | Estadístico | GL | P-valor |
| Control | 0.856 | 7 | 0.139 |
| Experimental | 0.940 | 9 | 0.586 |
| **Nota.** GL = Grados de libertad.  Fuente: Elaboración Propia. | | | |

Se aprecia en la Tabla 103 que el P-valor del grupo de control es de 0.139 y P-valor del grupo experimental es de 0.586. Aplicando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y utilizando el nivel de significancia establecido se acepta la para ambos grupos y se puede afirmar que los datos del pretest tanto del grupo de control como del grupo experimental provienen de una distribución normal.

* **Paso 4:** Cálculo del tamaño, media y varianza para cada muestra.

En la Tabla 104 se puede visualizar el tamaño, la media y varianza tanto del grupo de control como del grupo experimental.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 104: Tamaño, media y varianza – Pretest del Cuarto Grado | | | |
| Grupo | N | Media | Varianza |
| Control | 7 | 13.00 | 1.333 |
| Experimental | 9 | 11.77 | 1.444 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 5:** Aplicación de la Prueba de Levene.

Para la prueba de Levene, se formularon las siguientes hipótesis:

: La varianza de los datos del pretest son iguales.

: Existe una diferencia significativa en las varianzas de ambos grupos.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

Los resultados de la Prueba de Levene se pueden visualizar en la Tabla 105.

|  |  |
| --- | --- |
| Tabla 105: Prueba de Levene – Pretest del Cuarto Grado | |
| Supuesto | P-valor |
| Se asumen igualdad de varianzas | 0.876 |
| No se asumen varianzas iguales | - |

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 105 se puede visualizar que el P-valor es de 0.876 para la Prueba de Levene. Utilizando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y el nivel de significancia establecido, se acepta la por lo que se afirma que la varianza de los datos del pretest son iguales.

* **Paso 6:** Cálculo de la diferencia de medias y varianza común.

Aplicando la Ecuación (57) utilizando los resultados de la Tabla 104 se obtiene una diferencia de medias de 1.23. Por otro lado, aplicando la Ecuación (58) para la varianza común utilizando los resultados de la Tabla 104 se obtiene un valor de 1.3964.

* **Paso 7:** Cálculo del error estándar de la diferencia de medias.

Aplicando la Ecuación (59) se obtiene un error estándar de diferencia de medias de 0.5955.

* **Paso 8:** Cálculo del estadístico T de student.

Aplicando la Ecuación (60) se obtiene un valor del T de student de 2.052. De igual modo, aplicando la Ecuación (61) para los grados de libertad se obtiene un valor de 14. Los resultados completos provenientes del SPSS se pueden visualizar en la Tabla 106.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 106: Prueba T para muestras independientes – Pretest del Cuarto Grado | | | |
| Supuesto | t | GL | P-Valor |
| Se asumen varianzas iguales | 2.052 | 14 | 0.059 |
| No se asumen varianzas iguales | 2.063 | 13.293 | 0.059 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 9:** P-valor correspondiente al estadístico T de student

Debido a que en el resultado de la prueba de Levene realizado anteriormente se obtuvo igualdad de varianzas, se utilizó solamente la primera fila de la Tabla 106. En dicha fila se observa que el P-valor correspondiente al valor del estadístico T de student asumiendo varianzas iguales es de 0.059.

* **Paso 10:** Aceptación o rechazo de la hipótesis nula.

El P-valor encontrado fue de 0.059 y utilizando el criterio de decisión planteado en la Ecuación (54) y Ecuación (55) junto con el nivel de significancia establecido al inicio, se acepta la hipótesis nula por lo que se afirma que no existe una diferencia significativa en las notas obtenidas en el pretest realizado por los estudiantes de cuarto grado de primaria.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del postest del cuarto grado de primaria.

* **Paso 1:** Formulación de la hipótesis nula y alterna.

La hipótesis nula y alterna para determinar si hay una diferencia significativa en el postest son las siguientes:

: No existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

: Sí existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

* **Paso 2:** Establecimiento de nivel de significancia.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

* **Paso 3:** Aplicación de la prueba de normalidad.

Las hipótesis para contrastar en la Prueba de normalidad son las siguientes:

: Los datos provienen de una distribución normal.

: Los datos no provienen de una distribución normal.

El nivel de significancia establecido para realizar la prueba de normalidad es de = 0.05.

Dado que la muestra es inferior a 30, se utilizó el test de Shapiro-Whilk. Realizando las operaciones respectivas a través del software SPSS, se obtienen los resultados presentados en la Tabla 107.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 107: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk – Postest de Cuarto Grado | | | |
| Grupo | Estadístico | GL | P-valor |
| Control | 0.833 | 7 | 0.086 |
| Experimental | 0.889 | 9 | 0.194 |
| **Nota.** GL = Grados de libertad.  Fuente: Elaboración Propia. | | | |

Se aprecia en la Tabla 107 que el P-valor del grupo de control es de 0.086 y P-valor del grupo experimental es de 0.194. Aplicando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y utilizando el nivel de significancia establecido se acepta la para ambos grupos y se puede afirmar que los datos del postest tanto del grupo de control como del grupo experimental provienen de una distribución normal.

* **Paso 4:** Cálculo del tamaño, media y varianza para cada muestra.

En la Tabla 108 se puede visualizar el tamaño, la media y varianza tanto del grupo de control como del grupo experimental.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 108: Tamaño, media y varianza – Postest del Cuarto Grado | | | |
| Grupo | N | Media | Varianza |
| Control | 7 | 14.71 | 0.571 |
| Experimental | 9 | 15.88 | 1.111 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 5:** Aplicación de la Prueba de Levene.

Para la prueba de Levene, se formularon las siguientes hipótesis:

: La varianza de los datos del postest son iguales.

: Existe una diferencia significativa en las varianzas de ambos grupos.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

Los resultados de la Prueba de Levene se pueden visualizar en la Tabla 109.

|  |  |
| --- | --- |
| Tabla 109: Prueba de Levene – Postest del Cuarto Grado | |
| Supuesto | P-valor |
| Se asumen igualdad de varianzas | 0.448 |
| No se asumen varianzas iguales | - |

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 109 se puede visualizar que el P-valor es de 0.448 para la Prueba de Levene. Utilizando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y el nivel de significancia establecido, se acepta la por lo que se afirma que la varianza de los datos del postest son iguales.

* **Paso 6:** Cálculo de la diferencia de medias y varianza común.

Aplicando la Ecuación (57) utilizando los resultados de la Tabla 108 se obtiene una diferencia de medias de -1.17. Por otro lado, aplicando la Ecuación (58) para la varianza común utilizando los resultados de la Tabla 108 se obtiene un valor de 0.8795.

* **Paso 7:** Cálculo del error estándar de la diferencia de medias.

Aplicando la Ecuación (59) se obtiene un error estándar de diferencia de medias de 0.4726.

* **Paso 8:** Cálculo del estadístico T de student.

Aplicando la Ecuación (60) se obtiene un valor del T de student de -2.485. De igual modo, aplicando la Ecuación (61) para los grados de libertad se obtiene un valor de 14. Los resultados completos provenientes del SPSS se pueden visualizar en la Tabla 110.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 110: Prueba T para muestras independientes – Postest del Cuarto Grado | | | |
| Supuesto | t | GL | P-Valor |
| Se asumen varianzas iguales | -2.485 | 14 | 0.026 |
| No se asumen varianzas iguales | -2.594 | 13.947 | 0.021 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 9:** P-valor correspondiente al estadístico T de student

Debido a que en el resultado de la prueba de Levene realizado anteriormente se obtuvo igualdad de varianzas, se utilizó solamente la primera fila de la Tabla 110. En dicha fila se observa que el P-valor correspondiente al valor del estadístico T de student asumiendo varianzas iguales es de 0.026.

* **Paso 10:** Aceptación o rechazo de la hipótesis nula.

El P-valor encontrado fue de 0.026 y utilizando el criterio de decisión planteado en la Ecuación (54) y Ecuación (55) junto con el nivel de significancia establecido al inicio, se rechaza la hipótesis nula por lo que se afirma que existe una diferencia significativa en las notas obtenidas en el postest realizado por los estudiantes de cuarto grado de primaria.

### ANÁLISIS CUANTITATIVO INFERENCIAL – QUINTO GRADO

A continuación, se presenta la aplicación de la prueba T de student para muestras independientes en el pretest del quinto grado de primaria:

* **Paso 1:** Formulación de la hipótesis nula y alterna.

La hipótesis nula y alterna son las siguientes:

: No existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

: Sí existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

* **Paso 2:** Establecimiento de nivel de significancia.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

* **Paso 3:** Aplicación de la prueba de normalidad.

Las hipótesis para contrastar en la Prueba de normalidad son las siguientes:

: Los datos provienen de una distribución normal.

: Los datos no provienen de una distribución normal.

El nivel de significancia establecido para realizar la prueba de normalidad es de = 0.05.

Dado que la muestra es inferior a 30, se utilizó el test de Shapiro-Whilk. Realizando las operaciones respectivas a través del software SPSS, se obtienen los resultados presentados en la Tabla 111.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 111: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk – Pretest de Quinto Grado | | | |
| Grupo | Estadístico | GL | P-valor |
| Control | 0.906 | 9 | 0.286 |
| Experimental | 0.948 | 10 | 0.646 |
| **Nota.** GL = Grados de libertad.  Fuente: Elaboración Propia. | | | |

Se aprecia en la Tabla 111 que el P-valor del grupo de control es de 0.286 y P-valor del grupo experimental es de 0.646. Aplicando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y utilizando el nivel de significancia establecido se acepta la para ambos grupos y se puede afirmar que los datos del pretest tanto del grupo de control como del grupo experimental provienen de una distribución normal.

* **Paso 4:** Cálculo del tamaño, media y varianza para cada muestra.

En la Tabla 112 se puede visualizar el tamaño, la media y varianza tanto del grupo de control como del grupo experimental.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 112: Tamaño, media y varianza – Pretest del Quinto Grado | | | |
| Grupo | N | Media | Varianza |
| Control | 9 | 13.66 | 1.500 |
| Experimental | 10 | 13.10 | 2.767 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 5:** Aplicación de la Prueba de Levene.

Para la prueba de Levene, se formularon las siguientes hipótesis:

: La varianza de los datos del pretest son iguales.

: Existe una diferencia significativa en las varianzas de ambos grupos.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

Los resultados de la Prueba de Levene se pueden visualizar en la Tabla 113.

|  |  |
| --- | --- |
| Tabla 113: Prueba de Levene – Pretest del Quinto Grado | |
| Supuesto | P-valor |
| Se asumen igualdad de varianzas | 0.350 |
| No se asumen varianzas iguales | - |

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 113 se puede visualizar que el P-valor es de 0.350 para la Prueba de Levene. Utilizando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y el nivel de significancia establecido, se acepta la por lo que se afirma que la varianza de los datos del pretest son iguales.

* **Paso 6:** Cálculo de la diferencia de medias y varianza común.

Aplicando la Ecuación (57) utilizando los resultados de la Tabla 112 se obtiene una diferencia de medias de 0.56. Por otro lado, aplicando la Ecuación (58) para la varianza común utilizando los resultados de la Tabla 112 se obtiene un valor de 2.1707.

* **Paso 7:** Cálculo del error estándar de la diferencia de medias.

Aplicando la Ecuación (59) se obtiene un error estándar de diferencia de medias de 0.6769.

* **Paso 8:** Cálculo del estadístico T de student.

Aplicando la Ecuación (60) se obtiene un valor del T de student de 0.837. De igual modo, aplicando la Ecuación (61) para los grados de libertad se obtiene un valor de 17. Los resultados completos provenientes del SPSS se pueden visualizar en la Tabla 114.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 114: Prueba T para muestras independientes – Pretest del Quinto Grado | | | |
| Supuesto | t | GL | P-Valor |
| Se asumen varianzas iguales | 0.837 | 17 | 0.414 |
| No se asumen varianzas iguales | 0.851 | 16.410 | 0.407 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 9:** P-valor correspondiente al estadístico T de student

Debido a que en el resultado de la prueba de Levene realizado anteriormente se obtuvo igualdad de varianzas, se utilizó solamente la primera fila de la Tabla 114. En dicha fila se observa que el P-valor correspondiente al valor del estadístico T de student asumiendo varianzas iguales es de 0.414.

* **Paso 10:** Aceptación o rechazo de la hipótesis nula.

El P-valor encontrado fue de 0.414 y utilizando el criterio de decisión planteado en la Ecuación (54) y Ecuación (55) junto con el nivel de significancia establecido al inicio, se acepta la hipótesis nula por lo que se afirma que no existe una diferencia significativa en las notas obtenidas en el pretest realizado por los estudiantes de quinto de primaria.

Igualmente, a continuación, se presenta el análisis realizado al postest realizado por los estudiantes del quinto de primaria.

* **Paso 1:** Formulación de la hipótesis nula y alterna.

La hipótesis nula y alterna para determinar si hay una diferencia significativa en el postest son las siguientes:

: No existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

: Sí existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

* **Paso 2:** Establecimiento de nivel de significancia.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

* **Paso 3:** Aplicación de la prueba de normalidad.

Las hipótesis para contrastar en la Prueba de normalidad son las siguientes:

: Los datos provienen de una distribución normal.

: Los datos no provienen de una distribución normal.

El nivel de significancia establecido para realizar la prueba de normalidad es de = 0.05.

Dado que la muestra es inferior a 30, se utilizó el test de Shapiro-Whilk. Realizando las operaciones respectivas a través del software SPSS, se obtienen los resultados presentados en la Tabla 115.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 115: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk – Postest del Quinto Grado | | | |
| Grupo | Estadístico | GL | P-valor |
| Control | 0.917 | 9 | 0.364 |
| Experimental | 0.859 | 10 | 0.074 |
| **Nota.** GL = Grados de libertad.  Fuente: Elaboración Propia. | | | |

Se aprecia en la Tabla 115 que el P-valor del grupo de control es de 0.364 y P-valor del grupo experimental es de 0.074. Aplicando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y utilizando el nivel de significancia establecido se acepta la para ambos grupos y se puede afirmar que los datos del postest tanto del grupo de control como del grupo experimental provienen de una distribución normal.

* **Paso 4:** Cálculo del tamaño, media y varianza para cada muestra.

En la Tabla 116 se puede visualizar el tamaño, la media y varianza tanto del grupo de control como del grupo experimental.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 116: Tamaño, media y varianza – Postest del Quinto Grado | | | |
| Grupo | N | Media | Varianza |
| Control | 9 | 14.66 | 1.000 |
| Experimental | 10 | 16.00 | 1.111 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 5:** Aplicación de la Prueba de Levene.

Para la prueba de Levene, se formularon las siguientes hipótesis:

: La varianza de los datos del postest son iguales.

: Existe una diferencia significativa en las varianzas de ambos grupos.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

Los resultados de la Prueba de Levene se pueden visualizar en la Tabla 117.

|  |  |
| --- | --- |
| Tabla 117: Prueba de Levene – Postest del Quinto Grado | |
| Supuesto | P-valor |
| Se asumen igualdad de varianzas | 0.956 |
| No se asumen varianzas iguales | - |

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 117 se puede visualizar que el P-valor es de 0.956 para la Prueba de Levene. Utilizando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y el nivel de significancia establecido, se acepta la por lo que se afirma que la varianza de los datos del postest son iguales.

* **Paso 6:** Cálculo de la diferencia de medias y varianza común.

Aplicando la Ecuación (57) utilizando los resultados de la Tabla 116 se obtiene una diferencia de medias de -1.34. Por otro lado, aplicando la Ecuación (58) para la varianza común utilizando los resultados de la Tabla 116 se obtiene un valor de 1.0587.

* **Paso 7:** Cálculo del error estándar de la diferencia de medias.

Aplicando la Ecuación (59) se obtiene un error estándar de diferencia de medias de 0.4727.

* **Paso 8:** Cálculo del estadístico T de student.

Aplicando la Ecuación (60) se obtiene un valor del T de student de -2.820. De igual modo, aplicando la Ecuación (61) para los grados de libertad se obtiene un valor de 17. Los resultados completos provenientes del SPSS se pueden visualizar en la Tabla 118.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 118: Prueba T para muestras independientes – Postest del Quinto Grado | | | |
| Supuesto | t | GL | P-Valor |
| Se asumen varianzas iguales | -2.820 | 17 | 0.012 |
| No se asumen varianzas iguales | -2.828 | 16.941 | 0.012 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 9:** P-valor correspondiente al estadístico T de student

Debido a que en el resultado de la prueba de Levene realizado anteriormente se obtuvo igualdad de varianzas, se utilizó solamente la primera fila de la Tabla 118. En dicha fila se observa que el P-valor correspondiente al valor del estadístico T de student asumiendo varianzas iguales es de 0.012.

* **Paso 10:** Aceptación o rechazo de la hipótesis nula.

El P-valor encontrado fue de 0.012 y utilizando el criterio de decisión planteado en la Ecuación (54) y Ecuación (55) junto con el nivel de significancia establecido al inicio, se rechaza la hipótesis nula por lo que se afirma que existe una diferencia significativa en las notas obtenidas en el postest realizado por los estudiantes del quinto de primaria.

### ANÁLISIS CUANTITATIVO INFERENCIAL – SEXTO GRADO

En esta sección se presenta en primer lugar los resultados del análisis inferencial del pretest para el sexto grado de primaria.

* **Paso 1:** Formulación de la hipótesis nula y alterna.

La hipótesis nula y alterna son las siguientes:

: No existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

: Sí existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

* **Paso 2:** Establecimiento de nivel de significancia.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

* **Paso 3:** Aplicación de la prueba de normalidad.

Las hipótesis para contrastar en la Prueba de normalidad son las siguientes:

: Los datos provienen de una distribución normal.

: Los datos no provienen de una distribución normal.

El nivel de significancia establecido para realizar la prueba de normalidad es de = 0.05.

Dado que la muestra es inferior a 30, se utilizó el test de Shapiro-Whilk. Realizando las operaciones respectivas a través del software SPSS, se obtienen los resultados presentados en la Tabla 119.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 119: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk – Pretest del Sexto Grado | | | |
| Grupo | Estadístico | GL | P-valor |
| Control | 0.932 | 10 | 0.466 |
| Experimental | 0.838 | 9 | 0.055 |
| **Nota.** GL = Grados de libertad.  Fuente: Elaboración Propia. | | | |

Se aprecia en la Tabla 119 que el P-valor del grupo de control es de 0.466 y P-valor del grupo experimental es de 0.055. Aplicando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y utilizando el nivel de significancia establecido se acepta la para ambos grupos y se puede afirmar que los datos del pretest tanto del grupo de control como del grupo experimental provienen de una distribución normal.

* **Paso 4:** Cálculo del tamaño, media y varianza para cada muestra.

En la Tabla 120 se puede visualizar el tamaño, la media y varianza tanto del grupo de control como del grupo experimental.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 120: Tamaño, media y varianza – Pretest del Sexto Grado | | | |
| Grupo | N | Media | Varianza |
| Control | 10 | 14.70 | 1.789 |
| Experimental | 9 | 13.88 | 0.611 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 5:** Aplicación de la Prueba de Levene.

Para la prueba de Levene, se formularon las siguientes hipótesis:

: La varianza de los datos del pretest son iguales.

: Existe una diferencia significativa en las varianzas de ambos grupos.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

Los resultados de la Prueba de Levene se pueden visualizar en la Tabla 121.

|  |  |
| --- | --- |
| Tabla 121: Prueba de Levene – Pretest del Sexto Grado | |
| Supuesto | P-valor |
| Se asumen igualdad de varianzas | 0.074 |
| No se asumen varianzas iguales | - |

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 121 se puede visualizar que el P-valor es de 0.074 para la Prueba de Levene. Utilizando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y el nivel de significancia establecido, se acepta la por lo que se afirma que la varianza de los datos del pretest son iguales.

* **Paso 6:** Cálculo de la diferencia de medias y varianza común.

Aplicando la Ecuación (57) utilizando los resultados de la Tabla 120 se obtiene una diferencia de medias de 0.82. Por otro lado, aplicando la Ecuación (58) para la varianza común utilizando los resultados de la Tabla 120 se obtiene un valor de 1.1294.

* **Paso 7:** Cálculo del error estándar de la diferencia de medias.

Aplicando la Ecuación (59) se obtiene un error estándar de diferencia de medias de 0.4882.

* **Paso 8:** Cálculo del estadístico T de student.

Aplicando la Ecuación (60) se obtiene un valor del T de student de 1.589. De igual modo, aplicando la Ecuación (61) para los grados de libertad se obtiene un valor de 17. Los resultados completos provenientes del SPSS se pueden visualizar en la Tabla 122.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 122: Prueba T para muestras independientes – Pretest del Sexto Grado | | | |
| Supuesto | t | GL | P-Valor |
| Se asumen varianzas iguales | 1.589 | 17 | 0.131 |
| No se asumen varianzas iguales | 1.633 | 14.740 | 0.124 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 9:** P-valor correspondiente al estadístico T de student

Debido a que en el resultado de la prueba de Levene realizado anteriormente se obtuvo igualdad de varianzas, se utilizó solamente la primera fila de la Tabla 122. En dicha fila se observa que el P-valor correspondiente al valor del estadístico T de student asumiendo varianzas iguales es de 0.131.

* **Paso 10:** Aceptación o rechazo de la hipótesis nula.

El P-valor encontrado fue de 0.131 y utilizando el criterio de decisión planteado en la Ecuación (54) y Ecuación (55) junto con el nivel de significancia establecido al inicio, se acepta la hipótesis nula por lo que se afirma que no existe una diferencia significativa en las notas obtenidas en el pretest realizado por los estudiantes de sexto de primaria.

Finalmente, se presenta el resultado del análisis inferencial del postest correspondiente al sexto grado de primaria.

* **Paso 1:** Formulación de la hipótesis nula y alterna.

La hipótesis nula y alterna para determinar si hay una diferencia significativa en el postest son las siguientes:

: No existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

: Sí existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo de control y grupo experimental.

* **Paso 2:** Establecimiento de nivel de significancia.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

* **Paso 3:** Aplicación de la prueba de normalidad.

Las hipótesis para contrastar en la Prueba de normalidad son las siguientes:

: Los datos provienen de una distribución normal.

: Los datos no provienen de una distribución normal.

El nivel de significancia establecido para realizar la prueba de normalidad es de = 0.05.

Dado que la muestra es inferior a 30, se utilizó el test de Shapiro-Whilk. Realizando las operaciones respectivas a través del software SPSS, se obtienen los resultados presentados en la Tabla 123.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 123: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk – Postest del Sexto Grado | | | |
| Grupo | Estadístico | GL | P-valor |
| Control | 0.930 | 10 | 0.445 |
| Experimental | 0.884 | 9 | 0.172 |
| **Nota.** GL = Grados de libertad.  Fuente: Elaboración Propia. | | | |

Se aprecia en la Tabla 123 que el P-valor del grupo de control es de 0.445 y P-valor del grupo experimental es de 0.172. Aplicando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y utilizando el nivel de significancia establecido se acepta la para ambos grupos y se puede afirmar que los datos del postest tanto del grupo de control como del grupo experimental provienen de una distribución normal.

* **Paso 4:** Cálculo del tamaño, media y varianza para cada muestra.

En la Tabla 124 se puede visualizar el tamaño, la media y varianza tanto del grupo de control como del grupo experimental.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 124: Tamaño, media y varianza – Postest del Sexto Grado | | | |
| Grupo | N | Media | Varianza |
| Control | 10 | 15.60 | 1.600 |
| Experimental | 9 | 16.77 | 1.194 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 5:** Aplicación de la Prueba de Levene.

Para la prueba de Levene, se formularon las siguientes hipótesis:

: La varianza de los datos del postest son iguales.

: Existe una diferencia significativa en las varianzas de ambos grupos.

El nivel de significancia establecido es de 0.05.

Los resultados de la Prueba de Levene se pueden visualizar en la Tabla 125.

|  |  |
| --- | --- |
| Tabla 125: Prueba de Levene – Postest del Sexto Grado | |
| Supuesto | P-valor |
| Se asumen igualdad de varianzas | 0.764 |
| No se asumen varianzas iguales | - |

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 125 se puede visualizar que el P-valor es de 0.764 para la Prueba de Levene. Utilizando el criterio de decisión de la Ecuación (54) y Ecuación (55) y el nivel de significancia establecido, se acepta la por lo que se afirma que la varianza de los datos del postest son iguales.

* **Paso 6:** Cálculo de la diferencia de medias y varianza común.

Aplicando la Ecuación (57) utilizando los resultados de la Tabla 124 se obtiene una diferencia de medias de -1.17. Por otro lado, aplicando la Ecuación (58) para la varianza común utilizando los resultados de la Tabla 124 se obtiene un valor de 1.3148.

* **Paso 7:** Cálculo del error estándar de la diferencia de medias.

Aplicando la Ecuación (59) se obtiene un error estándar de diferencia de medias de 0.5268.

* **Paso 8:** Cálculo del estadístico T de student.

Aplicando la Ecuación (60) se obtiene un valor del T de student de -2.159. De igual modo, aplicando la Ecuación (61) para los grados de libertad se obtiene un valor de 17. Los resultados completos provenientes del SPSS se pueden visualizar en la Tabla 126.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 126: Prueba T para muestras independientes – Postest del Sexto Grado | | | |
| Supuesto | t | GL | P-Valor |
| Se asumen varianzas iguales | -2.159 | 17 | 0.045 |
| No se asumen varianzas iguales | -2.177 | 16.980 | 0.044 |

Fuente: Elaboración Propia.

* **Paso 9:** P-valor correspondiente al estadístico T de student

Debido a que en el resultado de la prueba de Levene realizado anteriormente se obtuvo igualdad de varianzas, se utilizó solamente la primera fila de la Tabla 126. En dicha fila se observa que el P-valor correspondiente al valor del estadístico T de student asumiendo varianzas iguales es de 0.045.

* **Paso 10:** Aceptación o rechazo de la hipótesis nula.

El P-valor encontrado fue de 0.045 y utilizando el criterio de decisión planteado en la Ecuación (54) y Ecuación (55) junto con el nivel de significancia establecido al inicio, se rechaza la hipótesis nula por lo que se afirma que existe una diferencia significativa en las notas obtenidas en el postest realizado por los estudiantes del sexto grado de primaria.