UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

VICERRECTORADO

CENTRO PSICOPEDAGÓGICO Y DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR - CEPIES

APRENDIZAJE DEL "CALCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA" CON EL SOFTWARE JEC PARA PROFESIONALES CASO (CEPIES – UMSA) GESTION 2018

Tesis de Maestría para optar el grado académico de Magister Scientiarum en Educación Superior

Mención: "Psicopedagogía y Educación Superior"

MAESTRANTE: ING. JORGE ESPEJO CARRILLO

TUTOR: MG. SC. MARIO CLEMENTE ZARATE FABIAN

LA PAZ – BOLIVIA

2019

La Paz – Bolivia

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

VICERRECTORADO

CENTRO PSICOPEDAGÓGICO Y DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Tesis de Maestría:

APRENDIZAJE DEL "CALCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA" CON EL SOFTWARE JEC PARA PROFESIONALES CASO (CEPIES – UMSA) GESTION 2018

Para optar el Grado Académico de Magister Scientiarum en Educación Superior, Mención: Elaboración y evaluación de proyectos educativos, del Postulante:

ING. JORGE ESPEJO CARRILLO

Nota Numeral: ..…….

Nota Literal: …….…….…….…

Significado de Calificación: ….……..…...

Director CEPIES: …….. …….....

Sub Director CEPIES: …….. …….....

Tutor: ……. …….....

Tribunal: …… …….....

Tribunal: …… …….....

La Paz,…..…de…….…..…… de 2019

Escala de Calificación para programas Postgraduales Según el Reglamento para la elaboración y Sustentación de Tesis de Grado vigente en el Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior CEPIES: a) Summa cum laude (91-100) Rendimiento Excelente; b) Magna cum laude (83-90) Rendimiento Muy Bueno; c) Cum laude (75-82) Rendimiento Bueno; d) Rite (66-74) Rendimiento Suficiente; e) (0-65) Insuficiente.

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCION 1
CAPITULO I 2
PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA 2
1.1 Planteamiento del Problema 2
1.1.1 Formulación de la Pregunta de Investigación 4
1.2 Planteamientos de Objetivos de Investigación 5
1.2.1 Formulación del Objetivo General 5
1.2.2 Objetivos Específicos 5
1.3 Justificación 5
1.3.1 Justificación Teórica y Práctica 6
1.3.2 Justificación Social 7
1.3.3 Justificación Científica 8
CAPITULO II 10
REFERENCIA TEORICA 10
2.1 Estado de Arte 10
2.2 Marco Teórico conceptual 11
2.2.1 Aprendizaje significativo 11
2.2.2 Condiciones para el logro del aprendizaje significativo 13
2.2.3 Aprendizaje significativo según el tipo de contenido 13
2.2.4 Aprendizaje significativo de los contenidos del área Procedimental 14
2.2.5 Software Educativo. – 16
2.3 Marco Institucional 16
2.3.1 Misión del CEPIES 16
2.3.2 Visión del CEPIES 17
2.4 Planteamiento de Hipótesis 17
2.4.1 Variable Independiente 17
2.4.2 Variable Dependiente 17

2.4.3 Operacionalización de variables 17
CAPITULO III 19
MARCO METODOLOGICO 19
3.1 Diseño metodológico de la Investigación 19
3.2 Tipo de Investigación. -.....19
3.3 Método 20
3.4 Técnicas de Investigación. -.....20
3.5 Universo o Población de referencia. – 20
3.6 Muestra o Población de estudio. – 20
3.7 Objeto de Estudio. –.....21
3.8 Delimitación geográfica. –.....21
3.9 Delimitación temporal de estudio. – 21
3.10 Fases o pasos metodológicos. – 21
3.11 Cronograma de Trabajo. –.....22
CAPITULO IV 23
IDENTIFICACION DEL NIVEL DE APRENDIZAJE 23
4.1 Resultados del Pretest Grupo Experimental.....23
4.1.1 Indicador 1 Conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra 24
4.1.2 Indicador 2 Conocimiento acerca del valor de “z” 25
4.1.3 Indicador 3 Conocimiento acerca del valor de “p” y “q”.....26
4.1.4 Indicador 4 Conocimiento acerca del valor de “E”.....27
4.1.5 Indicador 5 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas.....29
4.1.6 Indicador 6 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas.....30
4.1.7 Indicador 7 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas 31
4.1.8 Indicador 8 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas 32

4.1.9 Indicador 9 Capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones científicas....33
4.1.10 Resumen de datos de los indicadores....35
4.2 Resultados del Pretest Grupo Control....35
4.2.1 Indicador 1 Conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra....36
4.2.2 Indicador 2 Conocimiento acerca del valor de “z”....37
4.2.3 Indicador 3 Conocimiento acerca del valor de “p” y “q”....38
4.2.4 Indicador 4 Conocimiento acerca del valor de “E”....39
4.2.5 Indicador 5 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas....41
4.2.6 Indicador 6 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas....42
4.2.7 Indicador 7 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas....43
4.2.8 Indicador 8 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas....44
4.2.9 Indicador 9 Capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones científicas....46
4.2.10 Resumen de datos de los indicadores....47
CAPITULO V....49
PROPUESTA Y APLICACIÓN DEL SOFTWARE JEC....49
5.1 Antecedentes Teóricos....49
5.2 Software JEC....49
5.2.1 Calculo de tamaño de muestra con proporción poblacional para poblaciones finitas....52
5.2.1.1 Componentes de la ecuación....53
5.2.1.2 Problemas Básicos para empezar....54
5.2.1.3 Problemas Resueltos....55
5.2.1.4 Problemas Propuestos....56
5.2.2 Calculo de tamaño de muestra con proporción poblacional para Poblaciones Infinitas....58

5.2.2.1 Componentes de la ecuación 59
5.2.2.2 Problemas Básicos para empezar 60
5.2.1.3 Problemas Resueltos 61
5.2.1.4 Problemas Propuestos 63
5.2 Método o estrategia de aplicación 64
5.2.1 Fase 1 Conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra para investigaciones científicas 64
5.2.1.1 Objetivo 64
5.2.1.2 Procedimiento 65
5.2.2 Fase 2 Conocimiento acerca del valor de “z” 67
5.2.2.1 Objetivo 67
5.2.2.2 Procedimiento 68
5.2.3 Fase 3 Conocimiento acerca del valor de “p” y “q” 69
5.2.3.1 Objetivo 69
5.2.3.2 Procedimiento 69
5.2.4 Fase 4 Conocimiento acerca del valor de “E” 70
5.2.4.1 Objetivo 71
5.2.4.2 Procedimiento 71
5.2.5 Fase 5 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas 73
5.2.5.1 Objetivo 73
5.2.5.2 Procedimiento 73
5.2.6 Fase 6 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas 75
5.2.6.1 Objetivo 75
5.2.6.2 Procedimiento 75
5.2.7 Fase 7 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas 76
5.2.7.1 Objetivo 77
5.2.7.2 Procedimiento 77

5.2.8 Fase 8 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas 78
5.2.8.1 Objetivo 78
5.2.8.2 Procedimiento 78
5.2.9 Fase 9 Capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones científicas 80
5.2.9.1 Objetivo 80
5.2.9.2 Procedimiento 81
5.3. Plan de Acción 81
5.4. Operación técnica 82
CAPITULO VI 83
EVALUACION DE RESULTADOS 83
6.1 Resultados del Postest Grupo Experimental 83
6.1.1 Indicador 1 Conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra 83
6.1.2 Indicador 2 Conocimiento acerca del valor de “z” 84
6.1.3 Indicador 3 Conocimiento acerca del valor de “p” y “q” 85
6.1.4 Indicador 4 Conocimiento acerca del valor de “E” 86
6.1.5 Indicador 5 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas 88
6.1.6 Indicador 6 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas 89
6.1.7 Indicador 7 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas 90
6.1.8 Indicador 8 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas 91
6.1.9 Indicador 9 Capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones científicas 93
6.1.10 Resumen de datos de los indicadores 94
6.1.11 Análisis de Resultados del Pretest y Postest Grupo Experimental 95
6.1.11.1 Hipótesis relativas a dos varianzas 95
6.1.11.2 Hipótesis relativas a dos medias 96

6.2 Resultados del Postest Grupo Control 97
6.2.1 Indicador 1 Conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra 98
6.2.2 Indicador 2 Conocimiento acerca del valor de “z” 99
6.2.3 Indicador 3 Conocimiento acerca del valor de “p” y “q”.....100
6.2.4 Indicador 4 Conocimiento acerca del valor de “E”.....101
6.2.5 Indicador 5 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas.....103
6.2.6 Indicador 6 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas.....104
6.2.7 Indicador 7 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas 105
6.2.8 Indicador 8 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas 106
6.2.9 Indicador 9 Capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones científicas.....108
6.2.10 Resumen de datos de los indicadores.....109
6.2.11 Análisis de Resultados del Pretest y Postest Grupo Control.....110
6.2.11.1 Hipótesis relativas a dos varianzas.....110
6.2.11.2 Hipótesis relativas a dos medias 111
6.3 Análisis de Resultados del Grupo Experimental y Grupo Control Postest.....112
6.3.1 Hipótesis relativas a dos varianzas.....113
6.3.2 Hipótesis relativas a dos medias 113
CAPITULO VII 115
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....115
6.1 Conclusiones 115
6.2 Recomendaciones.....116
BIBLIOGRAFIA

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resultados de la investigación del CEADL.....2

Tabla 2: Dificultades de aprendizaje en probabilidad y estadística.....6

Tabla 3: Política 8 en el PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL 2016-2018 CON VISION AL 2030.....9

Tabla 4: Forma en que el conocimiento se incorpora en la estructura cognitiva del estudiante.....12

Tabla 5: Condiciones para el logro del aprendizaje significativo.....13

Tabla 6: Etapas del aprendizaje significativo del área procedimental.....15

Tabla 7: Operacionalización de variables.....18

Tabla 8: Número de estudiantes del CEPIES gestiones 2016, 2017, 2018.....20

Tabla 9: Cronograma de Actividades.....22

Tabla 10: Frecuencia y porcentaje para el indicador 1 – Pretest GE.....24

Tabla 11: Frecuencia y porcentaje para el indicador 2– Pretest GE.....25

Tabla 12: Frecuencias y porcentajes para el indicador 3– Pretest GE.....26

Tabla 13: Frecuencias y porcentajes para el indicador 4– Pretest GE.....28

Tabla 14: Frecuencias y porcentajes para el indicador 5– Pretest GE.....29

Tabla 15: Frecuencias y porcentajes del indicador 6– Pretest GE.....30

Tabla 16: Frecuencias y porcentajes del indicador 7– Pretest GE.....31

Tabla 17: Frecuencias y porcentajes del indicador 8– Pretest GE.....32

Tabla 18: Frecuencias y porcentajes del indicador 9– Pretest GE.....34

Tabla 19: Resumen de datos de los indicadores Pretest – Grupo Experimental.....35

Tabla 20: Frecuencia y porcentaje para el indicador 1 – Pretest GC.....36

Tabla 21: Frecuencia y porcentaje para el indicador 2– Pretest GC.....37

Tabla 22: Frecuencia y porcentaje para el indicador 3– Pretest GC.....38

Tabla 23: Frecuencia y porcentaje para el indicador 4– Pretest GC.....40

Tabla 24: Frecuencia y porcentaje para el indicador 5– Pretest GC.....41

Tabla 25: Frecuencia y porcentaje para el indicador 6– Pretest GC.....42

Tabla 26: Frecuencia y porcentaje para el indicador 7– Pretest GC.....43

Tabla 27: Frecuencia y porcentaje para el indicador 8– Pretest GC.....45
Tabla 28: Frecuencia y porcentaje para el indicador 9– Pretest GC.....46
Tabla 29: Resumen de datos de los indicadores Pretest – Grupo Control.....48
Tabla 30: Procedimiento para la fase 1.....65
Tabla 31: Procedimiento para la fase 2.....68
Tabla 32: Procedimiento para la fase 3.....70
Tabla 33: Procedimiento para la fase 4.....71
Tabla 34: Procedimiento de la fase 5.....73
Tabla 35: Organizador previo fase 6.....75
Tabla 36: Organizador previo para la fase 7.....77
Tabla 37: Organizador previo fase 8.....79
Tabla 38: Analogía para la fase 9.....81
Tabla 39: Plan de acción.....82
Tabla 40: Frecuencia y porcentaje para el indicador 1 – Postest GE.....83
Tabla 41: Frecuencia y porcentaje para el indicador 2– Postest GE.....84
Tabla 42: Frecuencias y porcentajes para el indicador 3– Postest GE.....85
Tabla 43: Frecuencias y porcentajes para el indicador 4– Postest GE.....87
Tabla 44: Frecuencias y porcentajes para el indicador 5– Postest GE.....88
Tabla 45: Frecuencias y porcentajes del indicador 6– Postest GE 89
Tabla 46: Frecuencias y porcentajes del indicador 7– Postest GE 90
Tabla 47: Frecuencias y porcentajes del indicador 8– Postest GE 92
Tabla 48: Frecuencias y porcentajes del indicador 9– Postest GE 93
Tabla 49: Resumen de datos de los indicadores Postest – Grupo Experimental 95
Tabla 50: Pruebas de Hipótesis relativas a dos varianzas y dos medias Grupo Experimental 97
Tabla 51: Frecuencia y porcentaje para el indicador 1 – Postest GC 98
Tabla 52: Frecuencia y porcentaje para el indicador 2– Postest GC 99
Tabla 53: Frecuencias y porcentajes para el indicador 3– Postest GC 100
Tabla 54: Frecuencias y porcentajes para el indicador 4– Postest GC 102

Tabla 55: Frecuencias y porcentajes para el indicador 5– Postest GC 103
Tabla 56: Frecuencias y porcentajes del indicador 6– Postest GC 104
Tabla 57: Frecuencias y porcentajes del indicador 7– Postest GC 105
Tabla 58: Frecuencias y porcentajes del indicador 8– Postest GC 107
Tabla 59: Frecuencias y porcentajes del indicador 9– Postest GC 108
Tabla 60: Resumen de datos de los indicadores Postest – Grupo Control.....110
Tabla 61: Pruebas de Hipótesis relativas a dos varianzas y dos medias Grupo Control 112
Tabla 62: Pruebas de Hipótesis relativas a dos varianzas y dos medias Grupo Experimental y Grupo Control Postest 114

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Necesidad de formación de los profesores en las TIC. 3
Figura 2: Fuentes de formación de profesores de Tarija en relación a las TIC. 7
Figura 3: Diseño Cuasi Experimental grupos no equivalentes con pretest y postest 19
Figura 4: Resultados Indicador 1 – Pretest GE.....25
Figura 5: Resultados del indicador 2– Pretest GE 26
Figura 6: Resultados del indicador 3– Pretest GE 27
Figura 7: Resultados del indicador 4– Pretest GE 28
Figura 8: Resultados del indicador 5– Pretest GE 29
Figura 9: Resultados del indicador 6– Pretest GE 31
Figura 10: Resultados del indicador 7– Pretest GE 32
Figura 11: Resultados del indicador 8– Pretest GE 33
Figura 12: Resultados del indicador 9– Pretest GE 34
Figura 13: Resultados Indicador 1 – Pretest GC.....36
Figura 14: Resultados del indicador 2– Pretest GC.....38
Figura 15: Resultados del indicador 3– Pretest GC.....39
Figura 16: Resultados del indicador 4– Pretest GC.....40
Figura 17: Resultados del indicador 5– Pretest GC.....42
Figura 18: Resultados del indicador 6– Pretest GC.....43
Figura 19: Resultados del indicador 7– Pretest GC.....44
Figura 20: Resultados del indicador 8– Pretest GC.....45
Figura 21: Resultados del indicador 9– Pretest GC.....47
Figura 22: Vista en el escritorio de la carpeta Software JEC 50
Figura 23: Vista de los dos archivos cuando abre la carpeta Software JEC.....51
Figura 24: Presentación del software JEC 52
Figura 25: Ventana del primer caso Población Finita con proporción poblacional.....53
Figura 26: Pestaña “Componentes de la ecuación” desplegada, Población Finita 54

Figura 27: Pestaña “Problemas Básicos para empezar” desplegada Población Finita ...55

Figura 28: Problema Básico 1, desplegado de la pestaña “Problemas básicos para empezar” 55

Figura 29: Pestaña “Problemas Resueltos” desplegada Población Finita.....56

Figura 30: Problema Resuelto 1 de la pestaña “Problemas Resueltos”.....56

Figura 31: Pestaña “Problemas Propuestos” desplegada Población Finita.....57

Figura 32: Problemas Propuestos de la pestaña “Problemas Propuestos”.....57

Figura 33: Propuestas para terminar de la pestaña “Problemas Propuestos” 58

Figura 34: Ventana del segundo caso Población Infinita con proporción poblacional ...59

Figura 35: Pestaña “Componentes de esta ecuación” desplegada Población Infinita 60

Figura 36: Pestaña “Problemas básicos para empezar” desplegada Población Infinita .61

Figura 37: Problema 1 de la pestaña “Problemas básicos para empezar” Población Infinita 61

Figura 38: Pestaña “Problemas Resueltos” desplegada Población Infinita 62

Figura 39: Problema Resuelto 1 de la pestaña “Problemas Resueltos” Población Infinita 62

Figura 40: Pestaña “Problemas Propuestos” desplegada Población Infinita 63

Figura 41: Problemas Propuestos desplegados de la pestaña “Problemas Propuestos” Población Infinita 63

Figura 42: Propuestas para terminar de la pestaña “Problemas Propuestos” 64

Figura 43: Activacion de los conocimientos previos.....66

Figura 44: Organizador previo para la fase 1 67

Figura 45: Organizador previo e ilustración de la fase 2.....69

Figura 46: Organizador previo fase 3 70

Figura 47: Organizador previo e ilustración poblaciones finitas de la fase 4.....72

Figura 48: Organizador previo e ilustración poblaciones infinitas de la fase 4.....72

Figura 49: Organizador previo fase 5 74

Figura 50: Ejemplo para ejecutar el tamaño de muestra.....74

Figura 51: Organizador previo fase 6 76

Figura 52: Ejemplo para ejecutar el tamaño de muestra.....76

Figura 53: Problema resuelto para calculo tamaño de muestra población finita 77
Figura 54: Problemas propuestos población finita 78
Figura 55: Problema resuelto población infinita.....79
Figura 56: Problemas propuestos poblaciones infinitas 80
Figura 57: Preguntas para la fase 9.....81
Figura 58: Resultados Indicador 1 – Postest GE 84
Figura 59: Resultados del indicador 2– Postest GE.....85
Figura 60: Resultados del indicador 3– Postest GE.....86
Figura 61: Resultados del indicador 4– Postest GE.....87
Figura 62: Resultados del indicador 5– Postest GE.....89
Figura 63: Resultados del indicador 6– Postest GE.....90
Figura 64: Resultados del indicador 7– Postest GE.....91
Figura 65: Resultados del indicador 8– Postest GE.....92
Figura 66: Resultados del indicador 9– Postest GE.....94
Figura 67: Resultados Indicador 1 – Postest GC 98
Figura 68: Resultados del indicador 2– Postest GC 100
Figura 69: Resultados del indicador 3– Postest GC 101
Figura 70: Resultados del indicador 4– Postest GC 102
Figura 71: Resultados del indicador 5– Postest GC 104
Figura 72: Resultados del indicador 6– Postest GC 105
Figura 73: Resultados del indicador 7– Postest GC 106
Figura 74: Resultados del indicador 8– Postest GC 107
Figura 75: Resultados del indicador 9– Postest GC 109

RESUMEN

La presente Tesis titulada “APRENDIZAJE DEL “CALCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA” CON EL SOFTWARE JEC PARA PROFESIONALES CASO (CEPIES – UMSA) GESTION 2018”, se realizó con el propósito de optimizar el aprendizaje del cálculo de tamaño de muestra, utilizando la herramienta didactica llamada “Software JEC”, el cálculo del tamaño de muestra es un cálculo complejo cuando no se ha cursado materias de probabilidad y estadística, por tal razón se ha propuesto y evaluado la incidencia de la herramienta didáctica (Software JEC), en el aprendizaje del cálculo de tamaño de muestra, el método utilizado para evaluar la incidencia en el aprendizaje del cálculo de tamaño de muestra, fue el método Hipotético Deductivo, donde se ha permitido utilizar a los sujetos de estudio la herramienta didáctica (Software JEC) y posteriormente evaluar los niveles de aprendizaje, de los mismos sujetos de estudio. Los sujetos de estudio fueron profesionales que cursan estudios en el Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior de la Universidad Mayor de San Andrés. La herramienta didáctica (Software JEC), fue desarrollada bajo la corriente educativa “Aprendizaje Significativo de Contenidos Procedimentales”, el aprendizaje significativo de contenidos procedimentales, trata de la enseñanza de resolución de problemas matemáticos y otros que no son de interés de la presente investigación. Los resultados mostraron que la herramienta didáctica (Software JEC), ayudan a comprender y calcular de manera más practica el cálculo de tamaño de muestra, se recomienda continuar proponiendo y evaluando nuevas herramientas didácticas enfocadas en mejorar el aprendizaje de temas específicos o complejos de diversas materias de la universidad.

Palabras Clave: cálculo de tamaño de muestra, herramienta didáctica, aprendizaje significativo de contenidos procedimentales, hipotético deductivo, software, incidencia.

Summary

This thesis entitled "LEARNING OF THE "SAMPLE SIZE CALCULE" WITH THE JEC SOFTWARE FOR PROFESSIONAL CASE (CEPIES – UMSA) GESTION 2018", was made with the purpose of optimizing the learning of the sample size calculation, using the tool "JEC Software", the calculation of the sample size is a complex calculation when no probability and statistical materials have been studied, for this reason the impact of the teaching tool (JEC Software) has been proposed and evaluated, in learning of the sample size calculation, the method used to assess the impact on learning the sample size calculation, was the Deductive Hypothetical method, where study subjects have been allowed to use the teaching tool (JEC Software) and subsequently assess the levels of learning, of the same study subjects. The subjects of study were professionals studying at the Psychopedagogical and Research Center in Higher Education of the Universidad Mayor de San Andrés. The didactic tool (Software JEC), was developed under the educational current "Significant Learning of Procedural Contents", the significant learning of procedural content, deals with the teaching of problem solving mathematicians and others that are not of interest to this research. The results showed that the teaching tool (JEC Software), help to understand and more practically calculate the calculation of sample size, it is recommended to continue proposing and evaluating new teaching tools focused on improving the learning specific or complex topics in various subjects of the university.

Keywords: calculation of sample size, didactic tool, significant learning of procedural content, deductive hypothetical, software, incidence.

INTRODUCCION

Hoy en día la tecnología se abre espacio en la vida cotidiana ya sea en los hogares, trabajos y las instituciones educativas. El uso de las nuevas tecnologías, así como las tecnologías de Información y Comunicación (TIC), como estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje, se han ido desarrollando en diferentes áreas educativas para así facilitar el aprendizaje de los estudiantes con herramientas didácticas, tales como lo son los softwares educativos o programas educativos.

La presente Investigación se enfoca en proponer el software JEC como herramienta didáctica para producir un aprendizaje significativo en los estudiantes en relación al cálculo de tamaño de muestra. El software educativo JEC fue diseñado según el aprendizaje significativo de contenidos procedimentales. En el capítulo I se encuentra los objetivos y justificaciones para la realización de la presente investigación. En el capítulo II, se encuentra el marco los fundamentos teóricos en los que está basado la presente investigación, en este capítulo se detalla de que se trata el aprendizaje significativo de contenidos procedimentales. En el capítulo III, se encuentra el marco metodológico, el diseño de la investigación fue cuasi experimental con dos grupos no equivalentes, además en este capítulo se describe a detalle la población de estudio. En el capítulo IV, se muestran los resultados del pretest, donde se identificó el nivel de conocimiento respecto al cálculo de tamaño de muestra del grupo experimental y el grupo de control respectivamente. En el capítulo V, se presenta la propuesta del software educativo JEC y también la estrategia de aplicación del mismo. En el capítulo VI, se presentan los resultados del postest, donde se evalúa el nivel de aprendizaje del cálculo de tamaño de muestra utilizando el software JEC. Finalmente, en el capítulo VII, se encuentra las conclusiones y recomendaciones de la presente investigación. Es importante resaltar que el principal aporte del software JEC, está en la sistematización del cálculo de tamaño de muestra en un software, fomentando de esta manera el uso de las TIC en estudiantes.

CAPITULO I

PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

El uso de las TIC en las instituciones educativas en Bolivia no está todavía muy extendido, debido a limitaciones como la falta de acceso a hardware o a la falta de capacitación para usar los softwares por parte de docentes y estudiantes sin embargo es necesario adoptar este tipo de tecnologías. Así pues, la implementación de las TIC en la enseñanza tiene un largo camino por recorrer para que pueda ser aplicado de forma integral en la educación impartida en las instituciones educativas. Así lo muestra la investigación de (Terrazas & Ibarra, 2013) realizada en el Centro de Estudios y Apoyo al Desarrollo Local (CEADL) titulada; "Estrategia de integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el sistema de educación en los municipios de La Paz y El Alto", donde se trabajó con grupos focales de estudiantes de secundaria, estudiantes universitarios, maestros y docentes universitarios para conocer las percepciones y el uso de las TIC en su desempeño diario en el proceso de enseñanza - aprendizaje arrojando los resultados que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1: Resultados de la investigación del CEADL

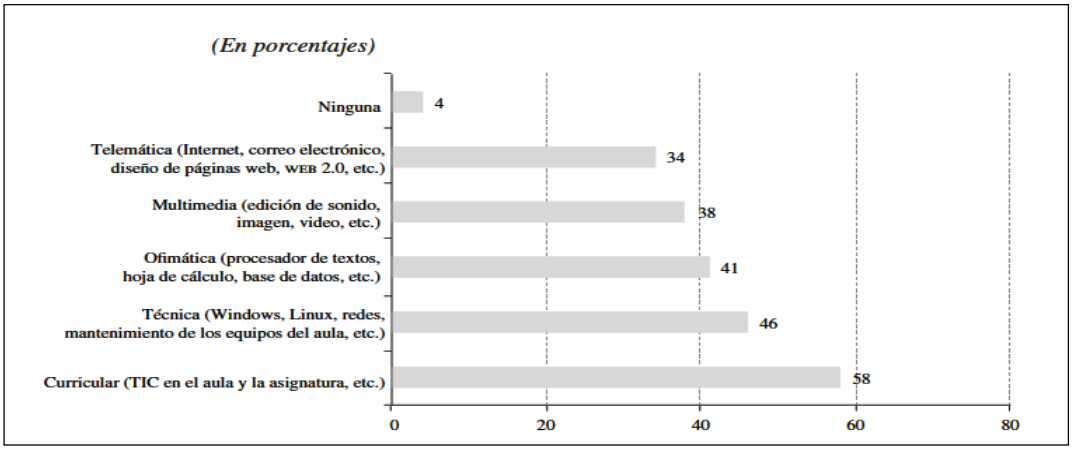
Aprendizaje por medio de las tecnologías de información y comunicación (TIC)
Un 60% de los encuestados considera que el aprendizaje por medio de las tecnologías de información y comunicación (TIC) es una necesidad
Uso del Internet
Un 27% de los encuestados dice que el uso de Internet "ayuda a mejorar sus búsquedas y recursos educativos"
Percepciones sobre los beneficios del uso de las TIC
Un 54% de los encuestados advierte que su uso está enfocado a mejorar la búsqueda de información e investigación
Un 16% no identifica un uso específico de las TIC en las actividades educativas
Un 11% cree que están relacionadas directamente con las redes sociales
Un 11% considera que su empleo mejora los ingresos económicos personales

Fuente: Elaboración propia según (Terrazas & Ibarra, 2013)

Con los resultados de la investigación del CEADL se indica “los encuestados consideran que es necesario aprender usando las tecnologías de información y comunicación TIC, sin embargo por ahora la mayoría de los encuestados utiliza las TIC en su mayoría para hacer relaciones sociales y no tanto para actividades educativas” (Terrazas & Ibarra, 2013, pág. 1). Lo cual evidencia que se considera una necesidad por parte de estudiantes de La Paz y El Alto aprender utilizando las TIC.

Por otra parte la CEPAL realizo la investigación titulada “La inclusión digital en la educación de Tarija, Bolivia” con directores, profesores y estudiantes de Tarija donde afirman que “El 58% de los profesores manifiestan la necesidad de ser formados en la integración de las TIC en el currículo y práctica educativa, así como en la formación técnica para el uso de la computadora y programas informáticos” (Farfán Sossa, Medina Rivilla, & Cacheiro González, 2015), para ilustrar lo mencionado la figura 1 muestra la necesidad de formación de los profesores en las TIC.

Figura 1: Necesidad de formación de los profesores en las TIC.



Fuente: Revista CEPAL 115 (Farfán Sossa, Medina Rivilla, & Cacheiro González, 2015)

Las investigaciones de la CEADL y la CEPAL ratifican lo que se menciona en el principio de este apartado donde se dice que la implementación de las TIC en la enseñanza tiene un largo camino por recorrer para que pueda ser aplicado de forma integral en la educación impartida en las instituciones educativas.

El estudio de monitoreo y evaluación realizado por la Corporación Educatic-Bolivia en diferentes unidades educativas muestra que el rendimiento escolar de los estudiantes que aplican las nuevas tecnologías mejora de un 15% a 27%, menciona dicho estudio “El uso de las metodologías innovadoras a través del uso de la tecnología, contribuye para que aquellas materias que para algunos resulta difícil entender como las matemáticas se puedan aprender de forma más sencilla y divertida” (RedTicBolivia, 2014, pág. 1). Es decir que el uso de las nuevas tecnologías contribuye para aprender matemáticas de forma más sencilla, lo cual es tema muy importante dentro de la presente investigación porque en el caso de los estudiantes del CEPIES, para realizar Investigaciones Científicas con enfoque cuantitativo en el área de la educación, el estudiante generalmente recurre a instrumentos de relevamiento de información como ser la encuesta y para determinar el número de personas a ser encuestadas necesita estimar un tamaño de muestra.

El tamaño de muestra se calcula a partir de conceptos y ecuaciones derivadas de la probabilidad y estadística, sin embargo, la probabilidad y estadística es un área muy grande de la matemática, esto hace que el cálculo del tamaño de muestra sea complejo de entender para la mayoría de los estudiantes, lo cual puede llevar a cometer errores al momento de calcular el tamaño de muestra.

La presente investigación tiene por finalidad proponer el software educativo llamado Software JEC como herramienta didáctica para aprender el Cálculo de tamaño de muestra para los estudiantes y profesionales del área social tomando como unidad de análisis estudiantes del CEPIES de la UMSA.

1.1.1 Formulación de la Pregunta de Investigación

¿Cuál es el tipo de incidencia del uso del software JEC como herramienta didáctica en el proceso de aprendizaje de Cálculo de tamaño de muestra en los estudiantes y profesionales del Área Social caso (CEPIES - UMSA)?

1.2 Planteamientos de Objetivos de Investigación

1.2.1 Formulación del Objetivo General

Explicar la incidencia en el proceso de aprendizaje de Cálculo de tamaño de muestra en profesionales del Área Social caso (CEPIES – UMSA) usando el software JEC como herramienta didáctica.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar el nivel de aprendizaje del "Calculo de tamaño de muestra" de los profesionales del Área Social caso (CEPIES – UMSA).
- Proponer y aplicar el software JEC como herramienta didáctica.
- Evaluar los resultados obtenidos sobre la aplicación del software JEC en el aprendizaje del "Calculo de tamaño de muestra".

1.3 Justificación

En el campo educativo actual la investigación se dice "muchos cambios se han producido con los acelerados avances tecnológicos, hoy en día los estudiantes se forman en una era tecnológica donde la misma es parte de su vida diaria, por lo cual, el hecho de aprender algo que tenga que ver con la tecnología les resulta de gran interés" (Diaz Herder, 2015, pág. 22), es por tales motivos que los software tienen el potencial de contribuir al mejoramiento de la calidad de la docencia, el aprendizaje y la enseñanza en esta época caracterizada por el fácil acceso del conocimiento y la información.

Con lo mencionado anteriormente se evidencia la importancia de la presente investigación, la cual consiste en proponer el software JEC como un nuevo recurso y herramienta tecnológica que contribuya a facilitar el aprendizaje del tema "Calculo de tamaño de muestra". De esta forma resaltamos que "los softwares educativos son considerados como el conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto de enseñanza aprendizaje" (Ojeda y Piña, 2010, pag.1).

1.3.1 Justificación Teórica y Práctica

Según la investigación de Clemente Osorio titulada “Obstáculos Epistemológicos en el conocimiento probabilístico” nos indica que los estudiantes presentan dificultades para aprender probabilidad y estadística, entre los obstáculos epistemológicos están por ejemplo el “desconocimiento de las operaciones básicas de matemática que son esenciales en las ecuaciones de probabilidades y falta de compresión de los conceptos de probabilidades y su aplicación al momento de resolver problemas de probabilidades en los fenómenos educativos” (Osorio Flores, 2016, pág. 241), para ilustrar lo dicho anteriormente se muestra la tabla 2, donde se indican resumidamente los dificultades más comunes al momento de aprender probabilidad y estadística.

Tabla 2: Dificultades de aprendizaje en probabilidad y estadística

Dificultades en el aprendizaje de probabilidad y estadística
Desconocimiento de las operaciones básicas de matemática que son esenciales en las ecuaciones de probabilidades.
Falta de compresión de los conceptos de probabilidades y su aplicación al momento de resolver problemas de probabilidades en los fenómenos educativos.
Mala interpretación de los enunciados de los ejercicios propuestos, que trae como consecuencias que realicen operaciones distintas a las requeridas.
Incorrecto manejo de los datos numéricos que se encuentran en los planteamientos presentados.

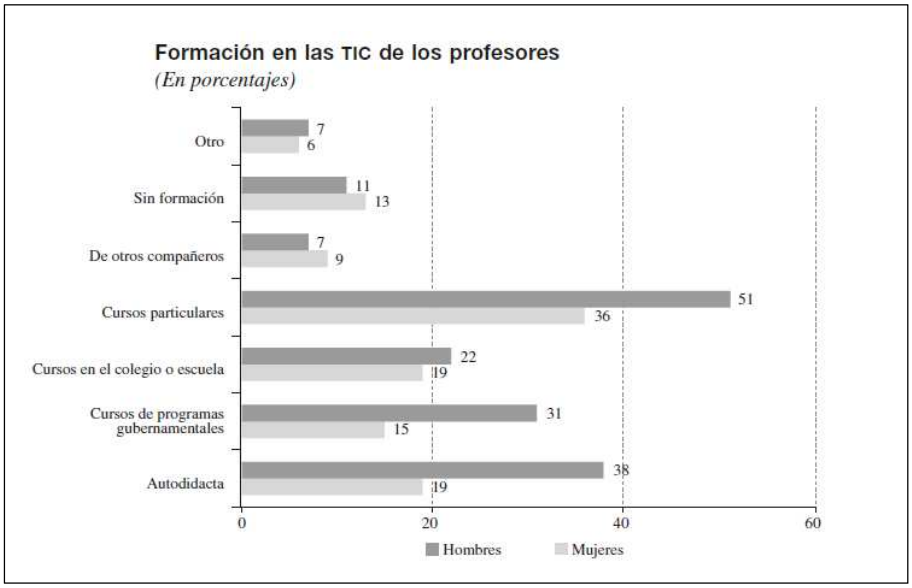
Fuente: Elaboración propia según la investigación (Osorio Flores, 2016)

Los estudiantes del CEPIES de la UMSA cuando realizan investigaciones científicas con enfoque cuantitativo utilizan las herramientas de la probabilidad y estadística lo cual hace evidente la necesidad de proponer al estudiante herramientas tecnológicas que faciliten la comprensión de conceptos para la posterior aplicación de las ecuaciones de la probabilidad y estadística. Para calcular el tamaño de muestra existen aproximaciones instrumentales haciendo uso del programa Excel de Microsoft o usar calculadoras científicas, también están en el internet programas que hagan el cálculo de tamaño de muestra, los programas de internet se pueden encontrar gratuitos y de paga con diversos alcances, sin embargo, se propone en la presente investigación el software JEC, el cual es un software educativo que no se limita simplemente a ser una herramienta instrumental.

1.3.2 Justificación Social

En el ámbito de la educación de la sociedad boliviana actual se hace necesario fomentar el uso de las TIC, porque según la investigación de la CEPAL "Los profesores, tanto hombres como mujeres, manifiestan haber adquirido sus conocimientos sobre las tic mediante cursos particulares o de pago y por medio de estudio personal (autodidactas)" (Farfán Sossa, Medina Rivilla, & Cacheiro González, 2015), para ilustrar lo mencionado anteriormente en la figura 2 se puede observar las fuentes de formación de profesores de Tarija en relación a las TIC, si bien es un caso que se da en Tarija, se puede afirmar que la realidad de Tarija es la realidad de Bolivia en cuanto a las TIC.

Figura 2: Fuentes de formación de profesores de Tarija en relación a las TIC.



Fuente: Revista CEPAL 115 (Farfán Sossa, Medina Rivilla, & Cacheiro González, 2015)

La figura 2, refleja claramente que los profesores o docentes del país en la mayoría de los casos se forman en temas relacionados a las TIC a partir de clases particulares y manera autodidacta, lo cual demuestra que se debe incentivar de todas las maneras posibles el uso de las TIC en el ámbito educativo.

En la investigación de José Tapia y Marisol Téllez titulada "La presencia de las TIC en el aula, Un camino hacia la educación transformadora en la universidad" se indica los esfuerzos de la Universidad Mayor de San Andrés en relación a las TIC y dice "garantizar

la disponibilidad de servicios en los predios de la Universidad Mayor de San Andrés, para lo cual se trabaja en la ampliación de la banda ancha para usuarios de red, la implementación de bibliotecas virtuales en unidades académicas, telefonía IP, entre otros, las cuales permitan mejorar la gestión académica y administrativa, y sobre todo el acceso a la información" (Tapia Baltazar & Tellez Ramirez, 2015, pág. 12).

La presente investigación va dirigido a los estudiantes y profesionales del área social que son la población de referencia porque tanto estudiantes como profesionales del área social necesitan calcular el tamaño de muestra para sus respectivas investigaciones ya sea en nivel pregrado o postgrado. En cambio, la población de estudio son los profesionales que estudian en el (CEPIES - UMSA), las siguientes maestrías y diplomado:

- Maestría en Psicopedagogía y Educación Superior.
- Maestría en Elaboración y Evaluación de Proyectos Educativos.
- Diplomado en Metodología de la Investigación en Educación Superior.

En ambas maestrías y diplomado los estudiantes deben conocer Métodos cuantitativos de Investigación en Educación Superior, por tal razón se hace indispensable brindar recursos y herramientas a los estudiantes para facilitar los cálculos de probabilidad y estadística.

1.3.3 Justificación Científica

La publicación del Instituto de Estadística de la UNESCO titulado "USO DE TIC EN EDUCACIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE" indica lo siguiente "Los docentes no sólo deben saber cómo enseñar a sus alumnos el uso eficiente de las TIC, sino también deben estar capacitados para su uso de manera que puedan enseñar las distintas asignaturas en forma más eficaz" (UNESCO, 2013, pág. 26). Lo indicado anteriormente pone en evidencia la importancia de estar capacitado en el uso de las TIC por parte de los docentes para fomentar un uso correcto de las TIC en el ámbito educativo.

La Universidad Mayor de San Andrés tiene en su plan estratégico institucional ejes estratégicos y políticas pero el aspecto que interesa resaltar en la presente investigación es

el que se muestra en la tabla 3, donde se muestra la política 8, dentro de la línea estratégica A.

Tabla 3: Política 8 en el PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL 2016-2018 CON VISION AL 2030

PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL 2016-2018 CON VISION AL 2030
EJE ESTRATEGICO 2.
INVESTIGACION CIENTIFICA, TECNOLOGICA E INNOVACION, CON PERTINENCIA SOCIAL
LINEA ESTRATEGICA
A. DESARROLLO CIENTIFICO PARA LA ACTIVACIÓN DEL DESARROLLO NACIONAL Y APORTE A LA CONSTRUCCIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS
Política 8.
La investigación, innovación y desarrollo se articulan con la demanda social, contribuyen al desarrollo nacional y generan políticas públicas.

Fuente: Elaboración propia según PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL 2016-2018 CON VISION AL 2030 UMSA

Siguiendo la política 8, mostrada en la tabla 3, es que se propone el software JEC como nuevo recurso y herramienta tecnológica para mejorar el proceso de aprendizaje del tema “Calculo de tamaño de muestra” con el fin de fortalecer la Innovación y potenciar el desarrollo científico y académico de la UMSA.

CAPITULO II

REFERENCIA TEORICA

2.1 Estado de Arte

Después de una revisión bibliográfica, de investigaciones, tesis de grado y postgrado se ha encontrado 3 investigaciones relacionados con el uso de software educativo para optimizar el aprendizaje de diversas temáticas en el ámbito de la educación.

a) El año 2015 se presentó la investigación titulada "SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE PRODUCTOS NOTABLES Y FACTORIZACIÓN" el autor Díaz Herder, Ríos Gabriel, la unidad de análisis fueron "Estudiantes de primer semestre de Ingeniería Asignatura Matemática I", el contexto de desempeño fue el "Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño" el cual está en Naguanagua – Carabobo, Venezuela. La investigación se realizó con un enfoque cuantitativo el método utilizado fue descriptivo, mediante encuestas se determinó necesidades de la unidad de análisis respecto al uso de un software educativo para aprender productos notables y factorización. Los logros de la investigación están en hacer evidente la necesidad e interés de la unidad de análisis por contar con un software educativo además que de acuerdo a las necesidades de la unidad de análisis el autor de la investigación desarrollo un software educativo.

b) En la presente gestión se presentó la investigación titulada "APRENDIZAJE DE LA LECTOESCRITURA RITMMICA MEDIANTE EL USO DEL SOFTWARE ENCORE PARA ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE LA E.S.F.M.T.H.E.A.", el autor Ricardo Calle Paye, las unidades de análisis fueron "Estudiantes de segundo año Carrera Educación Musical", el contexto de desempeño fue "Escuela Superior de Formación de Maestros Tecnológico y Humanístico de El Alto" en La Paz, Bolivia. La investigación se realizó con un enfoque cuantitativo el método utilizado fue el cuasi experimental, el investigador conto con dos grupos intactos uno experimental y otro de control, los logros de la investigación están en que el investigador demostró que el uso del software ENCORE es un instrumento de enseñanza eficaz.

c) En el año 2016 se presentó la investigación titulada “SOFTWARE FINALE COMO RECURSO TECNOLOGICO PARA INDUCIR AL APRENDIZAJE DE LA LECTOESCRITURA MUSICAL EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE LA CARRERA DE EDUCACION MUSICAL”, al autor David Contreras Choque, la unidad de análisis fueron “Estudiantes de primer año Carrera Educación Musical” el contexto de desempeño fue “Escuela Superior de Formación de Maestros Tecnológico y Humanístico de El Alto” en La Paz, Bolivia. La investigación se realizó con un enfoque cuantitativo el método utilizado fue el cuasi experimental, el investigador conto con dos grupos intactos uno experimental y otro de control, los logros de la investigación están en que se evidencio que el interés de los estudiantes por aprender música aumenta utilizando el software FINALE.

2.2 Marco Teórico conceptual

2.2.1 Aprendizaje significativo

Según (Ahumada Acevedo, 2005) “referirnos a un aprendizaje significativo es poner en relieve el proceso de construcción de significados como elemento central de enseñanza aprendizaje y aceptar que los alumnos deben aprender diferentes tipos de contenidos” (pag.19), los tipo de contenido a los que se refiere Ahumada son los contenidos factuales, conceptuales, procedimentales y estratégicos. Los estudiantes deben ser capaces de darle un significado o un sentido a los diferentes tipos de contenidos aprendidos, asimismo se debe tomar en cuenta que el estudiante puede aprender de memoria sin atribuir ningún significado a lo aprendido.

Para entender mejor la teoría del aprendizaje resaltamos lo que indica (Rodriguez Palmero, Moreira, & Caballero Sahelices, 2008) “El aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o una nueva información con la estructura cognitiva de la persona que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal” (pag.11). Para explicar mejor a que se refieren Rodríguez, Moreira y Caballero respecto a que la persona debe aprender de forma no arbitraria y sustantiva, la tabla 4,

muestra una como el conocimiento se incorpora en la estructura cognitiva del estudiante en forma significativa y en forma repetitiva.

Tabla 4: Forma en que el conocimiento se incorpora en la estructura cognitiva del estudiante

Forma en que el conocimiento se incorpora en la estructura cognitiva del estudiante	
Significativo	**Repetitivo**
La forma nueva se relaciona con la ya existente en la estructura cognitiva de forma sustantiva, no arbitraria, ni al pie de la letra.	Consta de asociaciones arbitrarias al pie de la letra
El estudiante debe tener una disposición o actitud favorable para extraer el significado	El estudiante manifiesta una actitud de memorizar la información
El estudiante posee los conocimientos previos o conceptos de anclaje pertinentes	El estudiante no tiene conocimientos previos pertinentes o no los encuentra
Se puede construir un entramado o red conceptual	Se puede construir una plataforma o base de conocimientos factuales
Condiciones: Material: Significado Lógico Estudiante: Significación Psicológica	Se establece una relación arbitraria con la estructura cognitiva
Puede promover mediante estrategias apropiadas (por ejemplo los organizadores anticipados y los mapas conceptuales)	Ejemplo: aprendizaje mecánico de símbolos, convenciones, algoritmos

Fuente: Elaboración propia según (Díaz Barriga Arceo, 2002)

Cuando se incorpora conocimiento en la estructura cognitiva del estudiante de forma repetitiva solo interesa que el estudiante memorice lo aprendido por lo tanto la relación de la nueva información con los conocimientos previos del estudiante se hacen de forma arbitraria. En cambio, para el aprendizaje significativo según (Moreira, 2000) “La presencia de ideas, conceptos o proposiciones inclusivas, claras y disponibles en la mente del aprendiz es lo que dota de significado a ese nuevo contenido en interacción con el mismo”. Con las afirmaciones anteriores es pertinente mencionar que la variable independiente más importante para que se produzca el aprendizaje significativo es la estructura cognitiva del individuo, como dice (Ausubel, 1976) “Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante consiste en lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto, y enséñese consecuentemente”.

2.2.2 Condiciones para el logro del aprendizaje significativo

Para lograr un aprendizaje significativo según (Ahumada Acevedo, 2005), deben cumplirse respecto al material o contenidos una consistencia interna, es decir el material o contenidos deben tener una lógica intrínseca que le dé significado, eso es llamado significatividad lógica. Respecto al estudiante, los contenidos o materiales nuevos deben ser puestos en relación con el mismo, en una forma no arbitraria que ya conoce, eso es llamado significatividad psicológica. Para ilustrar lo mencionado anteriormente la tabla 5, muestra un resumen de las condiciones necesarias para el logro del aprendizaje significativo.

Tabla 5: Condiciones para el logro del aprendizaje significativo

Condiciones para el logro del aprendizaje significativo			
Respecto al	Material	Relacionabilidad no arbitraria	Significado Lógico
		Relacionabilidad sustancial	
		Estructura y organización	
	Estudiante	Disposición o actitud	Significado Psicológico
		Naturaleza de su estructura cognitiva	
		Conocimiento y experiencias previas	

Fuente: Elaboración propia según (Díaz Barriga Arceo, 2002)

2.2.3 Aprendizaje significativo según el tipo de contenido

Según (Díaz Barriga Arceo, 2002), los contenidos que se enseñan en todos los niveles educativos pueden agruparse en tres áreas básicas: conocimiento declarativo, procedimental y actitudinal, según (Ahumada Acevedo, 2005), los contenidos que se enseñan pueden agruparse en cuatro áreas: factuales, conceptuales, procedimentales y estratégicos, las agrupaciones de ambos autores para los tipos de contenido coinciden en el contenido de tipo procedimental que es el que interesa para la presente investigación.

2.2.4 Aprendizaje significativo de los contenidos del área Procedimental

El saber hacer o saber procedimental según (Ahumada Acevedo, 2005) incluye actividades de ejecución manual como por ejemplo: manipulación instrumental, representaciones grafica, elaboración de planos, maquetas, etc., por otra parte también incluye acciones y decisiones de naturaleza mental como por ejemplo: habilidades de recopilación y organización de información, formas de expresión verbal, resolución de problemas, etc.

Para empezar el aprendizaje de contenidos del área Procedimental se recomienda según (Díaz Barriga Arceo, 2002) aclarar al estudiante:

- La meta a lograr
- La secuencia de acciones a realizar
- La evolución temporal de las acciones

No basta que el estudiante reconozca los pasos secuenciales del procedimiento, si no que los automatice para ser capaz de utilizar el procedimiento en situaciones específicas y transferirlas a otros contextos, es por tal motivo que el aprendizaje procedimental tiene las siguientes etapas según (Díaz Barriga Arceo, 2002). Las etapas para el aprendizaje procedimental son 4, en la primera etapa debe conocerse las propiedades y condiciones para la realización del procedimiento además de reglas generales de aplicación. En la segunda etapa el estudiante ejecutar el procedimiento, en la tercera etapa el estudiante ejecuta el procedimiento con facilidad y seguridad, finalmente en la cuarta etapa el estudiante perfecciona el procedimiento. Para ilustrar lo que se mencionó, la tabla 6 muestra las etapas del aprendizaje procedimental.

Tabla 6: Etapas del aprendizaje significativo del área procedimental

ETAPAS DEL APRENDIZAJE PROCEDIMENTAL
1.La apropiación de datos relevantes respecto a la tarea y sus condiciones
En esta etapa se resalta el conocimiento declarativo, sin ser todavía de ejecución de la tarea. Se centra en proporcionar al aprendiz la información o conocimiento factual relacionado con el procedimiento en general y las tareas puntuales a desarrollar, explicar las propiedades y condiciones para su realización, así como las reglas generales de la aplicación.
2.La actuación o ejecución del procedimiento
Donde al inicio el aprendiz procede por tanteo y error, mientras el docente lo va corrigiendo mediante episodios de practica con retroalimentación. En esta fase se llega a manejar un doble código; declarativo y procedimental. Debe culminar con la fijación del procedimiento.
3. La automatización del procedimiento
Como resultado de su ejecución continua en situaciones persistentes. Una persona que ha automatizado un procedimiento muestra facilidad, ajuste, unidad y ritmo continuo cuando lo ejecuta.
4.El perfeccionamiento indefinido del procedimiento
Para el cual en realidad no hay final. Marca claramente la diferencia entre un experto (el que domina el procedimiento) y el novato (el que se inicia en su aprendizaje)

Fuente: Elaboración propia según (Díaz Barriga Arceo, 2002)

Según (Ahumada Acevedo, 2005), “el aprendizaje significativo de procedimientos no es una situación dicotómica de todo o nada, sino un problema de grados” (pag.105), lo que quiere decir que el estudiante va progresivamente avanzando en cada etapa correspondiente.

Según (Díaz Barriga Arceo, 2002), para lograr una valoración integral del aprendizaje significativo de procedimientos, deben contemplarse las siguientes dimensiones:

- La adquisición de la información sobre el procedimiento
- El uso o conocimiento y el grado y comprensión de los pasos involucrados en el procedimiento
- El sentido otorgado al procedimiento

En la primera dimensión los estudiantes deben conocer la información del procedimiento en forma suficiente y relevante eso les permitirá saber qué y cuándo hacer uso del procedimiento, así como saber en qué condiciones usarlo y que decisiones tomar.

En la segunda dimensión, el estudiante debe saber ejecutar el procedimiento y debe lograr un dominio apropiado de las acciones que componen el procedimiento.

En la tercera dimensión, los estudiantes deben valorar su actuación al ejecutar el procedimiento, dándole un sentido.

2.2.5 Software Educativo. –

Según (Marques, 1996) "la definición de Software Educativo engloba todos los programas que han estado elaborados con fin didáctico", se excluyen del software educativo todos los programas de uso general en el mundo empresarial que también se utilizan en los centros educativos con funciones didácticas o instrumentales como, por ejemplo: procesadores de textos, gestores de bases de datos, hojas de cálculo, editores gráficos, etc. Estos programas, aunque puedan desarrollar una función didáctica, no han estado elaborados específicamente con esta finalidad.

Para la presente investigación se utilizará el software educativo JEC, cuya elaboración fue con el fin didáctico de aplicarse en el cálculo de tamaño de muestra.

2.3 Marco Institucional

El Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior (CEPIES), es una Unidad de Postgrado Multidisciplinaria sujeta a tuición del Vicerrectorado de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) en merito a la Resolución Nº176/94 del Honorable Consejo Universitario, tiene una vigencia de 22 años sirviendo a la comunidad universitaria con la misión de aportar en la investigación y en la superación del nivel académico de los docentes de la UMSA.

2.3.1 Misión del CEPIES

El CEPIES tiene la misión de formar investigadores docentes de alto nivel, con conciencia crítica y compromiso social, generar nuevos conocimientos e innovaciones tecnológicas para interactuar satisfactoriamente con la sociedad, el Estado y los agentes económicos,

dando soluciones a los problemas que demandan en la construcción de una sociedad más justa y tolerante.

2.3.2 Visión del CEPIES

El CEPIES será centro un centro de estudios de postgrado y de investigación en educación, ciencias sociales y humanísticas, con enfoque latinoamericano y boliviano, de reconocido prestigio. Acreditado internacionalmente y gravitando en la opinión pública y académica en la transformación social, económica, política y cultural del país.

2.4 Planteamiento de Hipótesis

El uso del software JEC como herramienta didáctica para profesionales del Área Social caso (CEPIES – UMSA) determina un aprendizaje significativo.

2.4.1 Variable Independiente

El nombre de esta variable es *Software JEC* y conceptualizamos como *software educativo elaborado con el fin ser potencialmente significativo, relacionable con la estructura cognitiva del estudiante de manera no arbitraria y sustantiva para el aprendizaje de contenidos procedimentales*.

2.4.2 Variable Dependiente

El nombre de esta variable es *Aprendizaje significativo del cálculo de tamaño de muestra* y conceptualizamos como *el aprendizaje significativo de contenidos procedimentales del Cálculo de tamaño de muestra*.

2.4.3 Operacionalización de variables

La variable independiente consta de 4 dimensiones las cuales son:

- Grado de conocimiento y contextualización del procedimiento
- Automatización del procedimiento
- Generalización del procedimiento
- Sentido otorgado al procedimiento

La variable dependiente consta de una dimensión cuyo nombre es “Aprendizaje significativo de contenidos procedimentales”.

La tabla 7, muestra la operacionalización de variables con sus respectivos indicadores, escalas, técnicas e instrumentos de medición.

Tabla 7: Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala	Técnica	Instrumento
Variable Independiente Software JEC	Grado de conocimiento y contextualización del procedimiento	Conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra	-Nada - Deficiente - Suficiente -Optimo - Excelente	Encuesta	Cuestionario
		Conocimiento acerca de cada variable utilizada para calcular el tamaño de muestra			
	Automatización del procedimiento	Ejecución de los pasos para calcular el tamaño de muestra en el orden predeterminado con destreza y precisión.			
	Generalización del procedimiento	Resolución de problemas que implican calcular el tamaño de muestra			
	Sentido otorgado al procedimiento	Capacidad para usar el procedimiento			

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

3.1 Diseño metodológico de la Investigación

El diseño Cuasi Experimental fue el utilizado para la presente investigación, en el diseño cuasi experimental "El investigador utiliza grupos de sujetos intactos previamente establecidos, pasa un pretest, administra la condición de tratamiento a cada grupo y pasa el postest. Por lo tanto, la única diferencia entre este diseño y el diseño experimental con pretest-postest reside en la ausencia de asignación aleatoria de sujetos" (James H. McMillan, 2005, pág. 338). El diseño fue realizado con dos grupos no equivalentes, el grupo A, fue el grupo experimental y el grupo B el grupo de control, en ambos grupos se aplicó un pretest y un postest, la figura 3 ilustra lo explicado anteriormente.

Figura 3: Diseño Cuasi Experimental grupos no equivalentes con pretest y postest

Grupo		Pretest		Tratamiento		Postest
A	$\longrightarrow$	O_1	$\longrightarrow$	X_1	$\rightarrow$	O_2
B	$\longrightarrow$	O_1	$\longrightarrow$	X_2	$\rightarrow$	O_2

Fuente: Elaboración propia según (James H. McMillan, 2005)

3.2 Tipo de Investigación. -

El tipo de investigación es de carácter EXPLICATIVO, porque "Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta" (Sampieri, 2014, pág. 95). En el caso de la presente investigación a través de la variable independiente que es el software JEC, se quiere determinar si se produce un aprendizaje significativo del Cálculo de tamaño demuestra (variable dependiente).

3.3 Método. -

El método HIPOTÉTICO DEDUCTIVO fue empleado para la presente investigación, porque las características de la presente investigación están enmarcadas en observación del fenómeno de estudio, creación de hipótesis, verificación y comprobación de la hipótesis a partir de la experiencia con la realidad.

3.4 Técnicas de Investigación. -

Las técnicas utilizadas son la Encuesta, los instrumentos de recolección de datos son el Cuestionario.

3.5 Universo o Población de referencia. –

El universo o población de referencia lo componen los profesionales del CEPIES a continuación se muestra una tabla de la cantidad de estudiantes del CEPIES de la gestión 2016 a 2018.

Tabla 8: Número de estudiantes del CEPIES gestiones 2016, 2017, 2018.

Programa	GESTION 2016	GESTION 2017	GESTION 2018
Maestría en Psicopedagogía y Educación Superior	47	33	49
Maestría en Elaboración y Evaluación de Proyectos Educativos	25	20	0
TOTAL			

Fuente: Elaboración propia según División de Sistemas de Información y Estadística UMSA 2018

3.6 Muestra o Población de estudio. –

La población de estudio son los profesionales que estudian en el (CEPIES - UMSA), las siguientes maestrías y diplomado:

- Maestría en Psicopedagogía y Educación Superior Versión XXV.
- Maestría en Elaboración y Evaluación de Proyectos Educativos Versión XXVI.

En el presente trabajo de investigación la muestra será por asignación de grupos no equivalentes. Los grupos no equivalentes estarán formados de la siguiente manera:

- Grupo experimental 13 profesionales voluntarios de la maestría en Elaboración y Evaluación de Proyectos Educativos.
- Grupo control 12 profesionales de la maestría Psicopedagogía y Educación Superior.

Haciendo un total de 25 estudiantes del CEPIES de la UMSA.

3.6.1 Criterios de Inclusión

Dentro de los criterios de inclusión está el factor de voluntariado, pues las personas que participaron en la presente investigación, fueron personas voluntarias.

3.7 Objeto de Estudio. –

En la presente investigación el objeto de estudio es el Aprendizaje significativo del Cálculo de tamaño de muestra utilizando el software JEC como herramienta didáctica.

3.8 Delimitación geográfica. –

La investigación se realizó en la ciudad de La Paz, en los ambientes del CEPIES de la UMSA ubicado en la Av. 16 de Julio, Edificio Avenida Nº1490, piso 2 y en la calle Fernando Guachalla N°680 Sopocachi.

3.9 Delimitación temporal de estudio. –

La recolección de datos de la investigación se realiza en los meses Julio, Agosto y Septiembre de la presente gestión.

3.10 Fases o pasos metodológicos. –

La investigación se está desarrollando según las siguientes fases:

- Elaboración del software JEC
- Diseño metodológico

- Observación y recolección de datos del fenómeno de estudio
- Organización y análisis de datos
- Comprobación de la hipótesis
- Presentación de resultados

3.11 Cronograma de Trabajo. –

El cronograma desarrollado para la presente investigación se muestra en la tabla 9.

Tabla 9: Cronograma de Actividades

Actividades		**Julio**				**Agosto**				**Septiembre**			
		Semanas				**Semanas**				**Semanas**			
		1	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
Validación del Instrumento	P												
	R												
Prueba Piloto	P												
	R												
Elaboración como propuesta Software JEC	P												
	R												
Aplicación del Pretest	P												
	R												
Aplicación del Software JEC	P												
	R												
Aplicación del Postest	P												
	R												
Análisis de Resultados	P												
	R												

P: Lo planificado R: Lo Realizado

Fuente: Elaboración Propia.

CAPITULO IV

IDENTIFICACION DEL NIVEL DE APRENDIZAJE

Para la identificación del nivel de aprendizaje de los estudiantes del CEPIES UMSA, se aplicó el mismo pretest al grupo experimental y al grupo de control. A continuación, se presentarán los resultados de la aplicación del pretest al grupo experimental y al grupo de control.

4.1 Resultados del Pretest Grupo Experimental

El pretest aplicado en los estudiantes del CEPIES UMSA, tiene nueve indicadores o ítem, cada indicador o ítem mide gradualmente el conocimiento, habilidad o capacidad del estudiante referido a un aprendizaje significativo de contenidos procedimentales.

El aprendizaje significativo de contenidos procedimentales, “no es una situación dicotómica de todo o nada” (Ahumada Acevedo, 2005, pág. 105), es un problema de grados. El estudiante va progresivamente construyendo las diversas etapas del proceso que le permita alcanzar una meta determinada.

Es por tal motivo que el pretest contiene niveles o grados en los que puede responder el estudiante, los cuales son:

- Nada
- Deficiente
- Suficiente
- Optimo
- Excelente

Cada indicador o ítem, será presentado en una tabla la cual mostrará la frecuencia y porcentaje del nivel de conocimiento, habilidad o capacidad que posee el estudiante en lo relacionado al cálculo de tamaño de muestra. Asimismo, se mostrará también una gráfica con barras para identificar fácilmente los niveles de conocimiento, habilidad o capacidad de los estudiantes.

El pretest fue realizado en instalaciones del CEPIES de la UMSA, con estudiantes cursantes de las respectivas maestrías.

4.1.1 Indicador 1 Conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra

La tabla 10, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 1, según las escalas correspondientes.

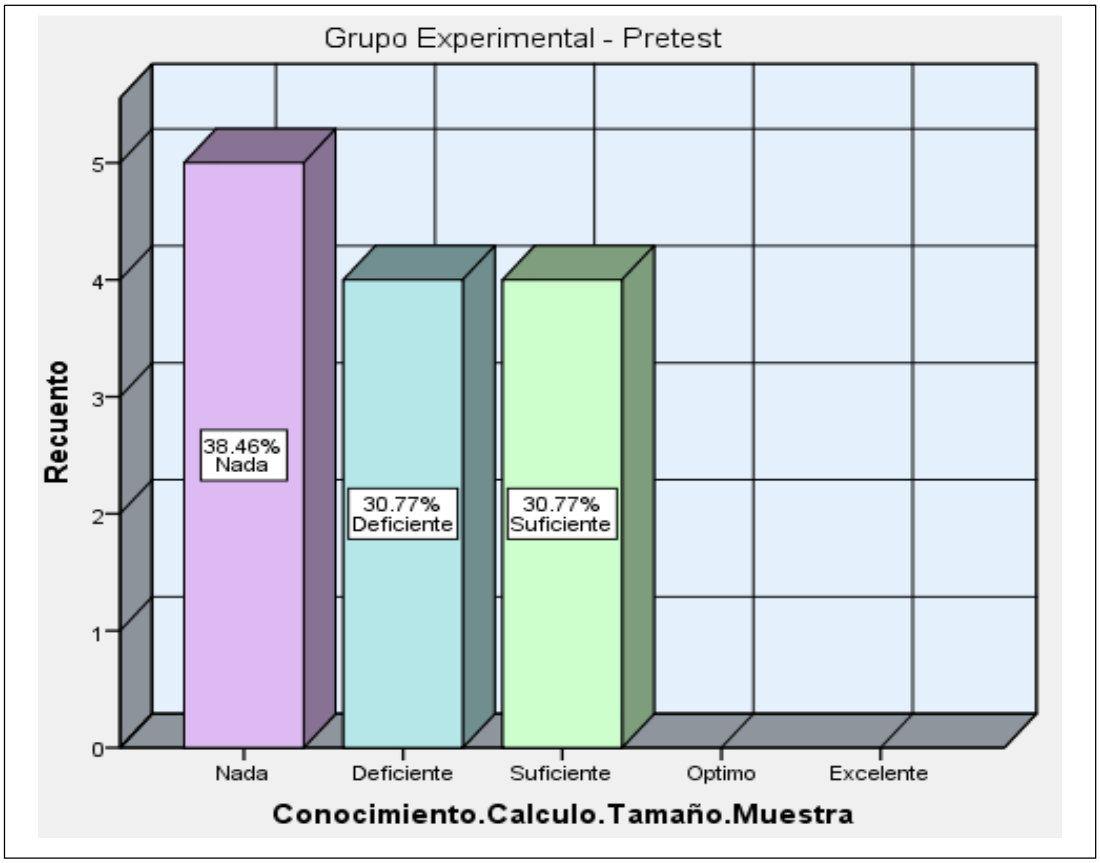
Tabla 10: Frecuencia y porcentaje para el indicador 1 – Pretest GE

Indicador 1	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra para investigaciones científicas?	Nada	5	38.46	38.46	38.46
	Deficiente	4	30.77	30.77	69.23
	Suficiente	4	30.77	30.77	100.00
	Total	13	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

La figura 4, muestra los resultados del indicador 1, donde el 38.46% de los estudiantes indica que el nivel de su conocimiento acerca del Cálculo de tamaño de muestra es “Nada”, los estudiantes que poseen un nivel “Deficiente” representa el 30.77%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Suficiente” representa también el 30.77%.

Figura 4: Resultados Indicador 1 – Pretest GE



Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Indicador 2 Conocimiento acerca del valor de "z"

La tabla 11, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 2, según las escalas correspondientes.

Tabla 11: Frecuencia y porcentaje para el indicador 2– Pretest GE

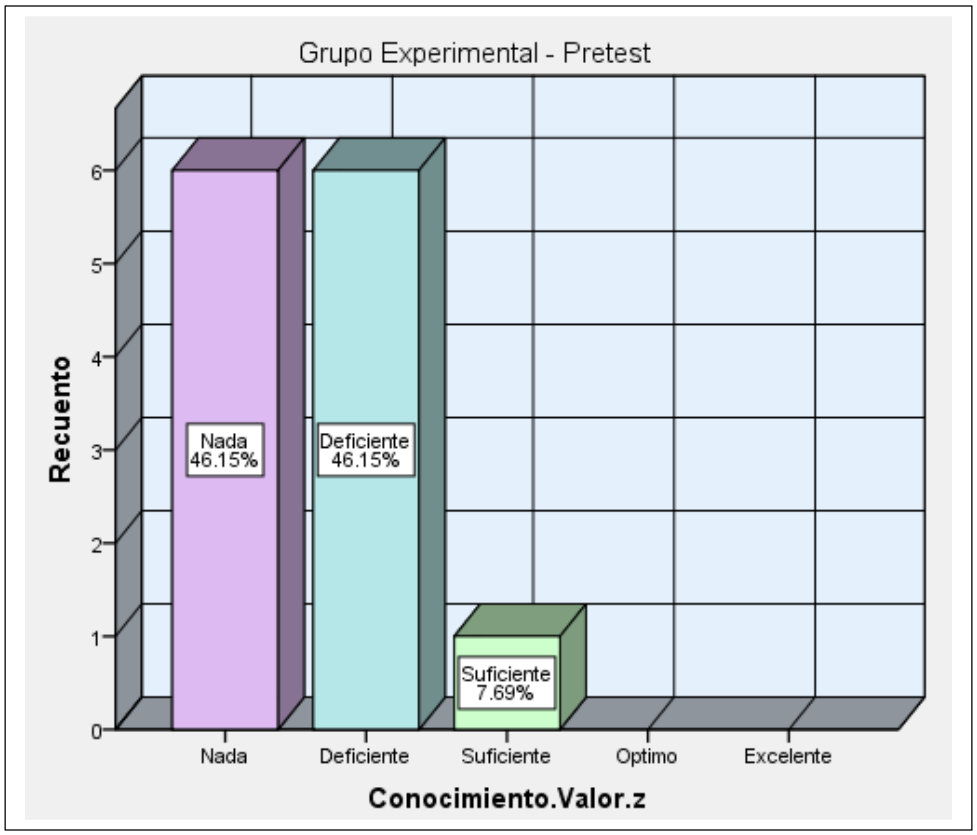
Indicador 2	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su conocimiento acerca del valor de "z"?	Nada	6	46.15	46.15	46.15
	Deficiente	6	46.15	46.15	92.31
	Suficiente	1	7.69	7.69	100.00
	Total	13	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

La figura 5, muestra los resultados del indicador 2, donde el 46.15% de los estudiantes indica que el nivel de su conocimiento acerca del valor de "z" es "Nada", igualmente los

estudiantes en un nivel de conocimiento “Deficiente” representa el 46.15%, y los estudiantes cuyo nivel es “Suficiente” representa el 7.69%.

Figura 5: Resultados del indicador 2– Pretest GE



Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Indicador 3 Conocimiento acerca del valor de “p” y “q”

La tabla 12, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 3, según las escalas correspondientes.

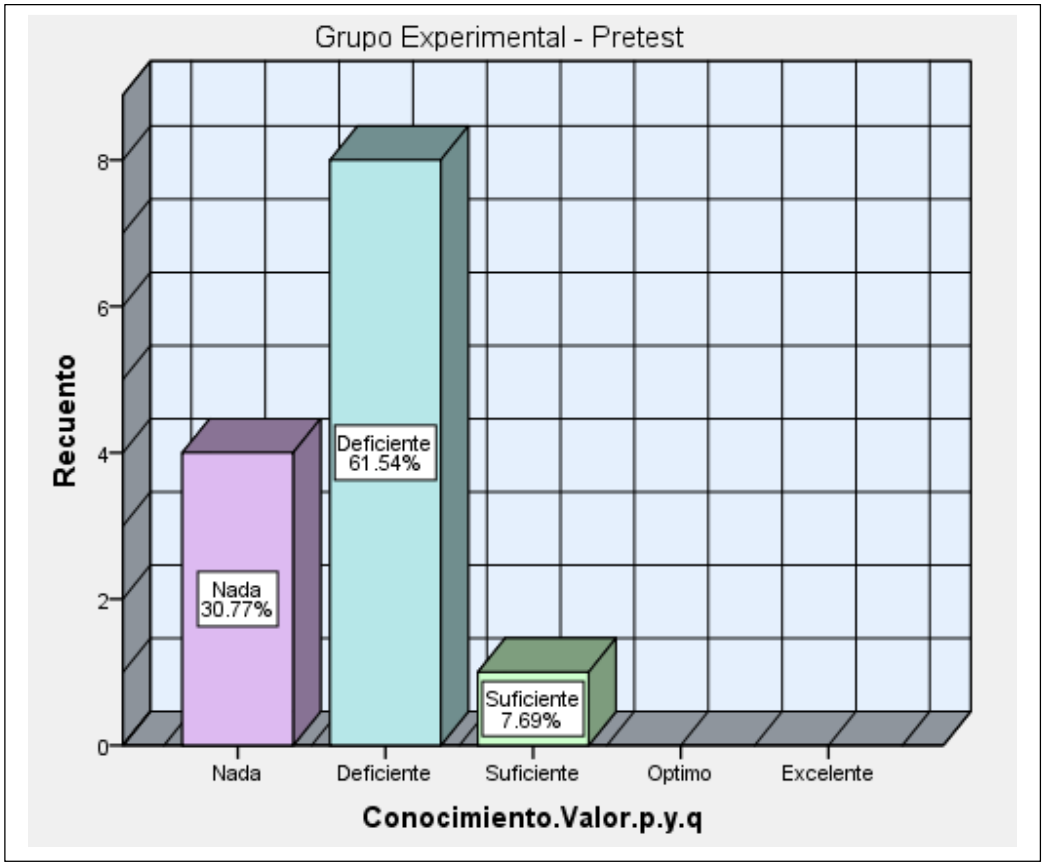
Tabla 12: Frecuencias y porcentajes para el indicador 3– Pretest GE

Indicador 3	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su conocimiento acerca del valor de “p” y “q”?	Nada	4	30.77	30.77	30.77
	Deficiente	8	61.54	61.54	92.31
	Suficiente	1	7.69	7.69	100.00
	Total	13	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

La figura 6, muestra los resultados del indicador 3, donde el 30.77% de los estudiantes indica que el nivel de su conocimiento acerca del valor de “p” y “q” es “Nada”, sin embargo, los estudiantes que poseen un nivel de conocimiento “Deficiente” representa el 61.54%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Suficiente” representa el 7.69%.

Figura 6: Resultados del indicador 3– Pretest GE



Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Indicador 4 Conocimiento acerca del valor de “E”

La tabla 13, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 4, según las escalas correspondientes.

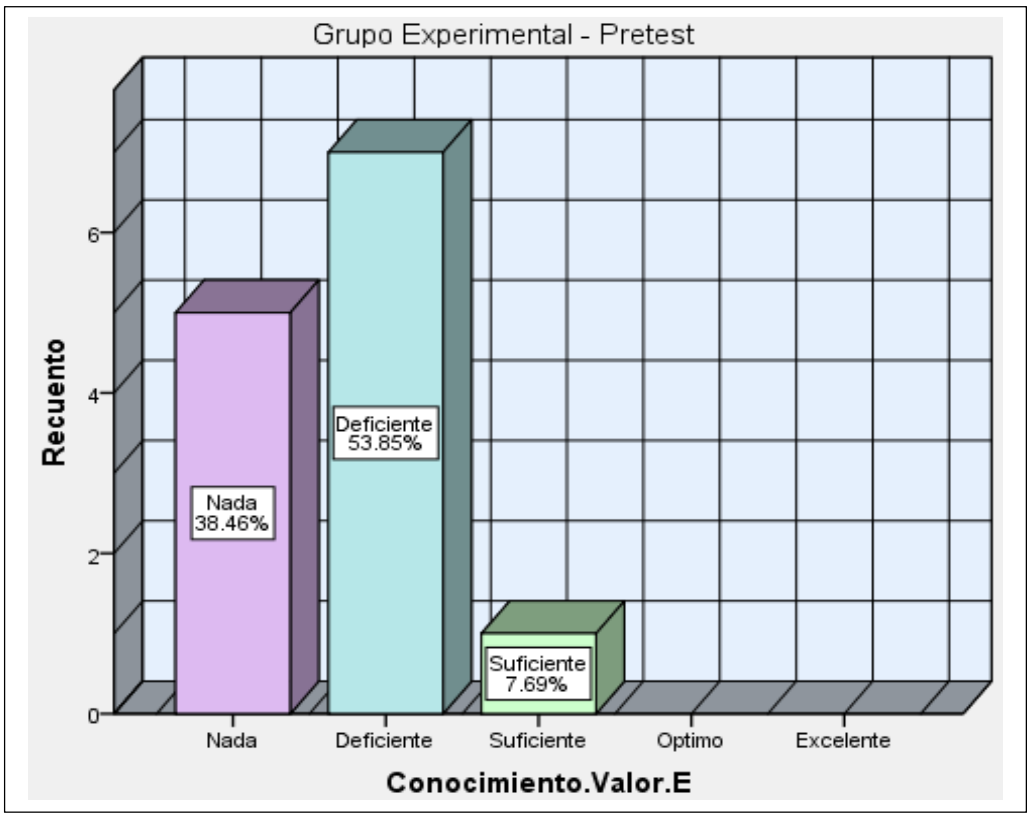
Tabla 13: Frecuencias y porcentajes para el indicador 4– Pretest GE

Indicador 4	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su conocimiento acerca del valor de "E"?	Nada	5	38.46	38.46	38.46
	Deficiente	7	53.85	53.85	92.31
	Suficiente	1	7.69	7.69	100.00
	Total	13	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

La figura 7, muestra los resultados del indicador 4, donde el 38.46% de los estudiantes indica que el nivel de su conocimiento acerca del valor de "E" es "Nada", en cambio los estudiantes que en un nivel "Deficiente" representa el 53.85%, mientras el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es "Suficiente" representa el 7.69%.

Figura 7: Resultados del indicador 4– Pretest GE



Fuente: Elaboración propia

4.1.5 Indicador 5 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas

La tabla 14, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 5, según las escalas correspondientes.

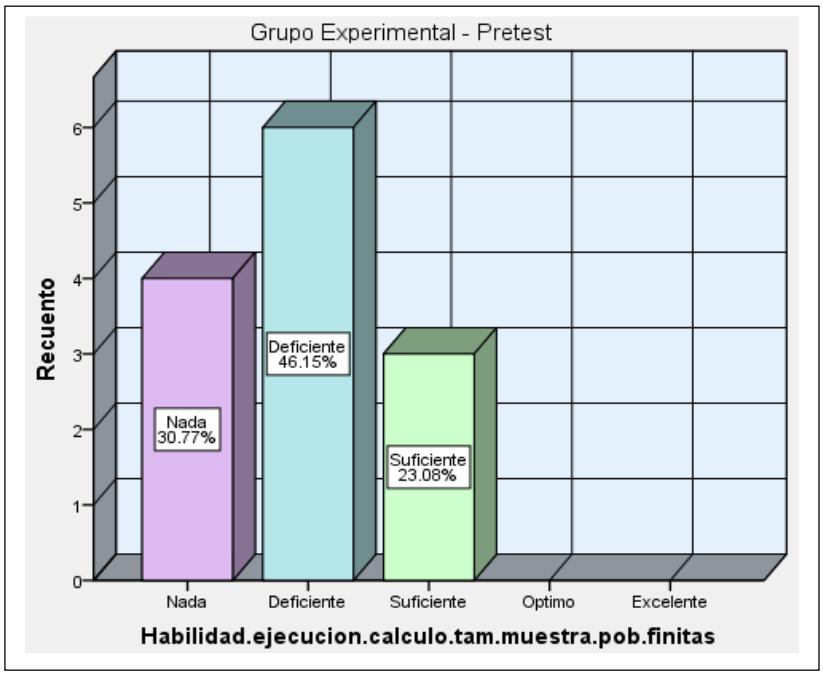
Tabla 14: Frecuencias y porcentajes para el indicador 5– Pretest GE

Indicador 5	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas?	Nada	4	30.77	30.77	30.77
	Deficiente	6	46.15	46.15	76.92
	Suficiente	3	23.08	23.08	100.00
	Total	13	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

La figura 8, muestra los resultados del indicador 5, donde el 30.77% de los estudiantes indica que la habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestras en poblaciones finitas es “Nada”, los estudiantes en un nivel “Deficiente” representa el 46.15%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Suficiente” representa el 23.08%.

Figura 8: Resultados del indicador 5– Pretest GE



Fuente: Elaboración propia

4.1.6 Indicador 6 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas

La tabla 15, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 6, según las escalas correspondientes.

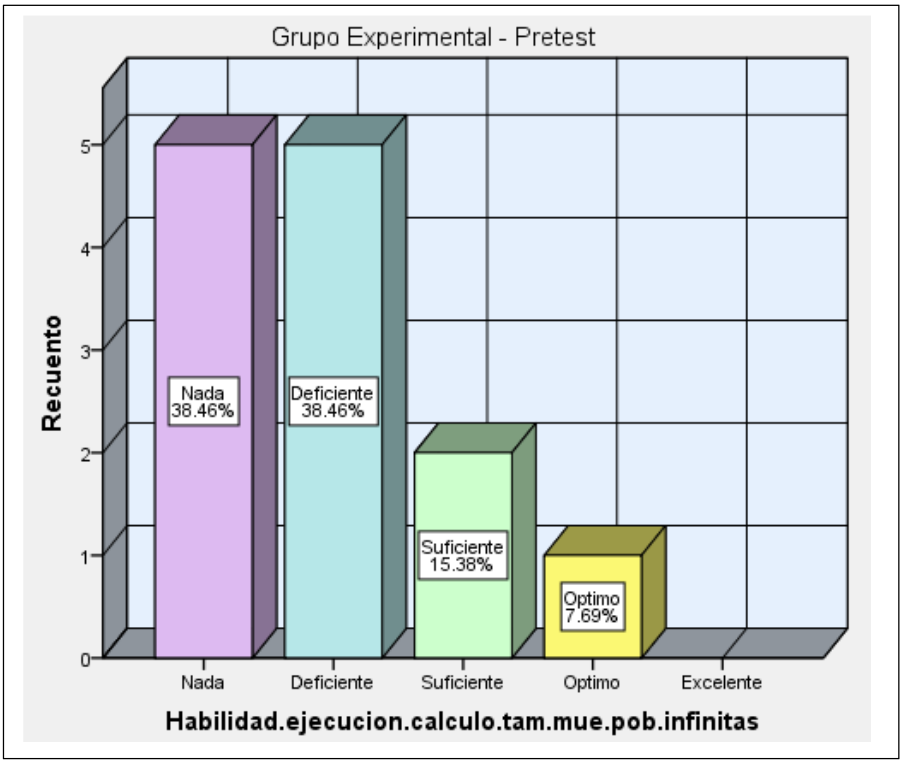
Tabla 15: Frecuencias y porcentajes del indicador 6– Pretest GE

Indicador 6	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas?	Nada	5	38.46	38.46	38.46
	Deficiente	5	38.46	38.46	76.92
	Suficiente	2	15.38	15.38	92.31
	Optimo	1	7.69	7.69	100.00
	Total	13	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

La figura 9, muestra los resultados del indicador 6, donde el 38.46% de los estudiantes indica que la habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas es “Nada”, igualmente los estudiantes en un nivel “Deficiente” representa el 38.46%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Suficiente” representa el 7.69%.

Figura 9: Resultados del indicador 6– Pretest GE



Fuente: Elaboración propia

4.1.7 Indicador 7 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas

La tabla 16, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 7, según las escalas correspondientes.

Tabla 16: Frecuencias y porcentajes del indicador 7– Pretest GE

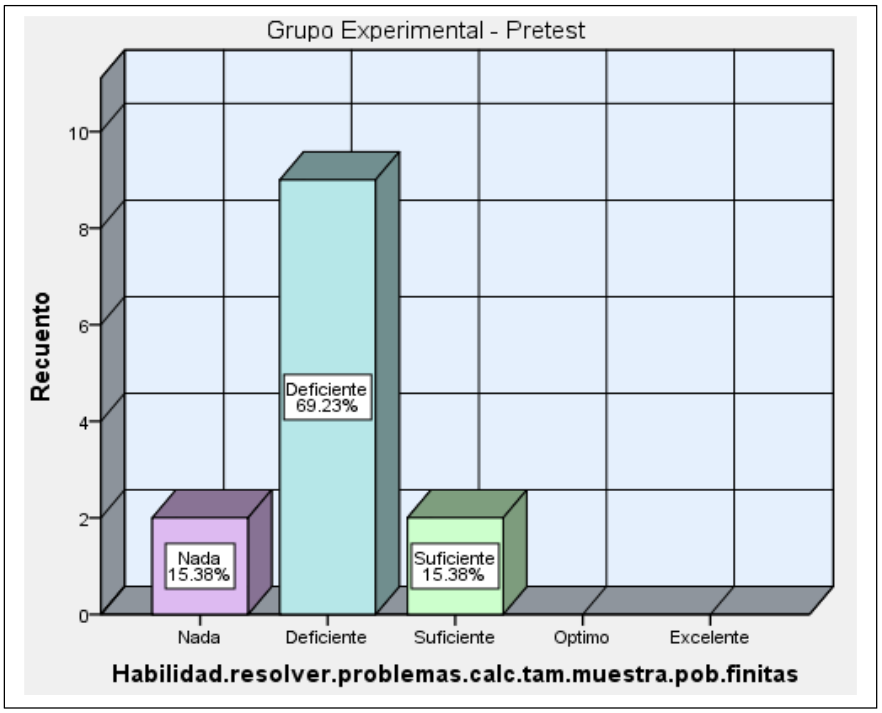
Indicador 7	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas?	Nada	2	15.38	15.38	15.38
	Deficiente	9	69.23	69.23	84.62
	Suficiente	2	15.38	15.38	100.00
	Total	13	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

La figura 10, muestra los resultados del indicador 7, donde el 15.38% de los estudiantes indica que su habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas es “Nada”, mientras que los estudiantes que en un nivel

“Deficiente” representa el 69.23%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Suficiente” representa el 15.38%.

Figura 10: Resultados del indicador 7– Pretest GE



Fuente: Elaboración propia

4.1.8 Indicador 8 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas

La tabla 17, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 8, según las escalas correspondientes.

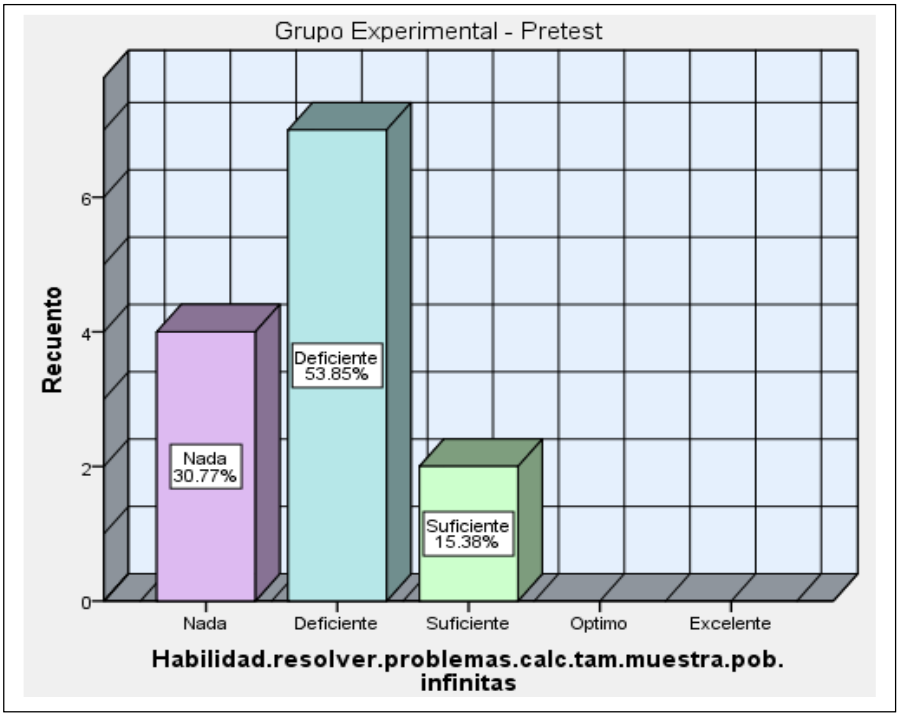
Tabla 17: Frecuencias y porcentajes del indicador 8– Pretest GE

Indicador 8	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas?	Nada	4	30.77	30.77	30.77
	Deficiente	7	53.85	53.85	84.62
	Suficiente	2	15.38	15.38	100.00
	Total	13	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

La figura 11, muestra los resultados del indicador 8, donde el 30.77% de los estudiantes indica que la habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas, está en el nivel “Nada”, por otra parte, los estudiantes en un nivel “Deficiente” representa el 53.85%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Suficiente” representa el 15.38%.

Figura 11: Resultados del indicador 8– Pretest GE



Fuente: Elaboración propia

4.1.9 Indicador 9 Capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones científicas

La tabla 18, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 9, según las escalas correspondientes.

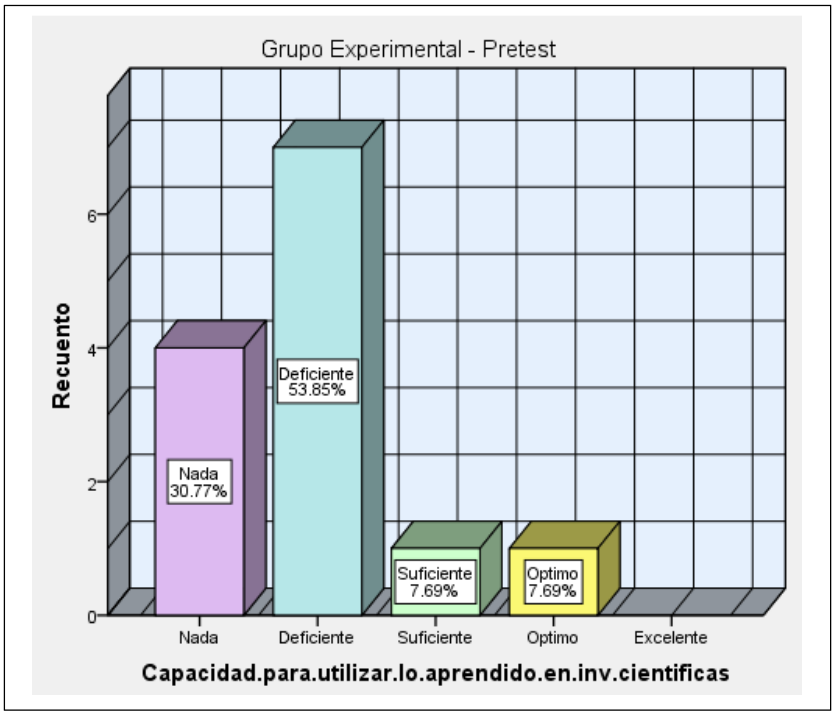
Tabla 18: Frecuencias y porcentajes del indicador 9– Pretest GE

Indicador 9	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones científicas que realice como profesional?	Nada	4	30.77	30.77	30.77
	Deficiente	7	53.85	53.85	84.62
	Suficiente	1	7.69	7.69	92.31
	Optimo	1	7.69	7.69	100.00
	Total	13	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

La figura 12, muestra los resultados del indicador 9, donde el 30.77% de los estudiantes indica que la capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones, está en el nivel "Nada", en cambio los estudiantes en un nivel "Deficiente" representa el 53.85%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es "Suficiente" representa el 7.69%, y el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es "Optimo", es 7.69%.

Figura 12: Resultados del indicador 9– Pretest GE



Fuente: Elaboración propia

4.1.10 Resumen de datos de los indicadores

La tabla 19, muestra el resumen de datos de los indicadores, a cada valor de la escala nominal se asignó un valor, con el objetivo de cuantificar el nivel de aprendizaje, por ejemplo:

- Nada, valor asignado 20
- Deficiente, valor asignado 40
- Suficiente, valor asignado 60
- Optimo, valor asignado 80
- Excelente, valor asignado 100

Tabla 19: Resumen de datos de los indicadores Pretest – Grupo Experimental

N°	INDICADOR								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Valor asignado según escala nominal								
1	60	40	40	40	40	40	40	40	40
2	20	20	20	20	20	20	40	40	40
3	60	40	40	40	40	40	40	40	40
4	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	40	40	40	40	60	80	40	60	80
6	40	40	40	40	40	40	40	40	40
7	40	40	40	40	20	20	40	40	40
8	60	60	60	60	60	60	60	60	60
9	20	40	40	40	20	20	20	20	20
10	20	20	40	20	40	20	40	20	40
11	60	20	20	20	40	40	40	40	20
12	40	20	20	40	40	40	40	40	40
13	20	20	40	20	60	60	60	20	20
Promedio	38.462	32.308	35.385	33.846	38.462	38.462	40	36.923	38.462
Desviación Estándar	17.246	13.009	11.983	12.609	15.191	19.081	11.547	13.775	17.246

Fuente: Elaboración propia

4.2 Resultados del Pretest Grupo Control

A continuación, se mostrará para cada indicador las tablas y graficas correspondientes.

4.2.1 Indicador 1 Conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra

La tabla 20, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 1, según las escalas correspondientes.

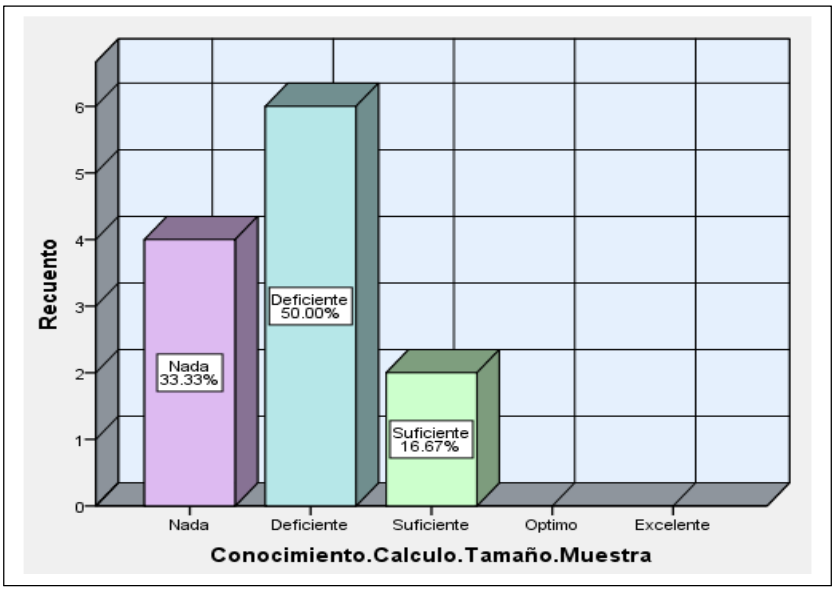
Tabla 20: Frecuencia y porcentaje para el indicador 1 – Pretest GC

Indicador 1	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra para investigaciones científicas?	Nada	4	33.3	33.3	33.3
	Deficiente	6	50.0	50.0	83.3
	Suficiente	2	16.7	16.7	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 13, muestra los resultados del indicador 1, donde el 33.33% de los estudiantes indica que el nivel de su conocimiento acerca del Cálculo de tamaño de muestra es "Nada", los estudiantes que poseen un nivel "Deficiente" representa el 50.00%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es "Suficiente" representa el 16.67%.

Figura 13: Resultados Indicador 1 – Pretest GC



Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Indicador 2 Conocimiento acerca del valor de “z”

La tabla 21, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 2, según las escalas correspondientes.

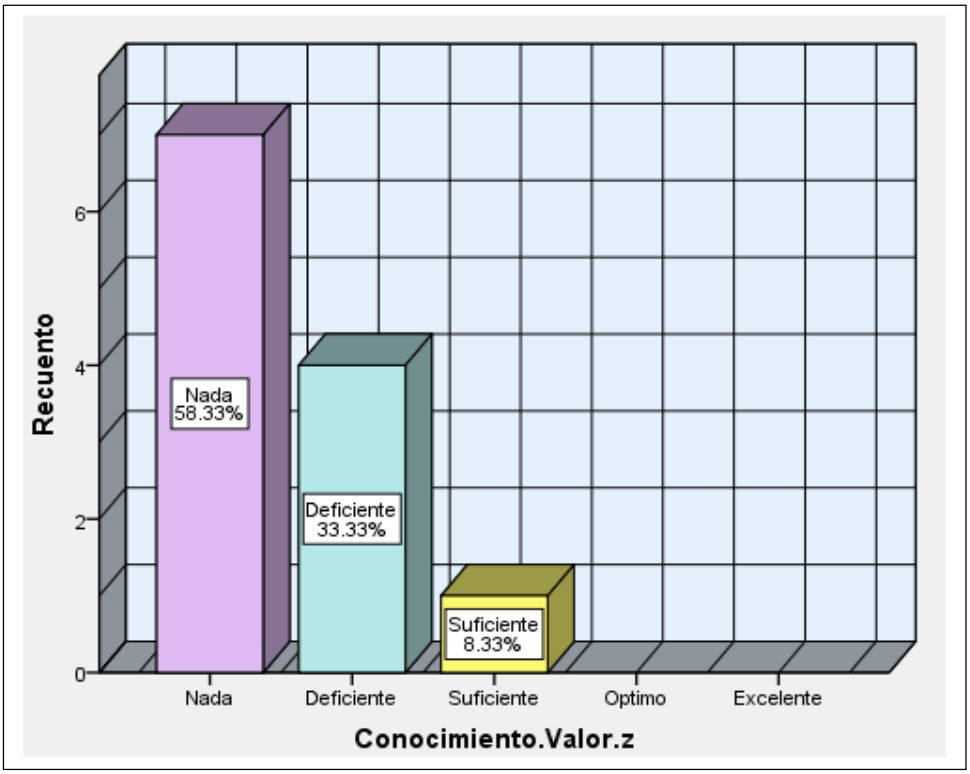
Tabla 21: Frecuencia y porcentaje para el indicador 2– Pretest GC

Indicador 2	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su conocimiento acerca del valor de “z”?	Nada	7	58.3	58.3	58.3
	Deficiente	4	33.3	33.3	91.7
	Suficiente	1	8.3	8.3	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 14, muestra los resultados del indicador 2, donde el 58.33% de los estudiantes indica que el nivel de su conocimiento acerca del valor de “z” es “Nada”, seguidamente los estudiantes en un nivel de conocimiento “Deficiente” representa el 33.33%, y los estudiantes cuyo nivel es “Suficiente” representa el 8.33%.

Figura 14: Resultados del indicador 2– Pretest GC



Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Indicador 3 Conocimiento acerca del valor de "p" y "q"

La tabla 22, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 9, según las escalas correspondientes.

Tabla 22: Frecuencia y porcentaje para el indicador 3– Pretest GC

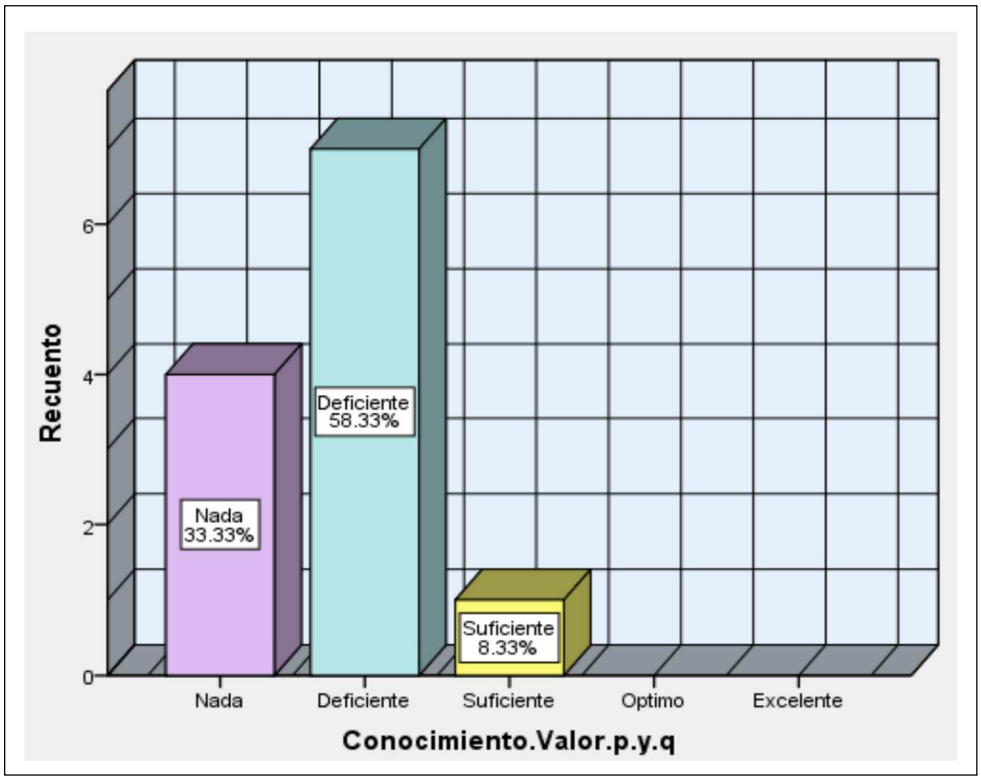
Indicador 3	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su conocimiento acerca del valor de "p" y "q"?	Nada	4	33.3	33.3	33.3
	Deficiente	7	58.3	58.3	91.7
	Suficiente	1	8.3	8.3	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 15, muestra los resultados del indicador 3, donde el 33.33% de los estudiantes indica que el nivel de su conocimiento acerca del valor de "p" y "q" es "Nada", sin

embargo, los estudiantes que poseen un nivel de conocimiento “Deficiente” representa el 58.33%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Suficiente” representa el 8.33%.

Figura 15: Resultados del indicador 3– Pretest GC



Fuente: Elaboración propia

4.2.4 Indicador 4 Conocimiento acerca del valor de “E”

La tabla 23, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 4, según las escalas correspondientes.

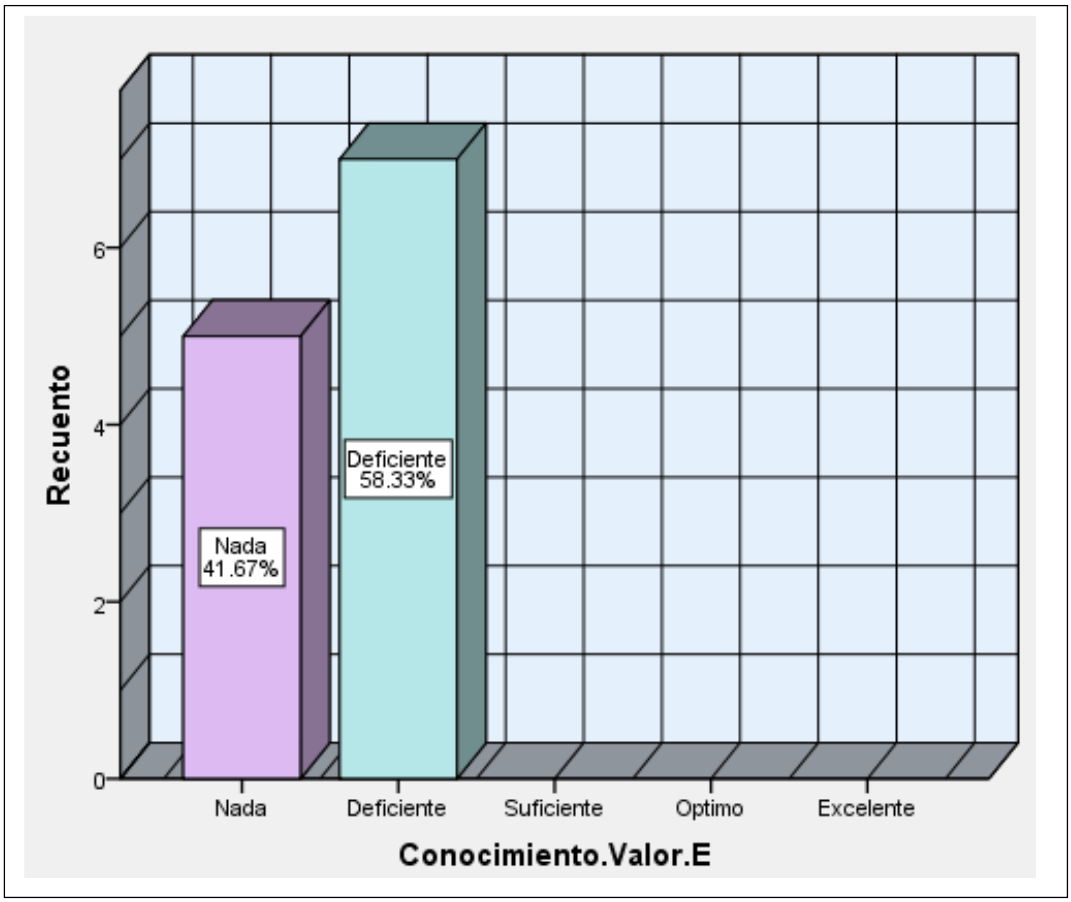
Tabla 23: Frecuencia y porcentaje para el indicador 4– Pretest GC

Indicador 4	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su conocimiento acerca del valor de "E"?	Nada	5	41.7	41.7	41.7
	Deficiente	7	58.3	58.3	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 16, muestra los resultados del indicador 4, donde el 41.67% de los estudiantes indica que el nivel de su conocimiento acerca del valor de "E" es "Nada", en cambio los estudiantes que en un nivel "Deficiente" representa el 58.33%.

Figura 16: Resultados del indicador 4– Pretest GC



Fuente: Elaboración propia

4.2.5 Indicador 5 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas

La tabla 24, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 5, según las escalas correspondientes.

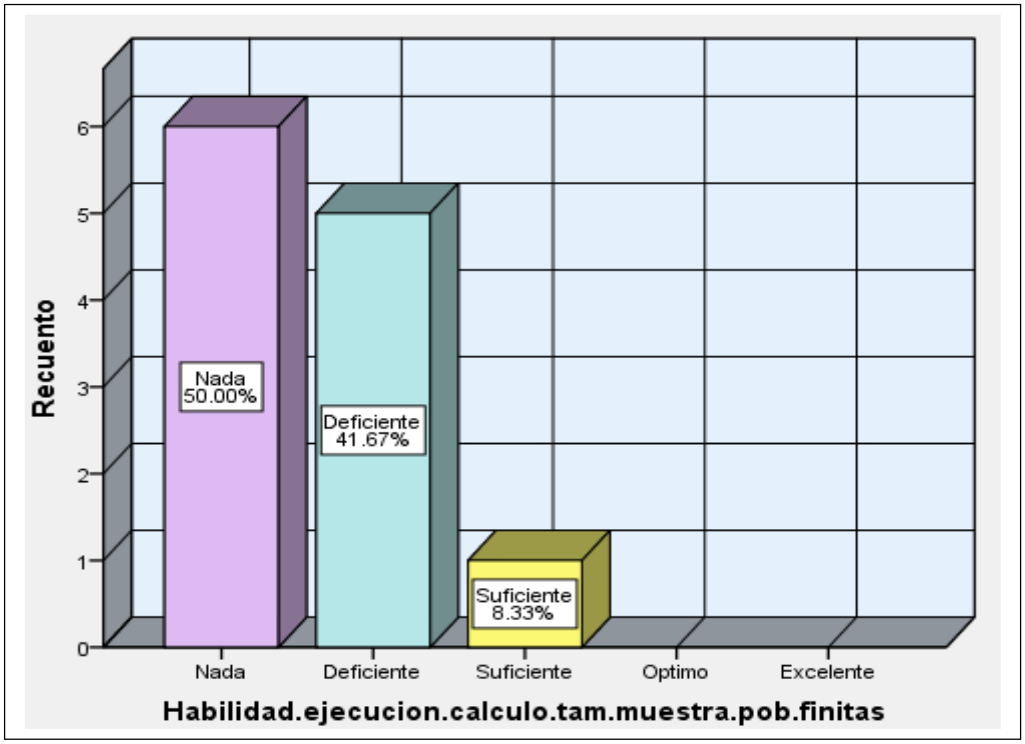
Tabla 24: Frecuencia y porcentaje para el indicador 5– Pretest GC

Indicador 5	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas?	Nada	6	50.0	50.0	50.0
	Deficiente	5	41.7	41.7	91.7
	Suficiente	1	8.3	8.3	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 17, muestra los resultados del indicador 5, donde el 50.00% de los estudiantes indica que la habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestras en poblaciones finitas es “Nada”, los estudiantes en un nivel “Deficiente” representan el 41.67%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Suficiente” representa el 8.33%.

Figura 17: Resultados del indicador 5– Pretest GC



Fuente: Elaboración propia

4.2.6 Indicador 6 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas

La tabla 25, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 6, según las escalas correspondientes.

Tabla 25: Frecuencia y porcentaje para el indicador 6– Pretest GC

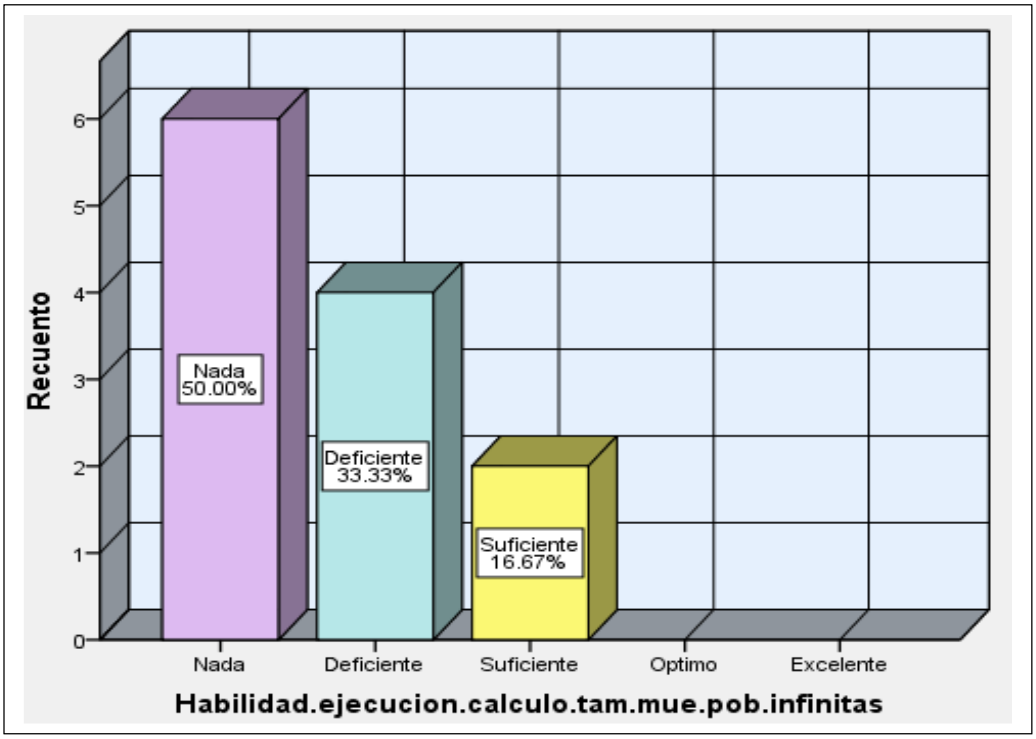
Indicador 6	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas?	Nada	6	50.0	50.0	50.0
	Deficiente	4	33.3	33.3	83.3
	Suficiente	2	16.7	16.7	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 18, muestra los resultados del indicador 6, donde el 50.00% de los estudiantes indica que la habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones

infinitas es “Nada”, los estudiantes en un nivel “Deficiente” representa el 33.33%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Suficiente” representa el 16.67%.

Figura 18: Resultados del indicador 6– Pretest GC



Fuente: Elaboración propia

4.2.7 Indicador 7 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas

La tabla 26, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 7, según las escalas correspondientes.

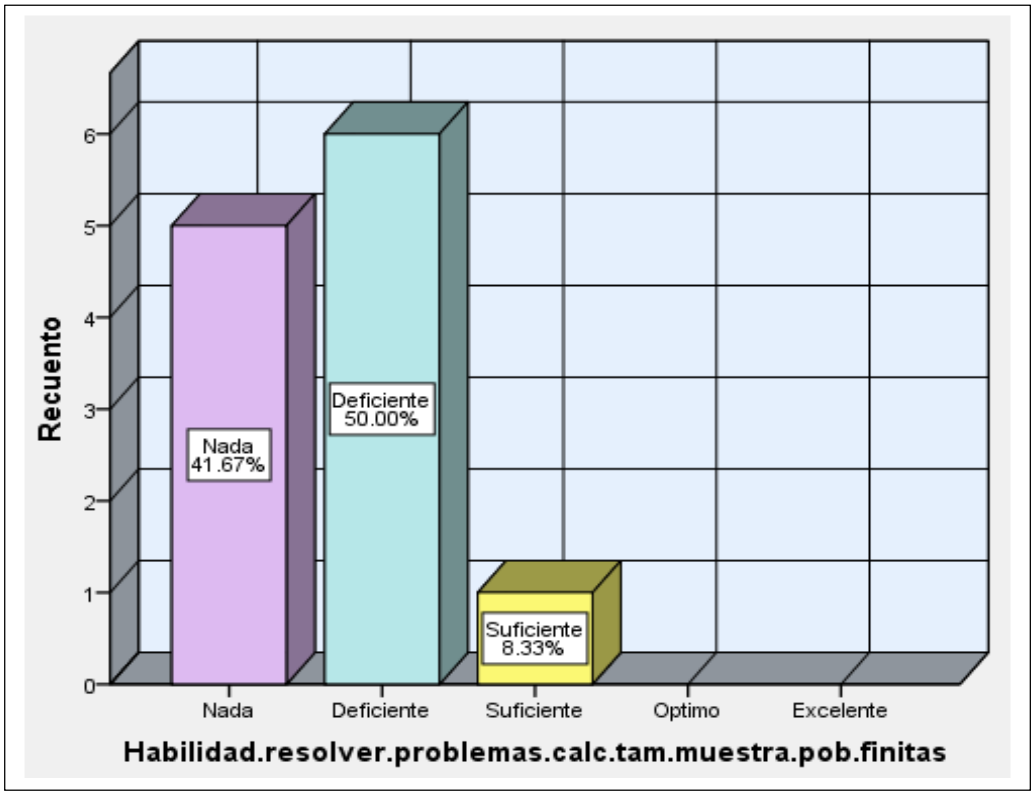
Tabla 26: Frecuencia y porcentaje para el indicador 7– Pretest GC

Indicador 7	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas?	Nada	5	41.7	41.7	41.7
	Deficiente	6	50.0	50.0	91.7
	Suficiente	1	8.3	8.3	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 19, muestra los resultados del indicador 7, donde el 41.67% de los estudiantes indica que su habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas es “Nada”, mientras que los estudiantes que en un nivel “Deficiente” representa el 50.00%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Suficiente” representa el 8.33%.

Figura 19: Resultados del indicador 7– Pretest GC



Fuente: Elaboración propia

4.2.8 Indicador 8 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas

La tabla 27, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 8, según las escalas correspondientes.

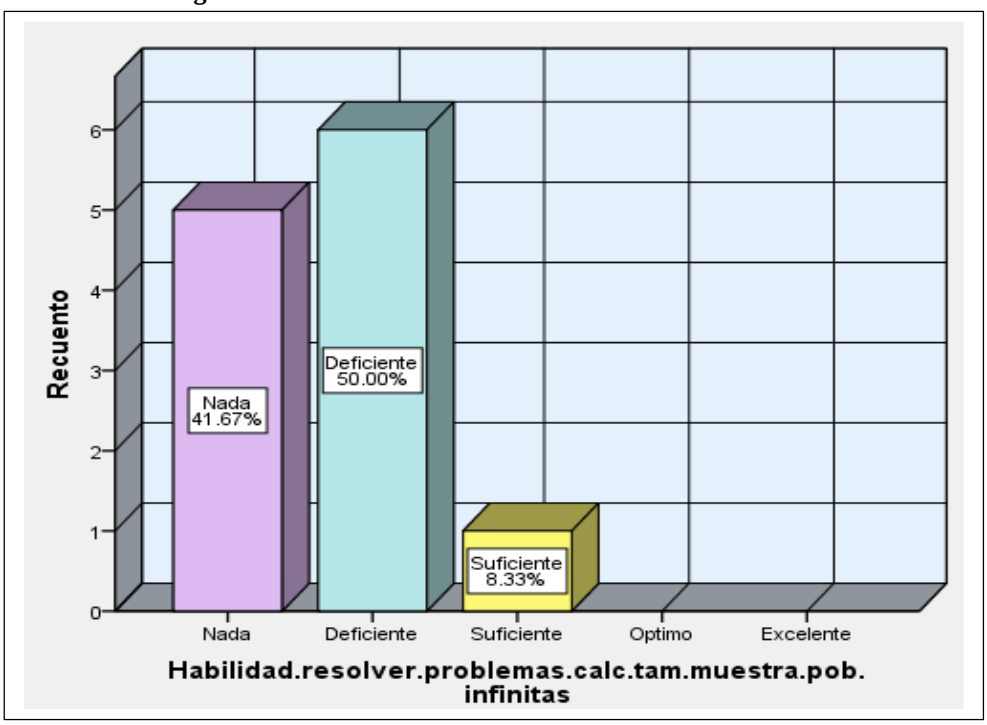
Tabla 27: Frecuencia y porcentaje para el indicador 8– Pretest GC

Indicador 8	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas?	Nada	5	41.7	41.7	41.7
	Deficiente	6	50.0	50.0	91.7
	Suficiente	1	8.3	8.3	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 20, muestra los resultados del indicador 8, donde el 41.67% de los estudiantes indica que la habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas, está en el nivel "Nada", por otra parte, los estudiantes en un nivel "Deficiente" representa el 50.00%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es "Suficiente" representa el 8.33%.

Figura 20: Resultados del indicador 8– Pretest GC



Fuente: Elaboración propia

4.2.9 Indicador 9 Capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones científicas

La tabla 28, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 9, según las escalas correspondientes.

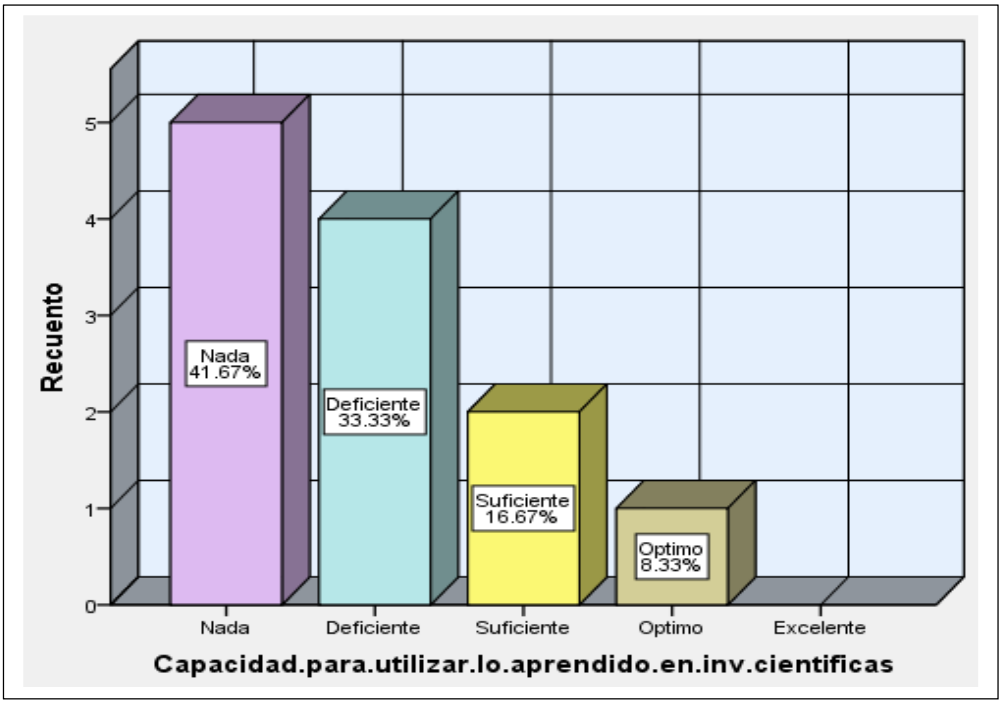
Tabla 28: Frecuencia y porcentaje para el indicador 9– Pretest GC

Indicador 9	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones científicas que realice como profesional?	Nada	5	41.7	41.7	41.7
	Deficiente	4	33.3	33.3	75.0
	Suficiente	2	16.7	16.7	91.7
	Optimo	1	8.3	8.3	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 21, muestra los resultados del indicador 9, donde el 41.67% de los estudiantes indica que la capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones, está en el nivel “Nada”, en cambio los estudiantes en un nivel “Deficiente” representa el 33.33%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Suficiente” representa el 16.67%, y el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Optimo”, es 8.33%.

Figura 21: Resultados del indicador 9– Pretest GC



Fuente: Elaboración propia

4.2.10 Resumen de datos de los indicadores

La tabla 29, muestra el resumen de datos de los indicadores, a cada valor de la escala nominal se asignó un valor, con el objetivo de cuantificar el nivel de aprendizaje, por ejemplo:

- Nada, valor asignado 20
- Deficiente, valor asignado 40
- Suficiente, valor asignado 60
- Optimo, valor asignado 80
- Excelente, valor asignado 100

Tabla 29: Resumen de datos de los indicadores Pretest – Grupo Control

N°	INDICADOR								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Valor asignado según escala nominal								
1	40	20	40	40	40	40	40	40	20
2	20	20	20	20	20	20	20	20	20
3	60	40	40	40	20	40	40	40	40
4	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	40	40	20	40	60	60	40	20	80
6	40	20	40	40	40	40	40	40	40
7	40	40	40	40	20	20	20	40	40
8	40	60	40	40	40	60	60	60	60
9	20	40	40	40	20	20	20	20	20
10	20	20	40	20	40	20	20	20	60
11	60	20	20	20	20	20	40	40	20
12	40	20	60	20	40	40	40	40	40
Promedio	36.667	30	35	31.667	31.667	33.333	33.333	33.333	38.333
Desviación Estándar	14.355	13.484	12.432	10.299	13.371	15.57	13.027	13.027	19.924

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO V

PROPUESTA Y APLICACIÓN DEL SOFTWARE JEC

5.1 Antecedentes Teóricos

Existen dos aproximaciones para el aprendizaje significativo, una es la aproximación impuesta otra es la aproximación inducida.

La aproximación impuesta "consiste en realizar modificaciones o arreglos en el contenido o estructura del material de aprendizaje" (Díaz Barriga Arceo, 2002, pág. 139), las modificaciones podrían ser vía oral, escrita, etc.

En lo que respecta a la presente investigación, el experimento se realizara bajo la aproximación impuesta, porque la aproximación impuesta hace énfasis en el diseño de los materiales de enseñanza para facilitar el aprendizaje a los estudiantes en diversos temas, dichas facilidades que se proporcionan al estudiante tienen como objetivo generar desde afuera, un procesamiento profundo de la información que se aprenderá. De esta forma el programador de software educativo debe saber cómo, cuándo y dónde aplicar las estrategias de enseñanza.

5.2 Software JEC

El software educativo denominado "Software JEC", fue elaborado para producir un aprendizaje significativo de contenidos procedimentales, en el caso de la presente investigación el software JEC, sirve para facilitar el aprendizaje del cálculo de tamaño de muestra en dos casos, los cuales son:

- Calculo de tamaño de muestra con proporción poblacional para poblaciones finitas.
- Calculo de tamaño de muestra con proporción poblacional para poblaciones infinitas.

El software JEC, fue diseñado por Jorge Espejo Carrillo y desarrollado en el programa JAVA Netbeans v8.2. El software JEC es un programa ejecutable, solo puede ser utilizado en computadoras cuyo sistema operativo es de 64 bits, se debe copiar la carpeta llamada

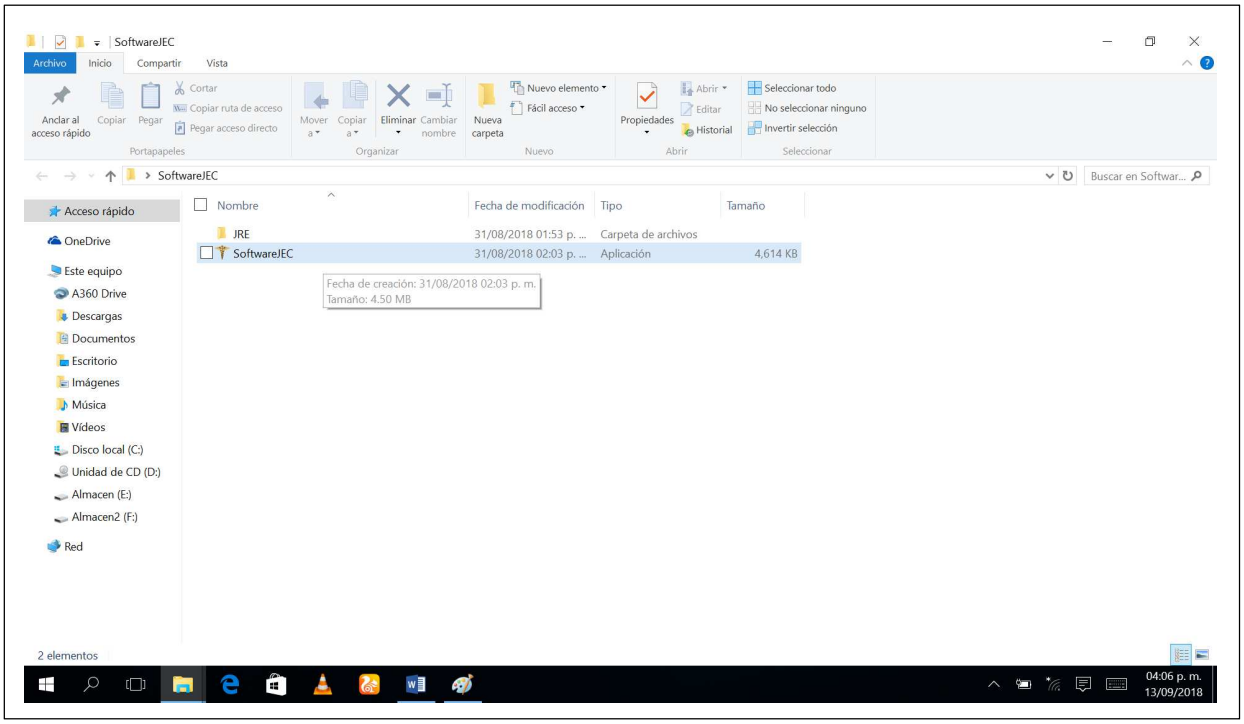
SoftwareJEC, en cualquier disco de la computadora o en el escritorio, una vez copiada y abierta la carpeta SoftwareJEC, se visualiza 2 archivos, debe hacer doble click sobre el icono que dice Software JEC, y el programa se ejecuta. La figura 22, muestra la carpeta SoftwareJEC copiada en el escritorio.

Figura 22: Vista en el escritorio de la carpeta Software JEC

Fuente: Elaboración Propia

La figura 23, muestra los dos archivos que se visualizan cuando se abre la carpeta Software JEC, debe hacer doble click, en el icono llamado Software JEC, para ejecutar el programa.

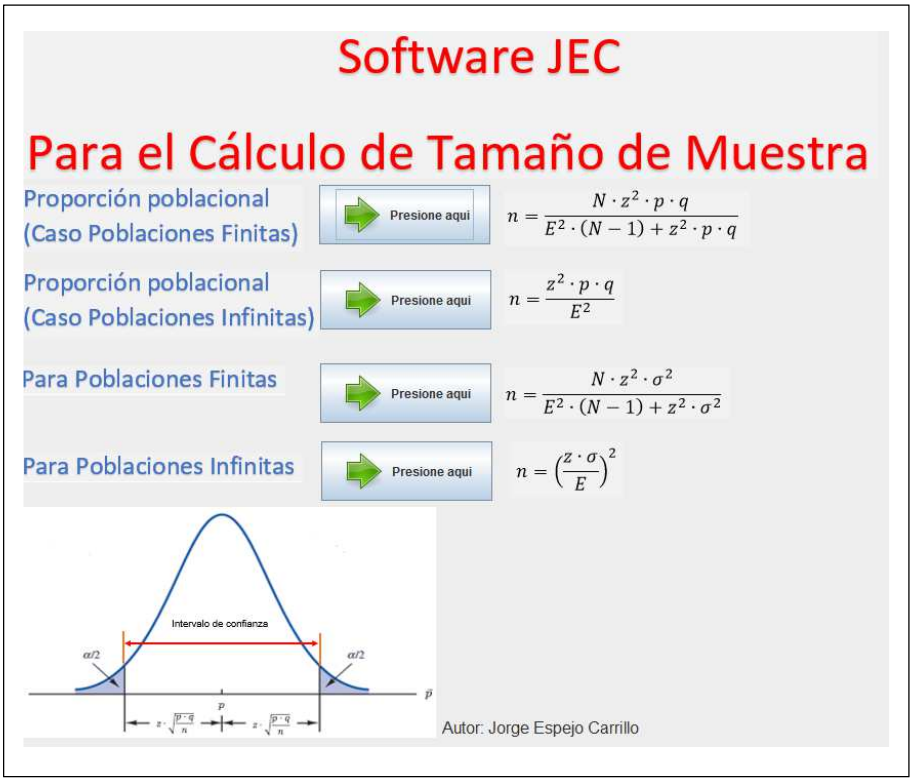
Figura 23: Vista de los dos archivos cuando abre la carpeta Software JEC.



Fuente: Elaboración Propia

Una vez ejecutado el programa se puede visualizar la ventana de presentación del Software JEC, la cual contiene 4 casos para calcular el tamaño de muestra, en la presente investigación se aplicará los casos 1 y 2, por ser los más utilizados en el área educativa. La figura 24 muestra la venta de presentación del software JEC.

Figura 24: Presentación del software JEC



Fuente: Elaboración propia

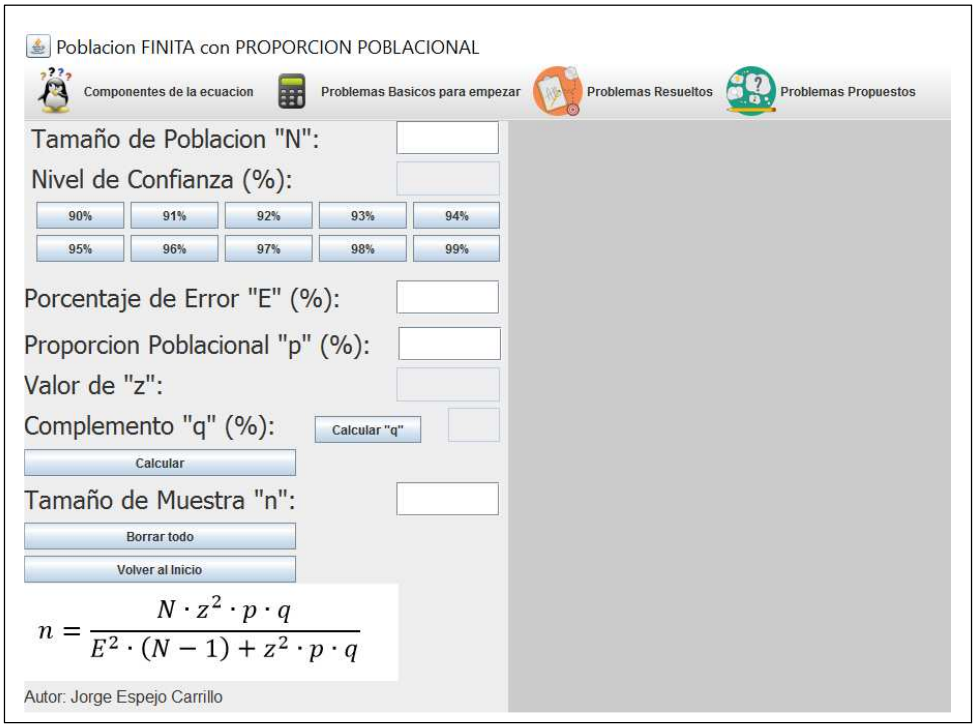
5.2.1 Calculo de tamaño de muestra con proporción poblacional para poblaciones finitas

La figura 25, muestra la ventana que aparece cuando se hace click en el primer caso, el cual corresponde al cálculo de tamaño de muestra con proporción poblacional para poblaciones finitas. La ventana es una calculadora diseñada de forma que facilita al usuario realizar el cálculo de tamaño de muestra, pero además contiene las pestañas en la parte superior de la ventana llamadas:

- Componentes de la ecuación
- Problemas Básicos para empezar
- Problemas Resueltos
- Problemas Propuestos

Cada pestaña está elaborada para progresivamente producir un aprendizaje significativo, la explicación de porqué produce un aprendizaje significativo será desarrollada a continuación pestaña por pestaña.

Figura 25: Ventana del primer caso Población Finita con proporción poblacional



Fuente: Elaboración propia

5.2.1.1 Componentes de la ecuación

La figura 26, muestra la pestaña Componentes de la ecuación, la cual contiene a su vez 6 opciones para hacer click, en la primera opción llamada Preguntas que debe hacerse antes de empezar, contiene preguntas que tienen como objetivo activar los conocimientos previos del estudiante.

La segunda opción llamada Nociones de población y muestra, contiene explicaciones acerca la población y muestra con el objetivo de enlazar los conocimientos previos del estudiante con lo nuevo que se va a aprender.

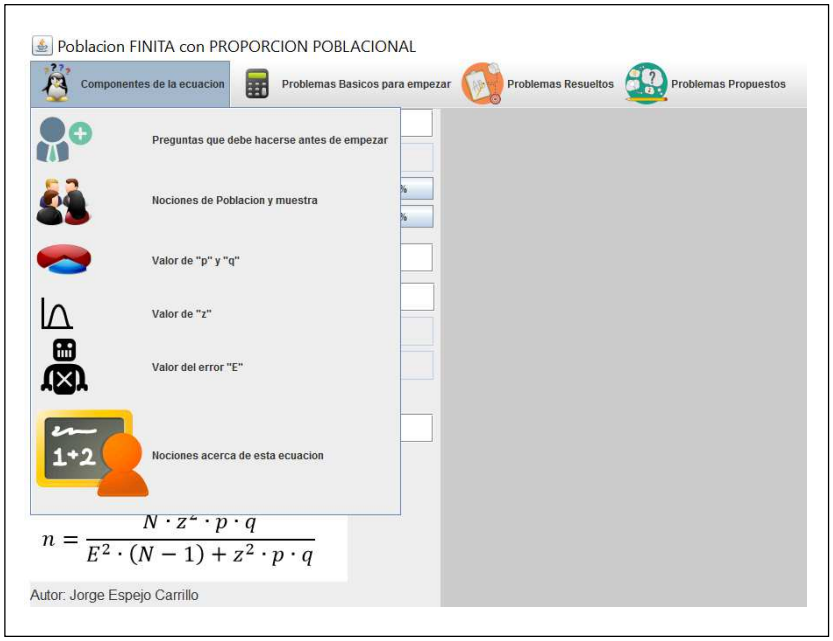
La tercera opción llamada valor de “p” y “q”, contiene explicaciones acerca del valor de “p” y “q”, y 2 ejemplos para calcular el valor de “p”.

La cuarta opción llamada valor de “z”, contiene explicaciones acerca del valor de “z”, asimismo posee ilustraciones que ayudan a comprender mejor el valor de “z”.

La quinta opción llamada valor del error de “E”, contiene explicaciones acerca del valor del error “E” y ecuaciones que permiten calcularlo.

La sexta opción llamada Nociones acerca de esta ecuación, contiene explicaciones breves acerca de cada componente de la ecuación que permite calcular el tamaño de muestra.

Figura 26: Pestaña “Componentes de la ecuación” desplegada, Población Finita

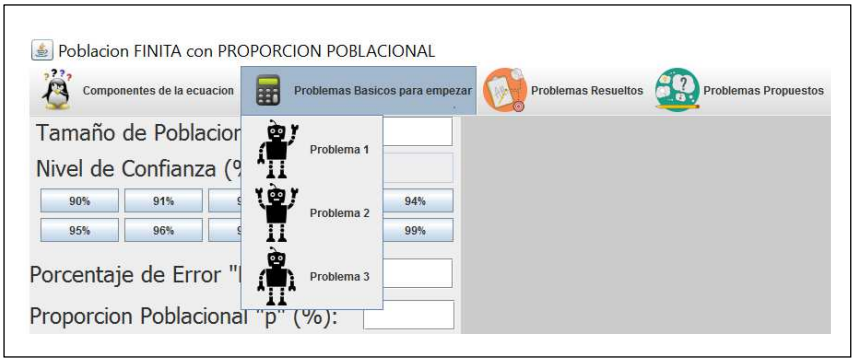


Fuente: Elaboración propia

5.2.1.2 Problemas Básicos para empezar

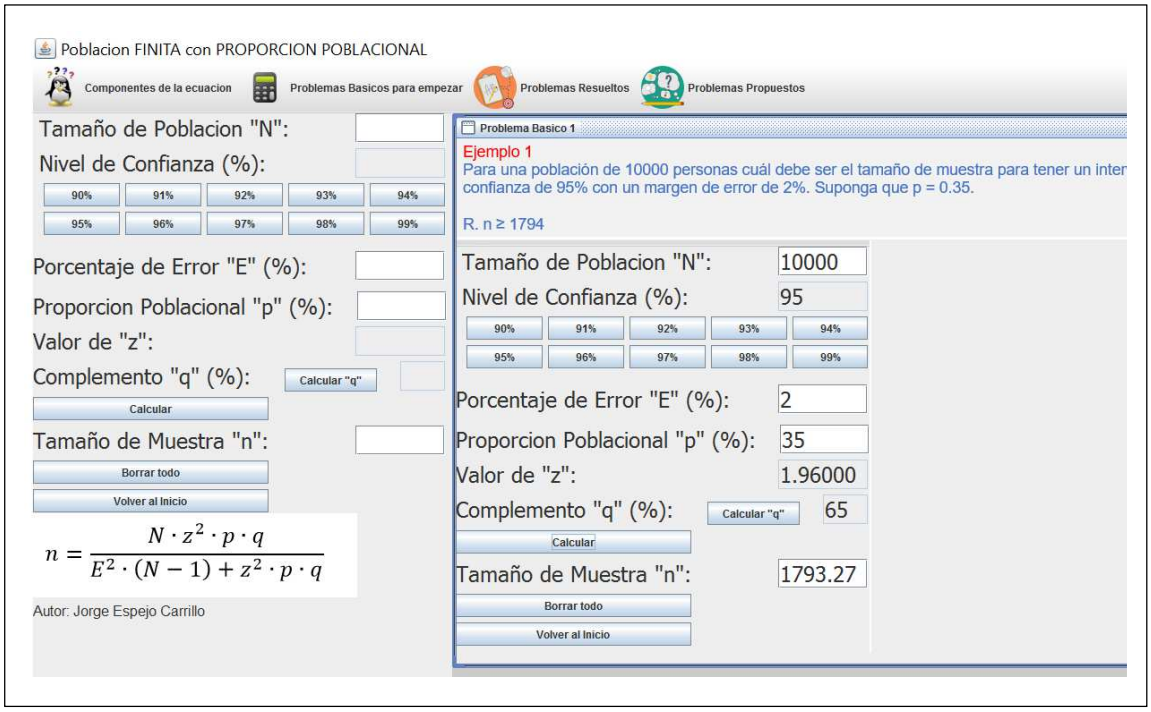
La figura 27, muestra la pestaña Problemas básicos para empezar, la cual contiene a su vez 3 opciones para hacer click, las tres opciones se refieren a problemas relacionados con la ejecución del procedimiento, son problemas de fácil resolución que estimulan al estudiante a practicar la ejecución del procedimiento. Por otra parte, la figura 28, muestra el problema básico 1 desplegado en la ventana del programa.

Figura 27: Pestaña “Problemas Básicos para empezar” desplegada Población Finita



Fuente: Elaboración propia

Figura 28: Problema Básico 1, desplegado de la pestaña “Problemas básicos para empezar”



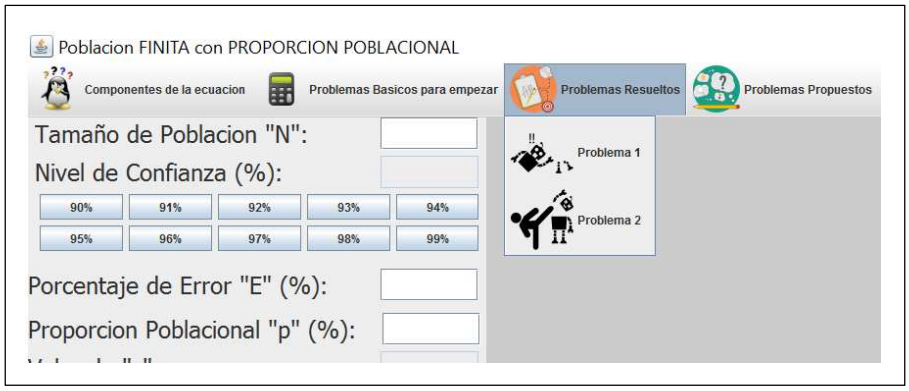
Fuente: Elaboración propia

5.2.1.3 Problemas Resueltos

La figura 29, muestra la pestaña Problemas resueltos, la cual contiene a su vez 2 problemas, los cuales pueden ser desplegados, dichos problemas tienen como objetivo fomentar la habilidad del estudiante para resolver problemas relacionados con el cálculo

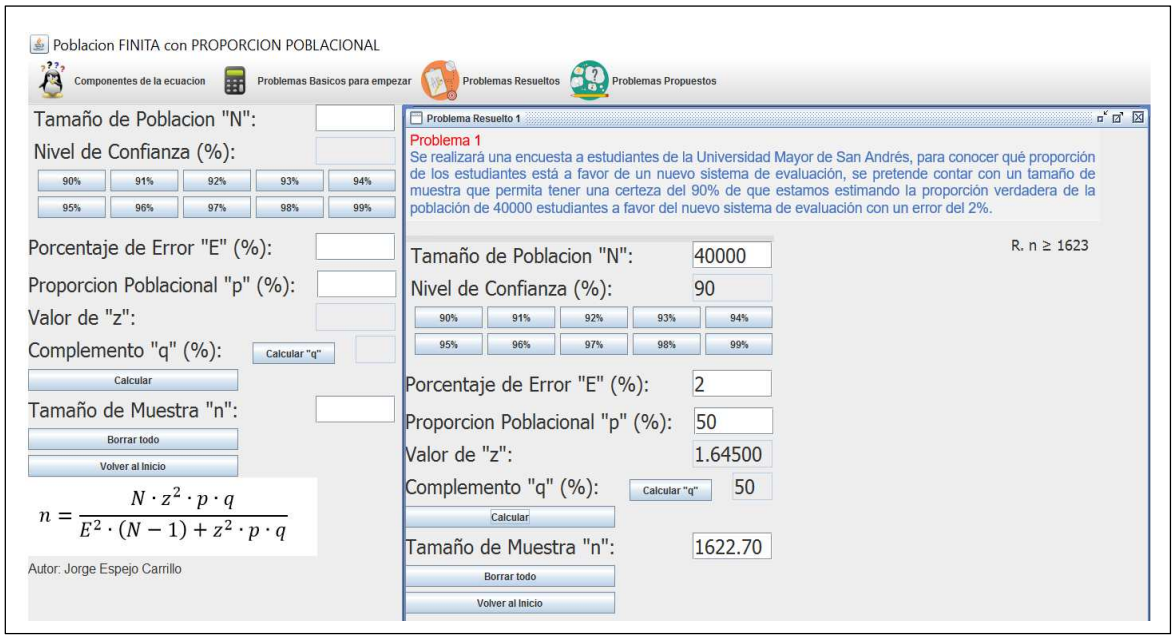
de tamaño de muestra para el caso de poblaciones finitas. La figura 30, muestra el problema resuelto 1, desplegado en la ventana del software JEC.

Figura 29: Pestaña “Problemas Resueltos” desplegada Población Finita



Fuente: Elaboración propia

Figura 30: Problema Resuelto 1 de la pestaña “Problemas Resueltos”



Fuente: Elaboración propia

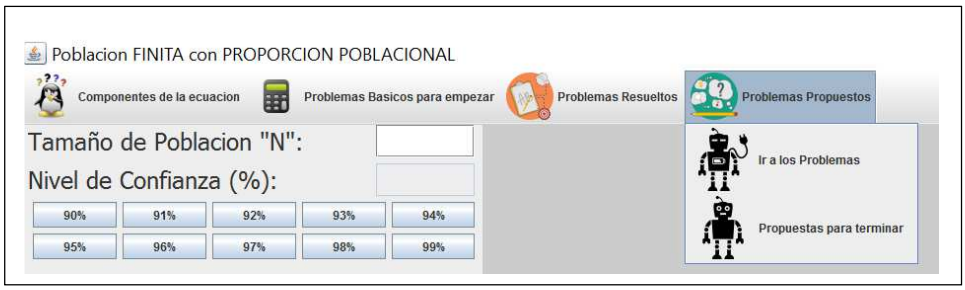
5.2.1.4 Problemas Propuestos

La figura 31, muestra la pestaña Problemas Propuestos, la cual contiene a su vez 2 opciones, la primera es llamada Ir a los problemas, donde se presentan 3 problemas

propuestos, con el fin de que el estudiante mejore la habilidad para resolver problemas, la figura 32, muestra la opción Ir a los Problemas desplegada en la pantalla del software JEC.

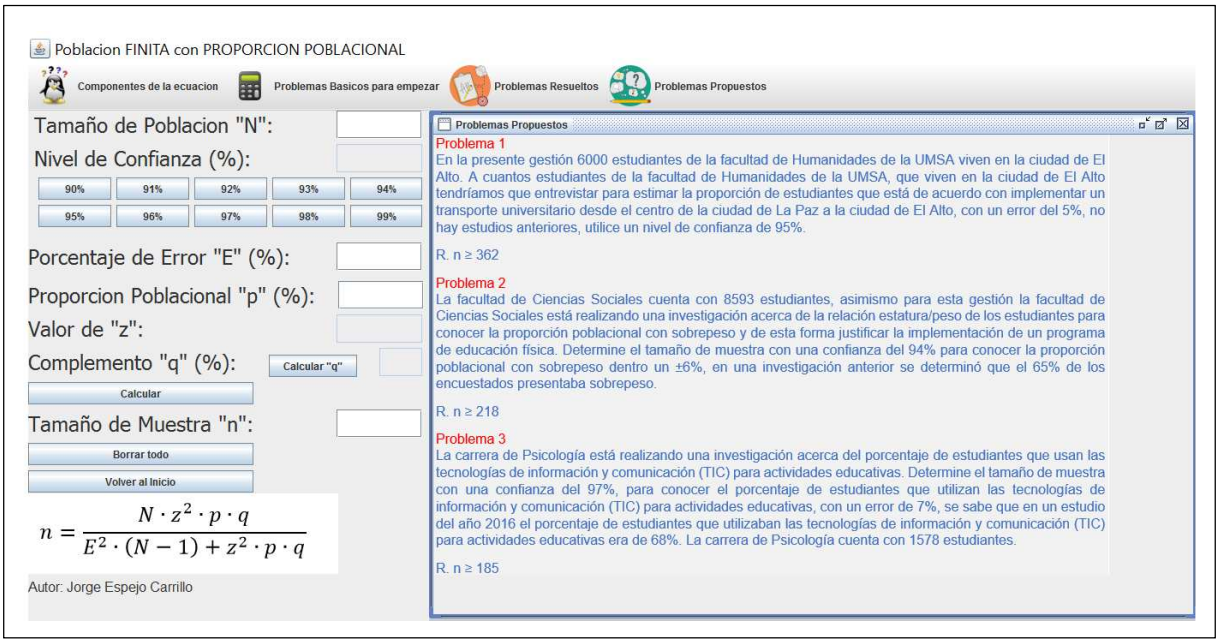
La figura 33, muestra la opción Propuestas para terminar, donde se incentiva al estudiante a proponer una investigación donde utilice el cálculo de tamaño de muestra, para que el estudiante pueda darle un significado a todo lo aprendido.

Figura 31: Pestaña "Problemas Propuestos" desplegada Población Finita



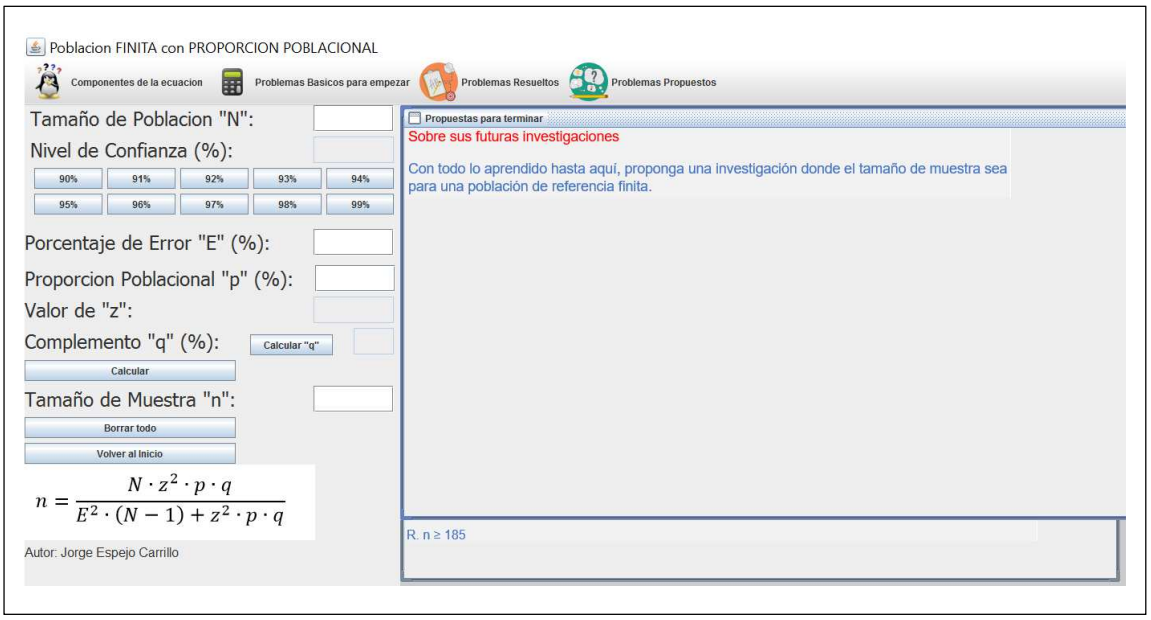
Fuente: Elaboración propia

Figura 32: Problemas Propuestos de la pestaña "Problemas Propuestos".



Fuente: Elaboración propia

Figura 33: Propuestas para terminar de la pestaña “Problemas Propuestos”



Fuente: Elaboración propia

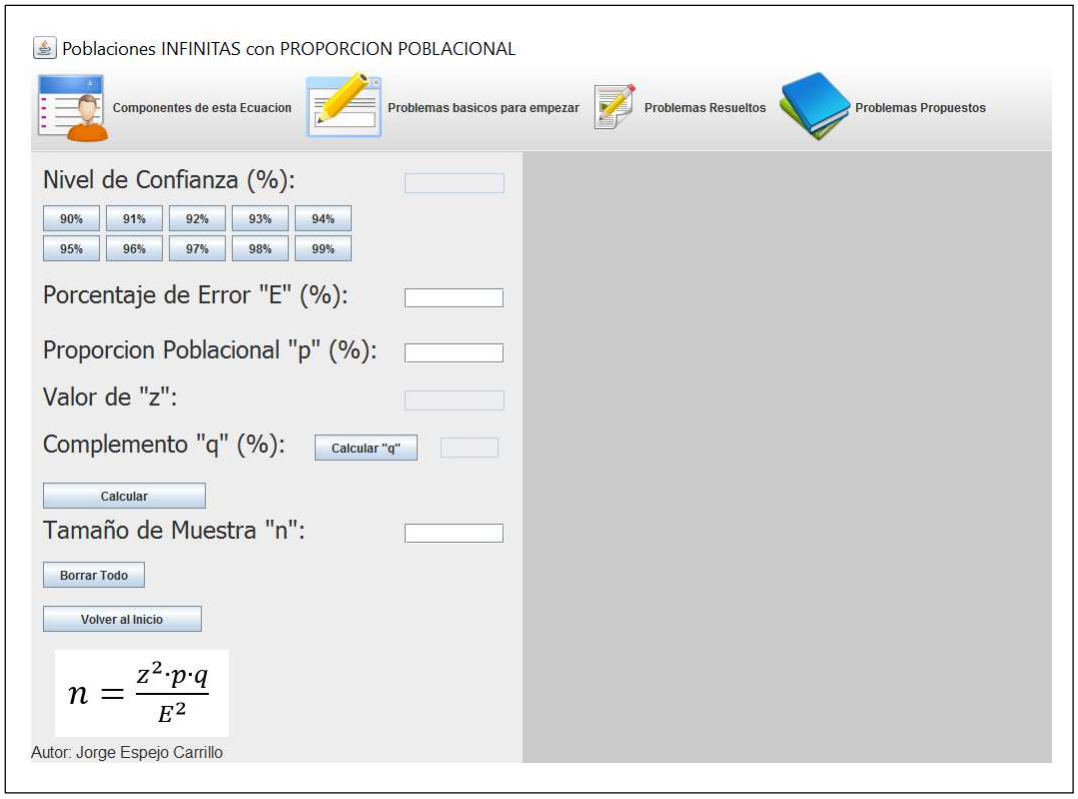
5.2.2 Calculo de tamaño de muestra con proporción poblacional para Poblaciones Infinitas

La figura 34, muestra la ventana que aparece cuando se hace click en el segundo caso, el cual corresponde al cálculo de tamaño de muestra con proporción poblacional para Poblaciones Infinitas. La ventana es una calculadora diseñada de forma que facilita al usuario realizar el cálculo de tamaño de muestra y es muy similar a la ventana que aparece en el primer caso, en este caso también existen pestañas en la parte superior de la ventana llamadas:

- Componentes de la ecuación
- Problemas Básicos para empezar
- Problemas Resueltos
- Problemas Propuestos

Cada pestaña está elaborada para producir progresivamente un aprendizaje significativo, la explicación de porqué produce un aprendizaje significativo será desarrollada a continuación pestaña por pestaña.

Figura 34: Ventana del segundo caso Población Infinita con proporción poblacional



Fuente: Elaboración propia

5.2.2.1 Componentes de la ecuación

La figura 35, muestra la pestaña Componentes de la ecuación, la cual contiene a su vez 6 opciones para hacer click, en la primera opción llamada Preguntas que debe hacerse antes de empezar, contiene preguntas que tienen como objetivo activar los conocimientos previos del estudiante.

La segunda opción llamada Nociones de población y muestra, contiene explicaciones acerca la población y muestra con el objetivo de enlazar los conocimientos previos del estudiante con lo nuevo que se va a aprender.

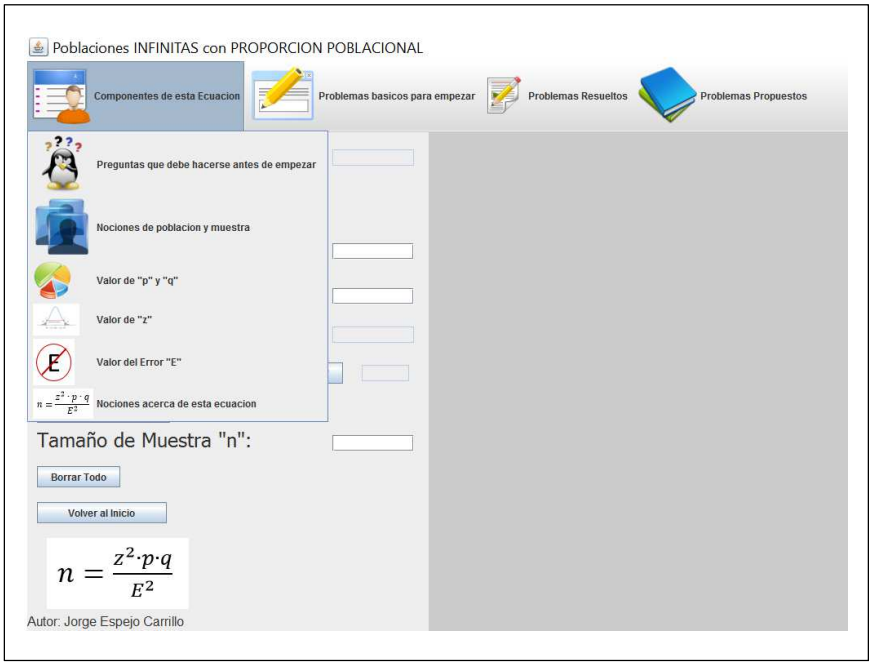
La tercera opción llamada valor de “p” y “q”, contiene explicaciones acerca del valor de “p” y “q”, y 2 ejemplos para calcular el valor de “p”.

La cuarta opción llamada valor de “z”, contiene explicaciones acerca del valor de “z”, asimismo posee ilustraciones que ayudan a comprender mejor el valor de “z”.

La quinta opción llamada valor del error de “E”, contiene explicaciones acerca del valor del error “E” y ecuaciones que permiten calcularlo.

La sexta opción llamada Nociones acerca de esta ecuación, contiene explicaciones breves acerca de cada componente de la ecuación que permite calcular el tamaño de muestra.

Figura 35: Pestaña “Componentes de esta ecuación” desplegada Población Infinita

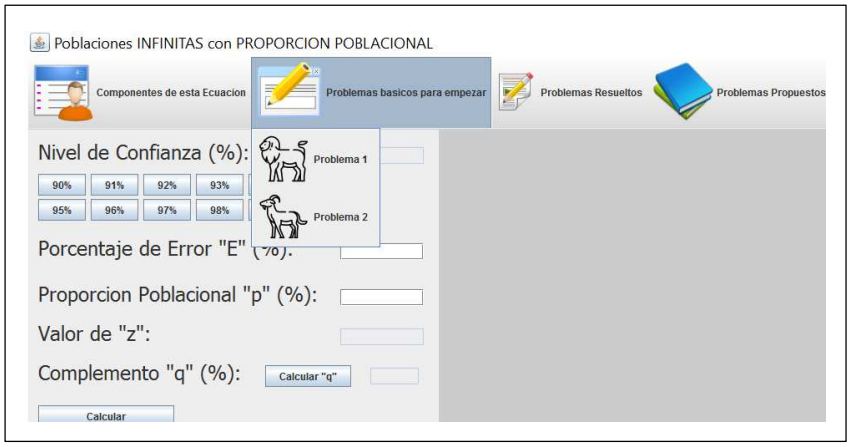


Fuente: Elaboración propia

5.2.2.2 Problemas Básicos para empezar

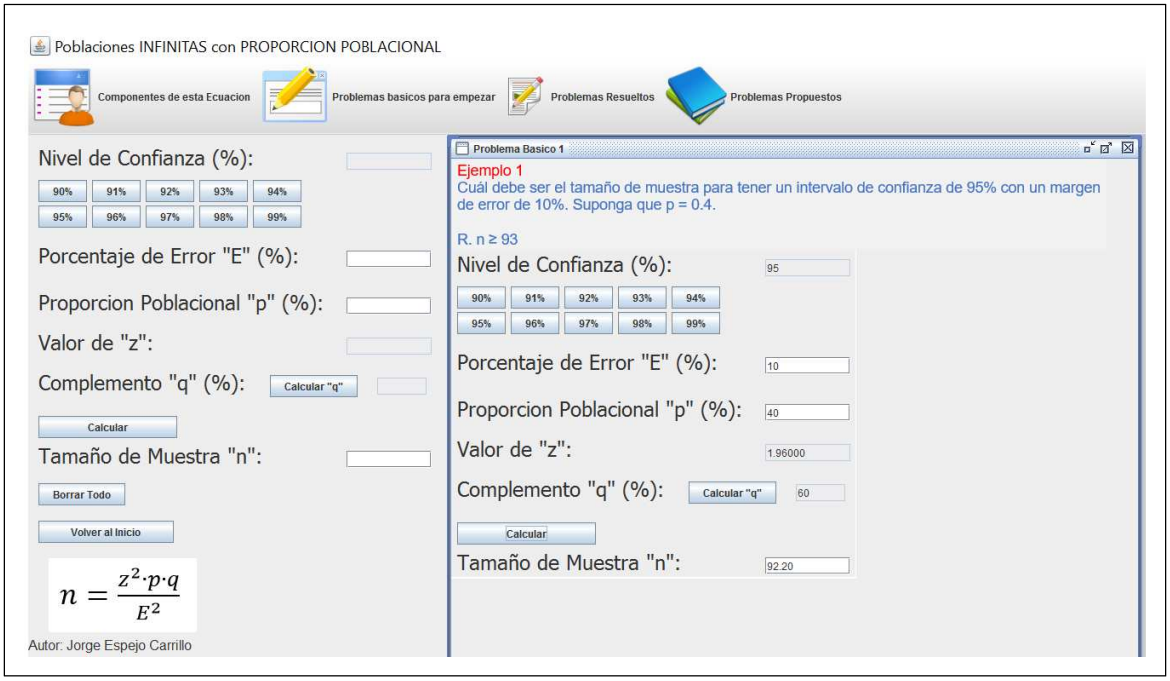
La figura 36, muestra la pestaña Problemas básicos para empezar, la cual contiene a su vez 2 opciones para hacer click, las dos opciones se refieren a problemas relacionados con la ejecución del procedimiento, son problemas de fácil resolución que estimulan al estudiante a practicar la ejecución del procedimiento. Por otra parte, la figura 37, muestra el problema 1 desplegado en la ventana del programa.

Figura 36: Pestaña “Problemas básicos para empezar” desplegada Población Infinita



Fuente: Elaboración propia

Figura 37: Problema 1 de la pestaña “Problemas básicos para empezar” Población Infinita



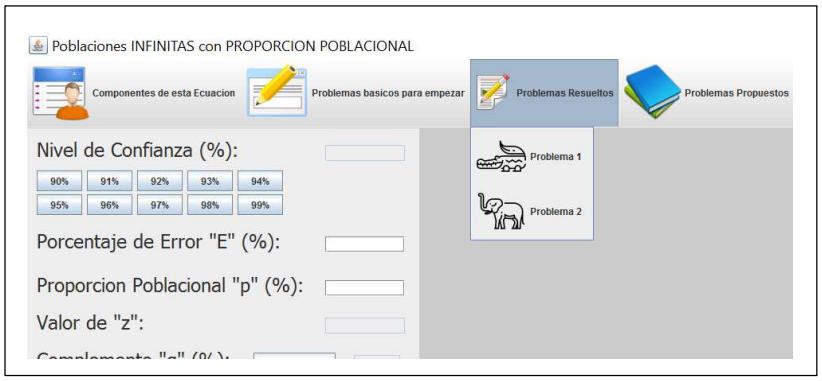
Fuente: Elaboración propia

5.2.1.3 Problemas Resueltos

La figura 38, muestra la pestaña Problemas resueltos, la cual contiene a su vez 2 problemas, los cuales pueden ser desplegados, dichos problemas tienen como objetivo fomentar la habilidad del estudiante para resolver problemas relacionados con el cálculo

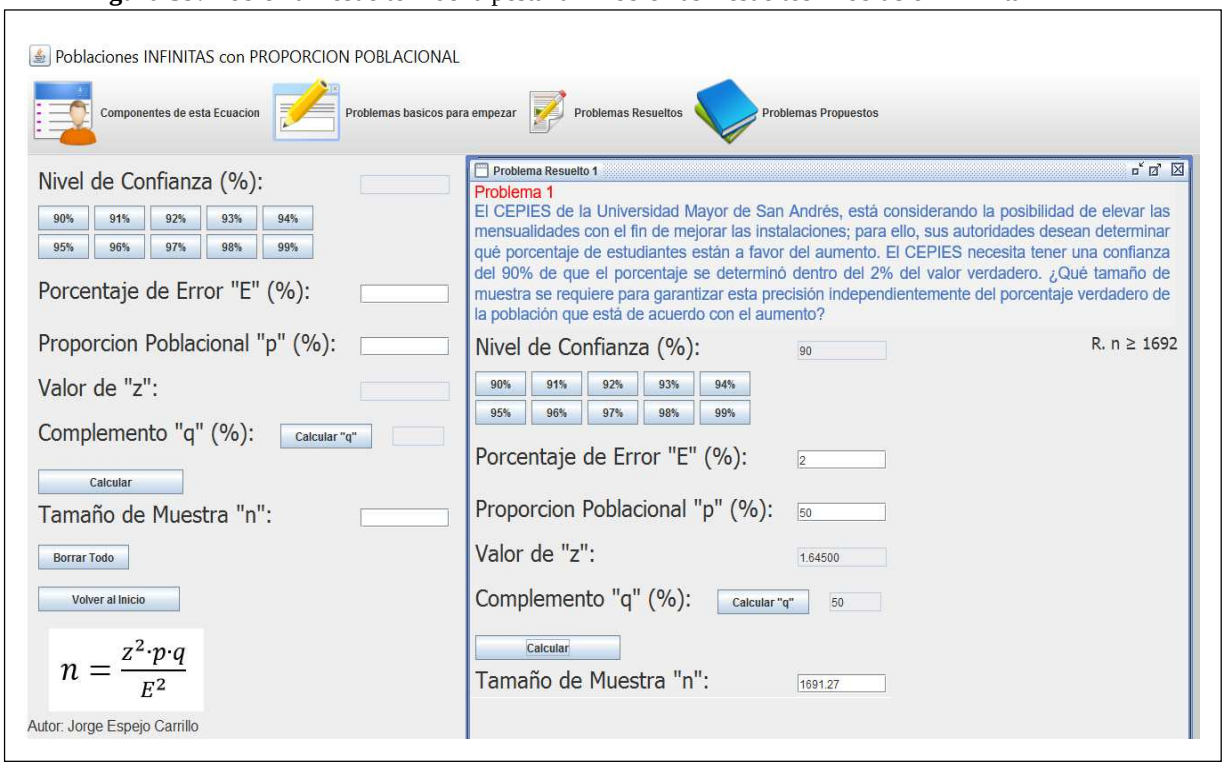
de tamaño de muestra para el caso de poblaciones infinitas. La figura 39, muestra el problema resuelto 1, desplegado en la ventana del software JEC.

Figura 38: Pestaña “Problemas Resueltos” desplegada Población Infinita



Fuente: Elaboración propia

Figura 39: Problema Resuelto 1 de la pestaña “Problemas Resueltos” Población Infinita

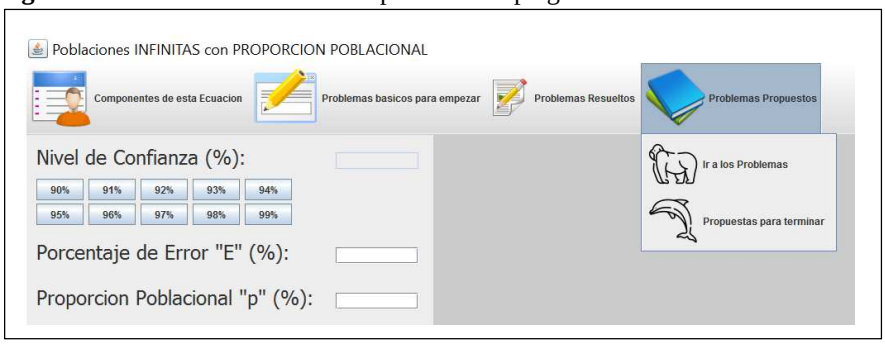


Fuente: Elaboración propia

5.2.1.4 Problemas Propuestos

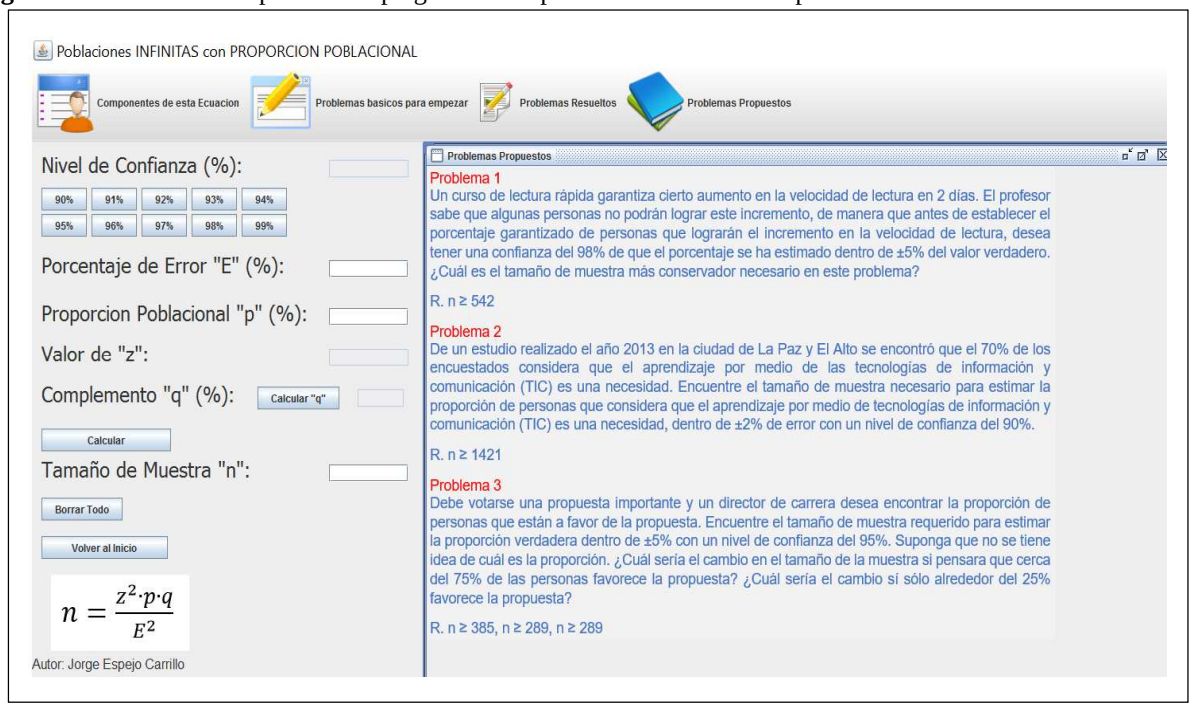
La figura 40, muestra la pestaña Problemas Propuestos, la cual contiene a su vez 2 opciones, la primera es llamada Ir a los problemas, donde se presentan 3 problemas propuestos, con el fin de que el estudiante mejore la habilidad para resolver problemas, la figura 41, muestra la opción Ir a los Problemas desplegada en la pantalla del software JEC.

Figura 40: Pestaña "Problemas Propuestos" desplegada Población Infinita



Fuente: Elaboración propia

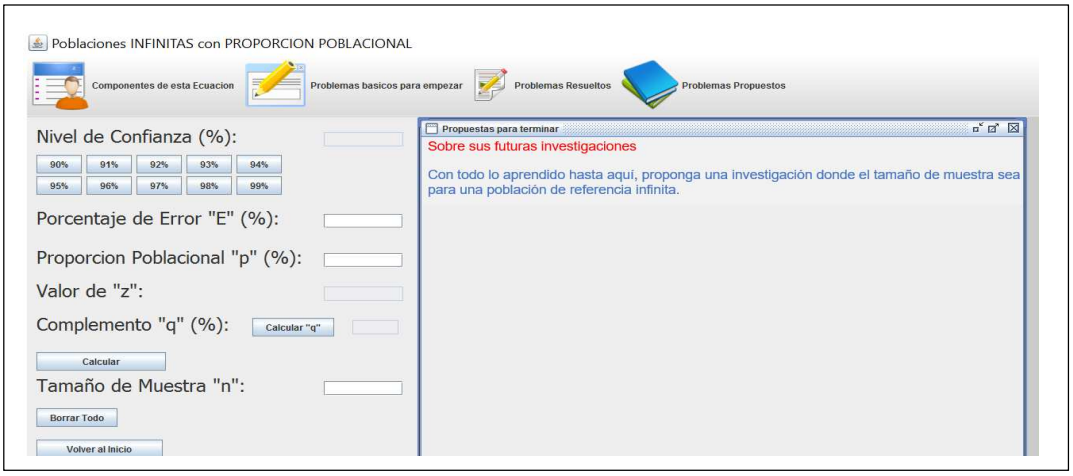
Figura 41: Problemas Propuestos desplegados de la pestaña "Problemas Propuestos" Población Infinita



Fuente: Elaboración propia

La figura 42, muestra la opción Propuestas para terminar, donde se incentiva al estudiante a proponer una investigación donde utilice el cálculo de tamaño de muestra, para que el estudiante pueda darle un significado a todo lo aprendido.

Figura 42: Propuestas para terminar de la pestaña "Problemas Propuestos"



Fuente: Elaboración propia

5.2 Método o estrategia de aplicación

La presente investigación busca producir un aprendizaje significativo de contenidos procedimentales del cálculo de tamaño de muestra, una vez realizado el pretest el software JEC pretende elevar el nivel de conocimientos, habilidades y capacidades del cálculo de tamaño de muestra, es por tal motivo que cada ítem del pretest será una fase a desarrollarse para elevar el nivel de conocimiento, habilidad o capacidad respectivamente.

5.2.1 Fase 1 Conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra para investigaciones científicas

Esta fase corresponde al ítem 1, el cual pregunta lo siguiente: ¿Cuál es su conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra para investigaciones científicas?

5.2.1.1 Objetivo

Elevar el nivel de conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra para investigaciones científicas, aplicando estrategias de (Díaz Barriga Arceo, 2002).

5.2.1.2 Procedimiento

El procedimiento se muestra en la tabla 30, donde las estrategias son: objetivos, pre interrogantes, preguntas insertadas, organizador previo.

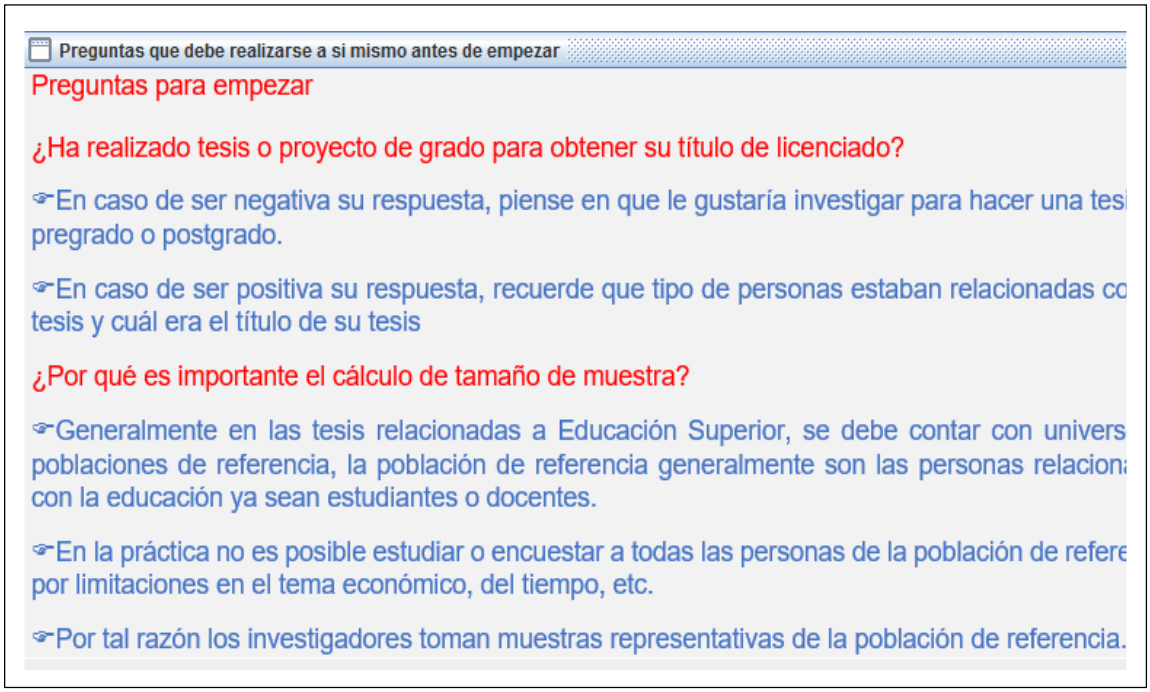
El procedimiento es plasmado en el software JEC, la figura 43 muestra la pestaña correspondiente para elevar el nivel de conocimiento del cálculo de tamaño de muestra

Tabla 30: Procedimiento para la fase 1

Tipo de estrategia de enseñanza	Proceso cognitivo en el que incide la estrategia	Efectos esperados en el estudiante
Objetivos	Activación de los conocimientos previos	El estudiante sabe qué se espera de él al terminar de revisar el material.
Pre interrogantes		Ayuda a contextualizar sus aprendizajes y a darles sentido.
Preguntas insertadas	Orientar y mantener la atención	Se autoevalúa gradualmente
Organizador previo	Para potenciar el enlace entre conocimientos previos y la información que se ha de aprender (mejorar las conexiones externas)	Hace más accesible y familiar el contenido. Elabora una visión global y contextual.

Fuente: Elaboración Propia

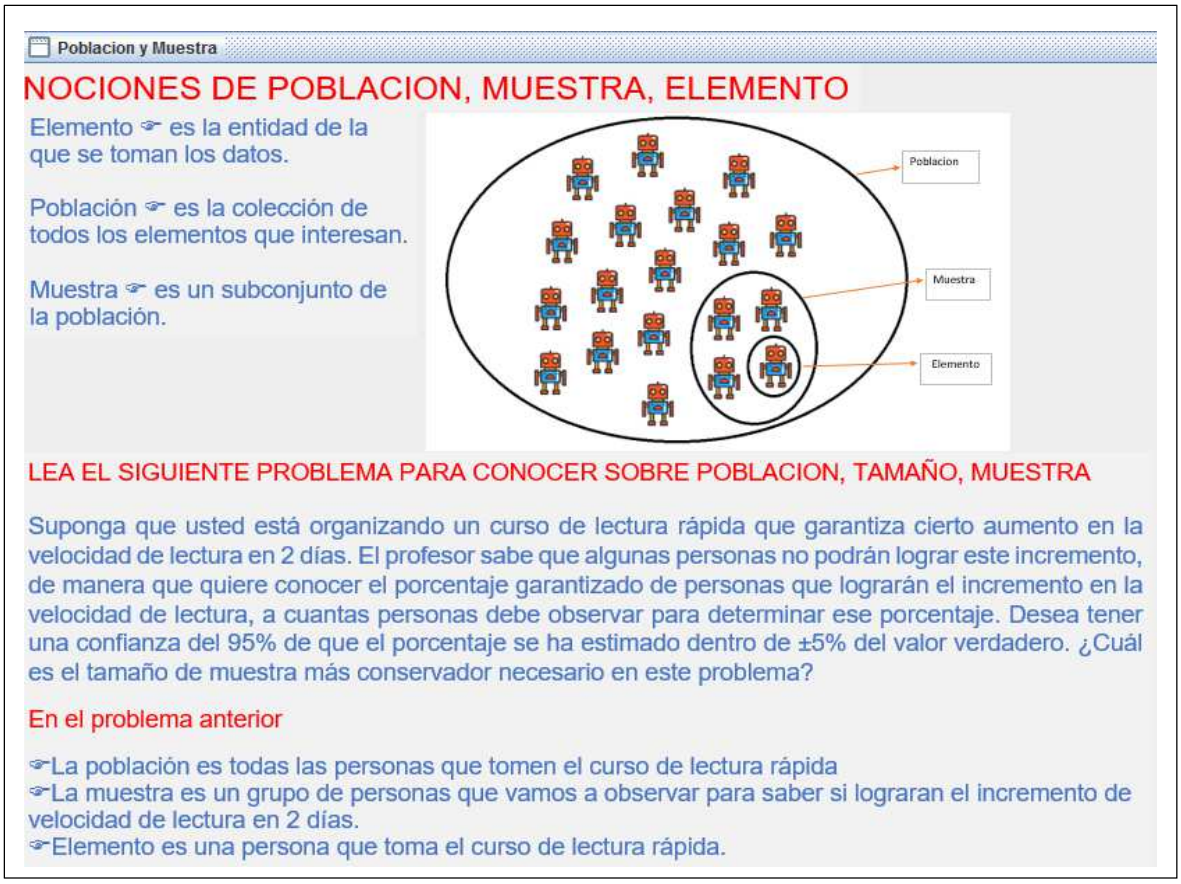
Figura 43: Activacion de los conocimientos previos



Fuente: Elaboración Propia

La figura 44 muestra el organizador previo correspondiente a la fase 1, plasmado en el software JEC, para potenciar el enlace entre conocimientos previos y la información que se ha de aprender.

Figura 44: Organizador previo para la fase 1



Fuente: Elaboración Propia

5.2.2 Fase 2 Conocimiento acerca del valor de "z"

Esta fase corresponde al ítem 2, el cual pregunta lo siguiente: ¿Cuál es su conocimiento acerca del valor de "z"?

5.2.2.1 Objetivo

Elevar el nivel de conocimiento acerca del valor de "z", aplicando estrategias de (Díaz Barriga Arceo, 2002).

5.2.2.2 Procedimiento

El procedimiento se muestra en la tabla 31, donde las estrategias son: organizador previo e ilustraciones.

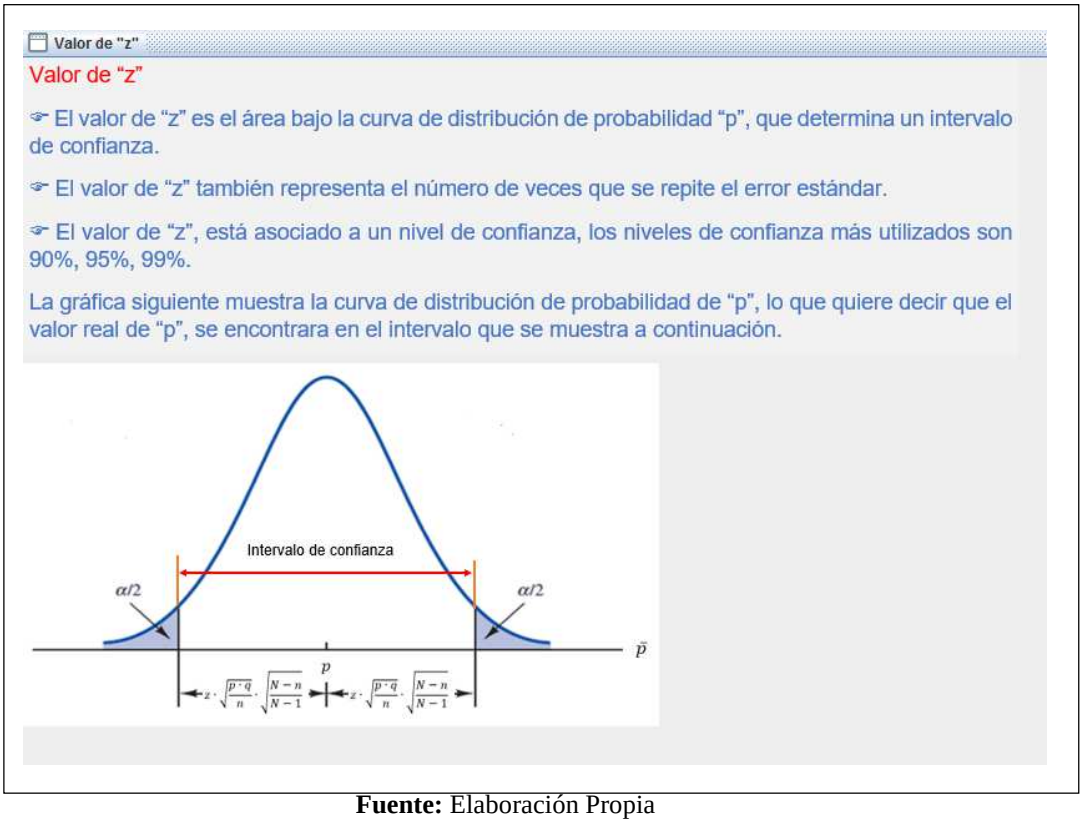
Tabla 31: Procedimiento para la fase 2

Tipo de estrategia de enseñanza	Proceso cognitivo en el que incide la estrategia	Efectos esperados en el estudiante
Organizador previo	Para potenciar el enlace entre conocimientos previos y la información que se ha de aprender (mejorar las conexiones externas)	Hace más accesible y familiar el contenido. Elabora una visión global y contextual.
Ilustraciones	Orientar y mantener la información	Facilita la codificación visual de la información.

Fuente: Elaboración Propia

La figura 45, muestra el organizador previo y la ilustración del procedimiento plasmado en el software JEC.

Figura 45: Organizador previo e ilustración de la fase 2



Fuente: Elaboración Propia

5.2.3 Fase 3 Conocimiento acerca del valor de "p" y "q"

Esta fase corresponde al ítem 3, el cual pregunta lo siguiente: ¿Cuál es su conocimiento acerca del valor de "p" y "q"?

5.2.3.1 Objetivo

Elevar el nivel de conocimiento acerca del valor de "p" y "q", aplicando estrategias de (Díaz Barriga Arceo, 2002).

5.2.3.2 Procedimiento

El procedimiento se muestra en la tabla 32, donde la estrategia es: organizador previo.

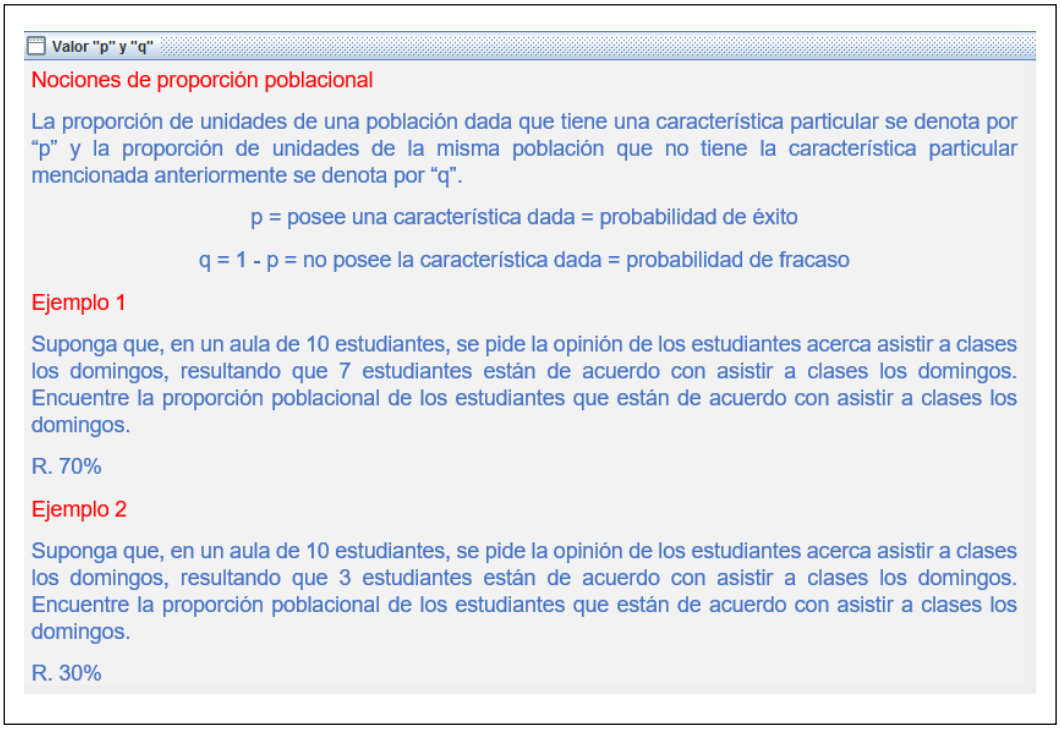
Tabla 32: Procedimiento para la fase 3

Tipo de estrategia de enseñanza	Proceso cognitivo en el que incide la estrategia	Efectos esperados en el estudiante
Organizador previo	Para potenciar el enlace entre conocimientos previos y la información que se ha de aprender (mejorar las conexiones externas)	Hace más accesible y familiar el contenido. Elabora una visión global y contextual.

Fuente: Elaboración Propia

La figura 46, muestra el organizador previo y la ilustración del procedimiento plasmado en el software JEC.

Figura 46: Organizador previo fase 3



Fuente: Elaboración Propia

5.2.4 Fase 4 Conocimiento acerca del valor de "E"

Esta fase corresponde al ítem 4, el cual pregunta lo siguiente: ¿Cuál es su conocimiento acerca del valor de "E"?

5.2.4.1 Objetivo

Elevar el nivel de conocimiento acerca del valor de “E”, aplicando estrategias de (Díaz Barriga Arceo, 2002).

5.2.4.2 Procedimiento

El procedimiento se muestra en la tabla 33, donde las estrategias son: organizador previo e ilustraciones.

Tabla 33: Procedimiento para la fase 4

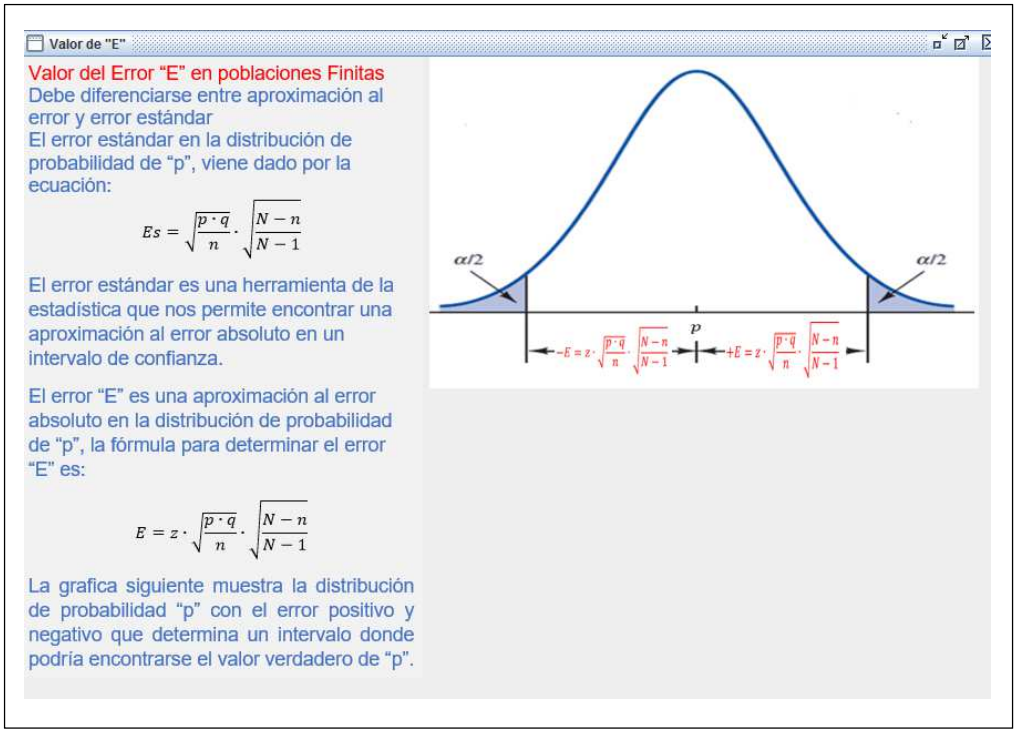
Tipo de estrategia de enseñanza	Proceso cognitivo en el que incide la estrategia	Efectos esperados en el estudiante
Organizador previo	Para potenciar el enlace entre conocimientos previos y la información que se ha de aprender (mejorar las conexiones externas)	Hace más accesible y familiar el contenido. Elabora una visión global y contextual.
Ilustraciones	Orientar y mantener la información	Facilita la codificación visual de la información.

Fuente: Elaboración Propia

Es necesario aclarar que el error “E”, tiene diferencias en cuanto a la formula cuando se trata de calcular tamaño de muestra para poblaciones finitas e infinitas, es por tal motivo que el software JEC está dividido en 2 secciones para calcular el tamaño de muestra para proporciones poblacionales, la figura 47 muestra el organizador previo y su respectiva ilustración acerca del valor de “E” para poblaciones finitas.

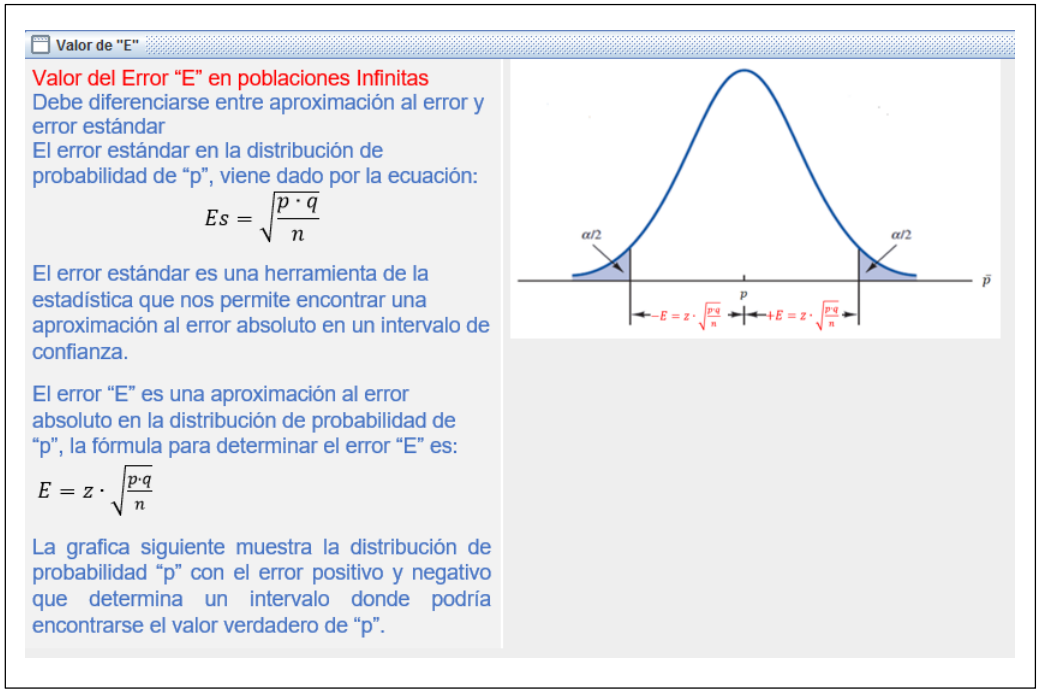
Por otra parte, la figura 48 muestra el organizador previo y la ilustración respectiva acerca del valor de “E” para poblaciones infinitas.

Figura 47: Organizador previo e ilustración poblaciones finitas de la fase 4



Fuente: Elaboración Propia

Figura 48: Organizador previo e ilustración poblaciones infinitas de la fase 4



Fuente: Elaboración Propia

5.2.5 Fase 5 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas

Esta fase corresponde al ítem 5, el cual pregunta lo siguiente: ¿Cuál es su habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas?

5.2.5.1 Objetivo

Elevar la habilidad de los estudiantes para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra, con una guía de ejercicios que solo indiquen como ejecutar los pasos y calcular el tamaño de muestra, aplicando estrategias de (Díaz Barriga Arceo, 2002).

5.2.5.2 Procedimiento

El procedimiento se muestra en la tabla 34, donde la estrategia es: organizador previo.

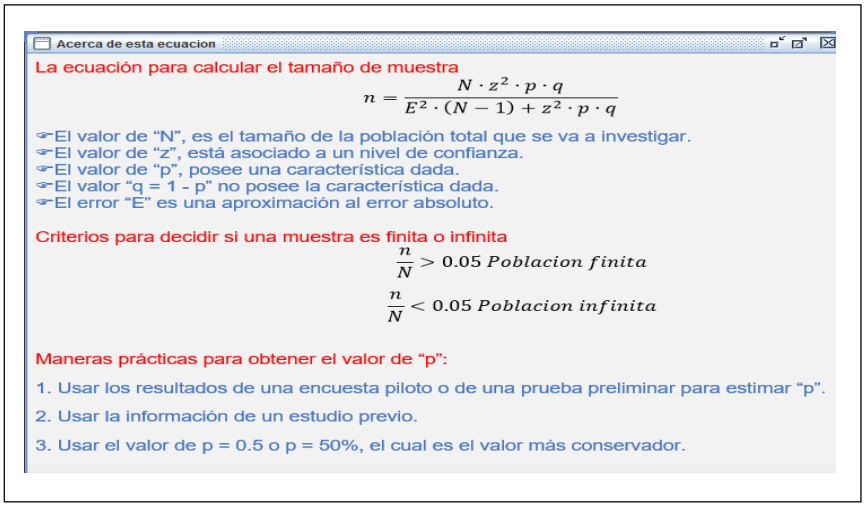
Tabla 34: Procedimiento de la fase 5

Tipo de estrategia de enseñanza	Proceso cognitivo en el que incide la estrategia	Efectos esperados en el estudiante
Organizador previo	Para potenciar el enlace entre conocimientos previos y la información que se ha de aprender (mejorar las conexiones externas)	Hace más accesible y familiar el contenido. Elabora una visión global y contextual.

Fuente: Elaboración Propia

La figura 49 muestra el organizador previo acerca de la fase 5.

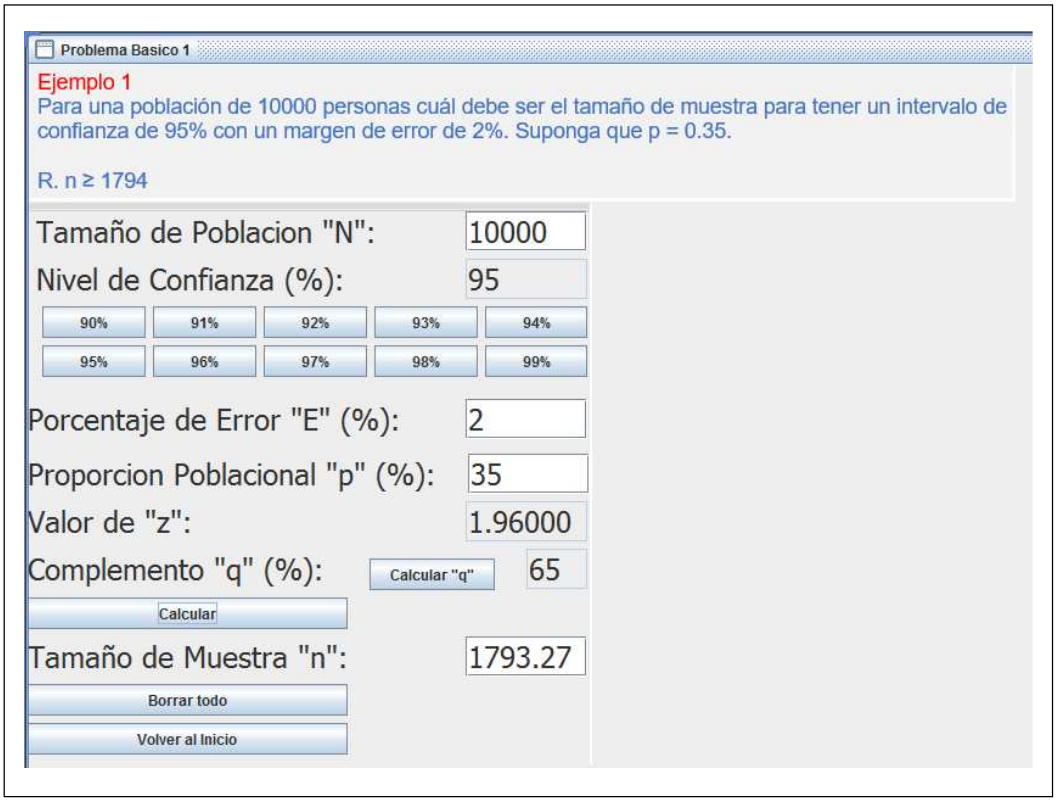
Figura 49: Organizador previo fase 5



Fuente: Elaboración Propia

La figura 50, muestra 1 de los 3 ejemplos para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra para poblaciones finitas.

Figura 50: Ejemplo para ejecutar el tamaño de muestra



Fuente: Elaboración Propia

5.2.6 Fase 6 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas

Esta fase corresponde al ítem 6, el cual pregunta lo siguiente: ¿Cuál es su habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas?

5.2.6.1 Objetivo

Elevar la habilidad de los estudiantes para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra, con una guía de ejercicios que solo indiquen como ejecutar los pasos y calcular el tamaño de muestra, aplicando estrategias de (Díaz Barriga Arceo, 2002).

5.2.6.2 Procedimiento

El procedimiento se muestra en la tabla 35, donde la estrategia es: organizador previo.

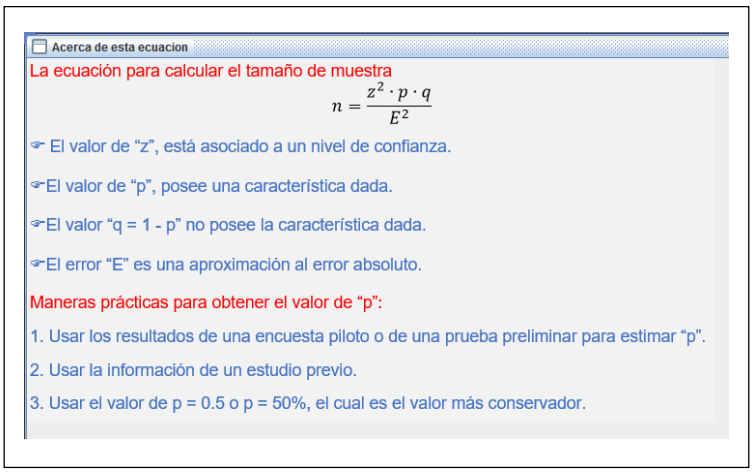
Tabla 35: Organizador previo fase 6

Tipo de estrategia de enseñanza	Proceso cognitivo en el que incide la estrategia	Efectos esperados en el estudiante
Organizador previo	Para potenciar el enlace entre conocimientos previos y la información que se ha de aprender (mejorar las conexiones externas)	Hace más accesible y familiar el contenido. Elabora una visión global y contextual.

Fuente: Elaboración Propia

La figura 51 muestra el organizador previo para la fase 6.

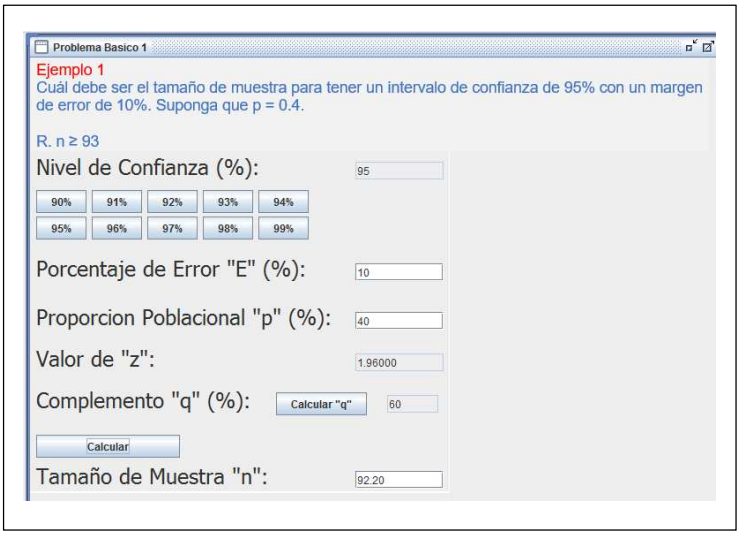
Figura 51: Organizador previo fase 6



Fuente: Elaboración Propia

La figura 52, muestra 1 de los 2 ejemplos para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra para poblaciones finitas.

Figura 52: Ejemplo para ejecutar el tamaño de muestra



Fuente: Elaboración Propia

5.2.7 Fase 7 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas

Esta fase corresponde al ítem 7, el cual pregunta lo siguiente: ¿Cuál es su habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas?

5.2.7.1 Objetivo

Elevar la habilidad de los estudiantes para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra, con una guía de ejercicios con problemas resueltos y propuestos, aplicando estrategias de (Díaz Barriga Arceo, 2002).

5.2.7.2 Procedimiento

El procedimiento se muestra en la tabla 36, donde la estrategia es: organizador previo.

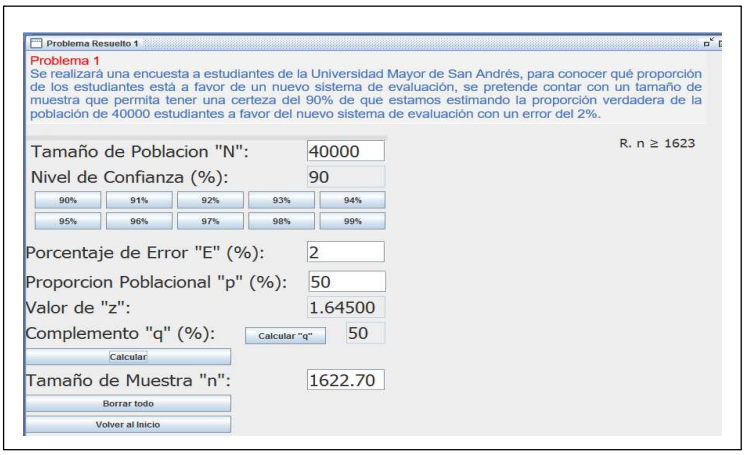
Tabla 36: Organizador previo para la fase 7

Tipo de estrategia de enseñanza	Proceso cognitivo en el que incide la estrategia	Efectos esperados en el estudiante
Organizador previo	Para potenciar el enlace entre conocimientos previos y la información que se ha de aprender (mejorar las conexiones externas)	Hace más accesible y familiar el contenido. Elabora una visión global y contextual.

Fuente: Elaboración Propia

La figura 53 muestra 1 de los 2 problemas resueltos para el cálculo de tamaño de muestra para poblaciones finitas.

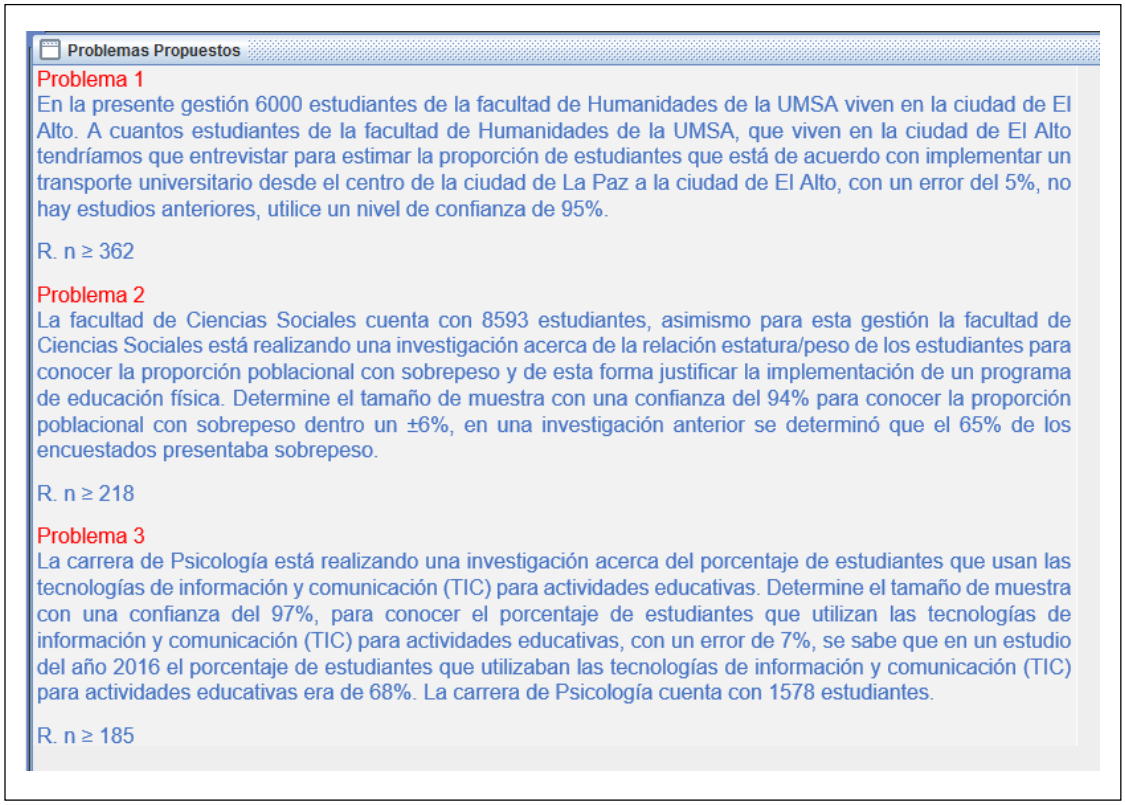
Figura 53: Problema resuelto para calculo tamaño de muestra población finita



Fuente: Elaboración Propia

La figura 54 muestra los problemas propuestos para el cálculo de tamaño de muestra.

Figura 54: Problemas propuestos población finita



Problemas Propuestos

Problema 1

En la presente gestión 6000 estudiantes de la facultad de Humanidades de la UMSA viven en la ciudad de El Alto. A cuantos estudiantes de la facultad de Humanidades de la UMSA, que viven en la ciudad de El Alto tendríamos que entrevistar para estimar la proporción de estudiantes que está de acuerdo con implementar un transporte universitario desde el centro de la ciudad de La Paz a la ciudad de El Alto, con un error del 5%, no hay estudios anteriores, utilice un nivel de confianza de 95%.

R. $n \geq 362$

Problema 2

La facultad de Ciencias Sociales cuenta con 8593 estudiantes, asimismo para esta gestión la facultad de Ciencias Sociales está realizando una investigación acerca de la relación estatura/peso de los estudiantes para conocer la proporción poblacional con sobrepeso y de esta forma justificar la implementación de un programa de educación física. Determine el tamaño de muestra con una confianza del 94% para conocer la proporción poblacional con sobrepeso dentro un ±6%, en una investigación anterior se determinó que el 65% de los encuestados presentaba sobrepeso.

R. $n \geq 218$

Problema 3

La carrera de Psicología está realizando una investigación acerca del porcentaje de estudiantes que usan las tecnologías de información y comunicación (TIC) para actividades educativas. Determine el tamaño de muestra con una confianza del 97%, para conocer el porcentaje de estudiantes que utilizan las tecnologías de información y comunicación (TIC) para actividades educativas, con un error de 7%, se sabe que en un estudio del año 2016 el porcentaje de estudiantes que utilizaban las tecnologías de información y comunicación (TIC) para actividades educativas era de 68%. La carrera de Psicología cuenta con 1578 estudiantes.

R. $n \geq 185$

Fuente: Elaboración Propia

5.2.8 Fase 8 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas

Esta fase corresponde al ítem 8, el cual pregunta lo siguiente: ¿Cuál es su habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas?

5.2.8.1 Objetivo

Elevar la habilidad de los estudiantes para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra, con una guía de ejercicios con problemas resueltos y propuestos, aplicando estrategias de (Díaz Barriga Arceo, 2002).

5.2.8.2 Procedimiento

El procedimiento se muestra en la tabla 37, donde la estrategia es: organizador previo.

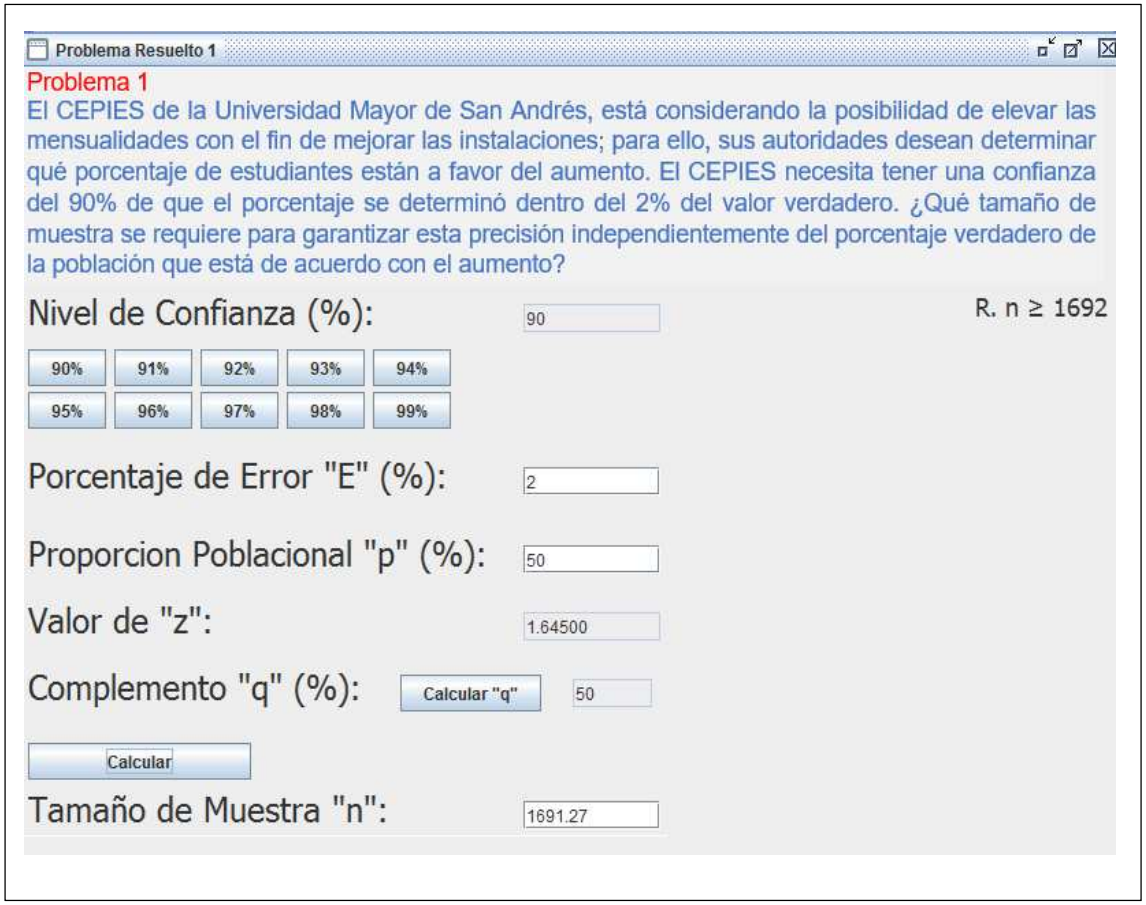
Tabla 37: Organizador previo fase 8

Tipo de estrategia de enseñanza	Proceso cognitivo en el que incide la estrategia	Efectos esperados en el estudiante
Organizador previo	Para potenciar el enlace entre conocimientos previos y la información que se ha de aprender (mejorar las conexiones externas)	Hace más accesible y familiar el contenido. Elabora una visión global y contextual.

Fuente: Elaboración Propia

La figura 55 muestra 1 de los 2 problemas resueltos para el cálculo de tamaño de muestra poblaciones infinitas.

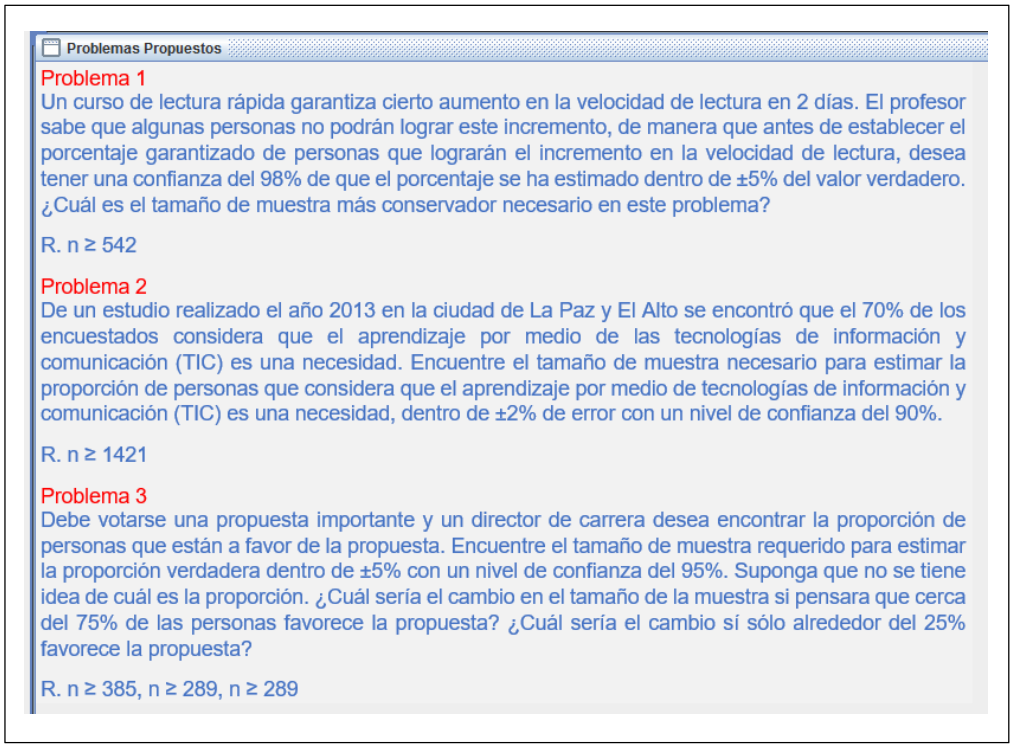
Figura 55: Problema resuelto población infinita



Fuente: Elaboración Propia

La figura 56 muestra los problemas propuestos para el cálculo de tamaño de muestra poblaciones infinitas.

Figura 56: Problemas propuestos poblaciones infinitas



Problemas Propuestos

Problema 1

Un curso de lectura rápida garantiza cierto aumento en la velocidad de lectura en 2 días. El profesor sabe que algunas personas no podrán lograr este incremento, de manera que antes de establecer el porcentaje garantizado de personas que lograrán el incremento en la velocidad de lectura, desea tener una confianza del 98% de que el porcentaje se ha estimado dentro de ±5% del valor verdadero. ¿Cuál es el tamaño de muestra más conservador necesario en este problema?

R. $n \geq 542$

Problema 2

De un estudio realizado el año 2013 en la ciudad de La Paz y El Alto se encontró que el 70% de los encuestados considera que el aprendizaje por medio de las tecnologías de información y comunicación (TIC) es una necesidad. Encuentre el tamaño de muestra necesario para estimar la proporción de personas que considera que el aprendizaje por medio de tecnologías de información y comunicación (TIC) es una necesidad, dentro de ±2% de error con un nivel de confianza del 90%.

R. $n \geq 1421$

Problema 3

Debe votarse una propuesta importante y un director de carrera desea encontrar la proporción de personas que están a favor de la propuesta. Encuentre el tamaño de muestra requerido para estimar la proporción verdadera dentro de ±5% con un nivel de confianza del 95%. Suponga que no se tiene idea de cuál es la proporción. ¿Cuál sería el cambio en el tamaño de la muestra si pensara que cerca del 75% de las personas favorece la propuesta? ¿Cuál sería el cambio sí sólo alrededor del 25% favorece la propuesta?

R. $n \geq 385$, $n \geq 289$, $n \geq 289$

Fuente: Elaboración Propia

5.2.9 Fase 9 Capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones científicas.

Esta fase corresponde al ítem 9, el cual pregunta lo siguiente: ¿Cuál es su capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones científicas que realice usted como profesional?

5.2.9.1 Objetivo

Estimular el uso del cálculo de tamaño de muestra para investigaciones futuras, se pedirá a los estudiantes que propongan algunas investigaciones que desearían realizar más adelante utilizando el cálculo de tamaño de muestra, aplicando estrategias de (Díaz Barriga Arceo, 2002).

5.2.9.2 Procedimiento

El procedimiento se muestra en la tabla 38, donde la estrategia es: analogía.

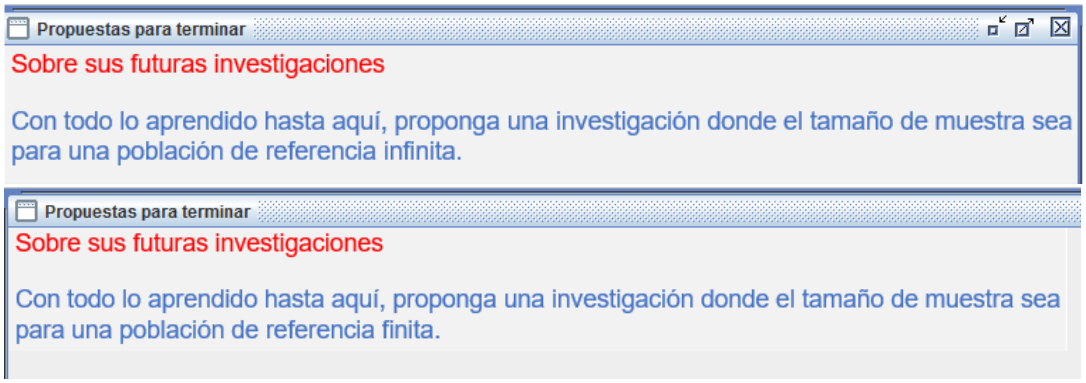
Tabla 38: Analogía para la fase 9

Estrategia de enseñanza	Proceso cognitivo en el que incide la estrategia	Efectos esperados en el estudiante
Analogía	Para potenciar el enlace entre conocimientos previos y la información que se ha de aprender (mejorar las conexiones externas)	Facilita el recuerdo y la comprensión de la información relevante del contenido

Fuente: Elaboración Propia

La figura 57, muestra las preguntas formuladas hacia el estudiante sobre sus futuras investigaciones.

Figura 57: Preguntas para la fase 9



Fuente: Elaboración Propia

5.3. Plan de Acción

La tabla 39 muestra el plan de acción a desarrollarse.

5.4. Operación técnica

El software JEC será compartido a los estudiantes una vez aplicado el pretest, posteriormente se explicará el uso del software JEC en talleres, el investigador solo será un guía para los estudiantes al momento de manejar el software JEC.

Los estudiantes podrán realizar cualquier pregunta al investigador sobre el software JEC, asimismo una vez conocido todo el software, resuelto los problemas propuestos y respondido las preguntas sobre sus futuras investigaciones, se aplicará el postest, pues el uso del software JEC es el experimento mismo.

Tabla 39: Plan de acción

Fase	Objetivos	Actividades	Técnicas de aplicación	Recursos Necesarios
1	Elevar nivel conocimientos	Proponer objetivos, pre interrogantes, preguntas insertadas, organizador previo	Uso Software JEC	Computadora sistema operativo de 64 bits
2	Elevar nivel conocimientos	Proponer organizador previo e ilustraciones	Uso Software JEC	Computadora sistema operativo de 64 bits
3	Elevar nivel conocimientos	Proponer organizador previo	Uso Software JEC	Computadora sistema operativo de 64 bits
4	Elevar nivel conocimientos	Proponer organizador previo e ilustraciones	Uso Software JEC	Computadora sistema operativo de 64 bits
5	Elevar habilidad para ejecutar el procedimiento poblaciones finitas	Proponer organizador previo	Uso Software JEC	Computadora sistema operativo de 64 bits
6	Elevar habilidad para ejecutar el procedimiento poblaciones infinitas	Proponer organizador previo	Uso Software JEC	Computadora sistema operativo de 64 bits
7	Elevar habilidad para resolver problemas poblaciones finitas	Proponer organizador previo	Uso Software JEC	Computadora sistema operativo de 64 bits
8	Elevar habilidad para resolver problemas poblaciones infinitas	Proponer organizador previo	Uso Software JEC	Computadora sistema operativo de 64 bits
9	Elevar la capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones	Realizar analogías	Uso Software JEC	Computadora sistema operativo de 64 bits

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO VI

EVALUACION DE RESULTADOS

6.1 Resultados del Postest Grupo Experimental

A continuación, se mostrará para cada indicador las tablas y graficas correspondientes.

6.1.1 Indicador 1 Conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra

La tabla 40, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 1, según las escalas correspondientes.

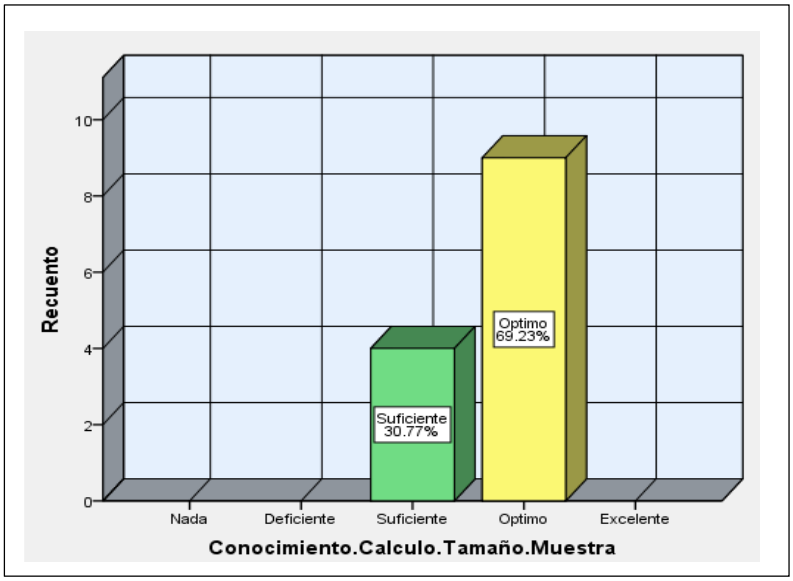
Tabla 40: Frecuencia y porcentaje para el indicador 1 – Postest GE

Indicador 1	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra para investigaciones científicas?	Suficiente	4	30.8	30.8	30.8
	Optimo	9	69.2	69.2	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 58, muestra los resultados del indicador 1, donde el 30.77% de los estudiantes indica que el nivel de su conocimiento acerca del Cálculo de tamaño de muestra es “Suficiente”, los estudiantes que poseen un nivel “Optimo” representa el 69.23%.

Figura 58: Resultados Indicador 1 – Postest GE



Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Indicador 2 Conocimiento acerca del valor de "z"

La tabla 41, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 2, según las escalas correspondientes.

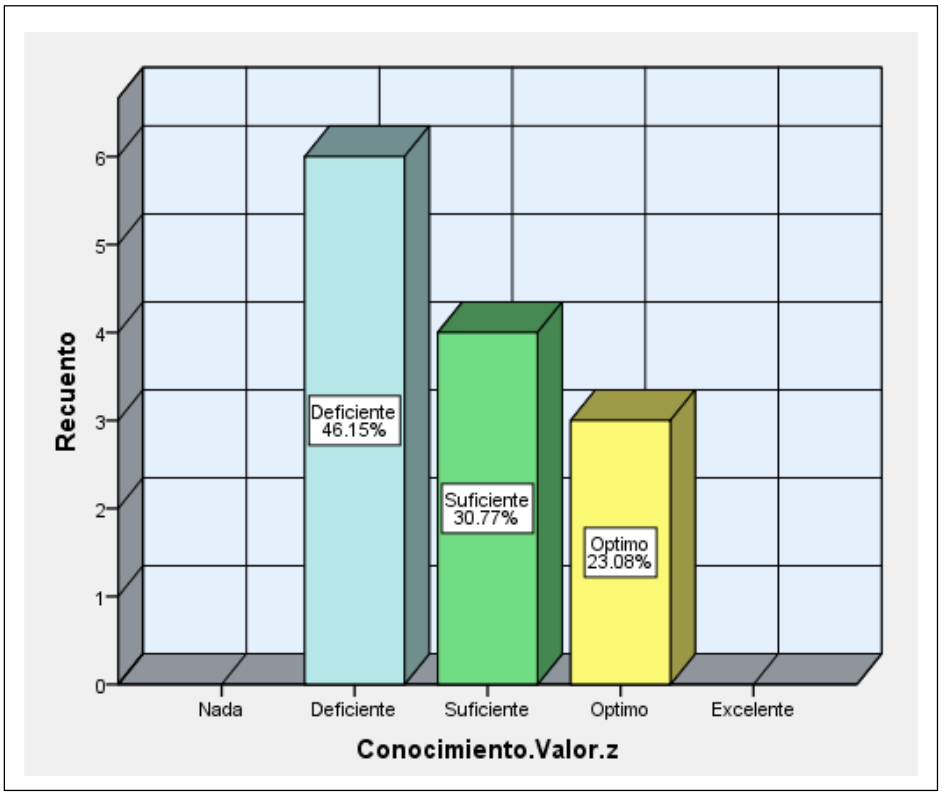
Tabla 41: Frecuencia y porcentaje para el indicador 2– Postest GE

Indicador 2	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su conocimiento acerca del valor de "z"?	Deficiente	6	46.2	46.2	46.2
	Suficiente	4	30.8	30.8	76.9
	Optimo	3	23.1	23.1	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 59, muestra los resultados del indicador 2, donde el 46.15% de los estudiantes indica que el nivel de su conocimiento acerca del valor de "z" es "Deficiente", igualmente los estudiantes en un nivel de conocimiento "Suficiente" representa el 30.77%, y los estudiantes cuyo nivel es "Optimo" representa el 23.08%.

Figura 59: Resultados del indicador 2– Postest GE



Fuente: Elaboración propia

6.1.3 Indicador 3 Conocimiento acerca del valor de "p" y "q"

La tabla 42, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 3, según las escalas correspondientes.

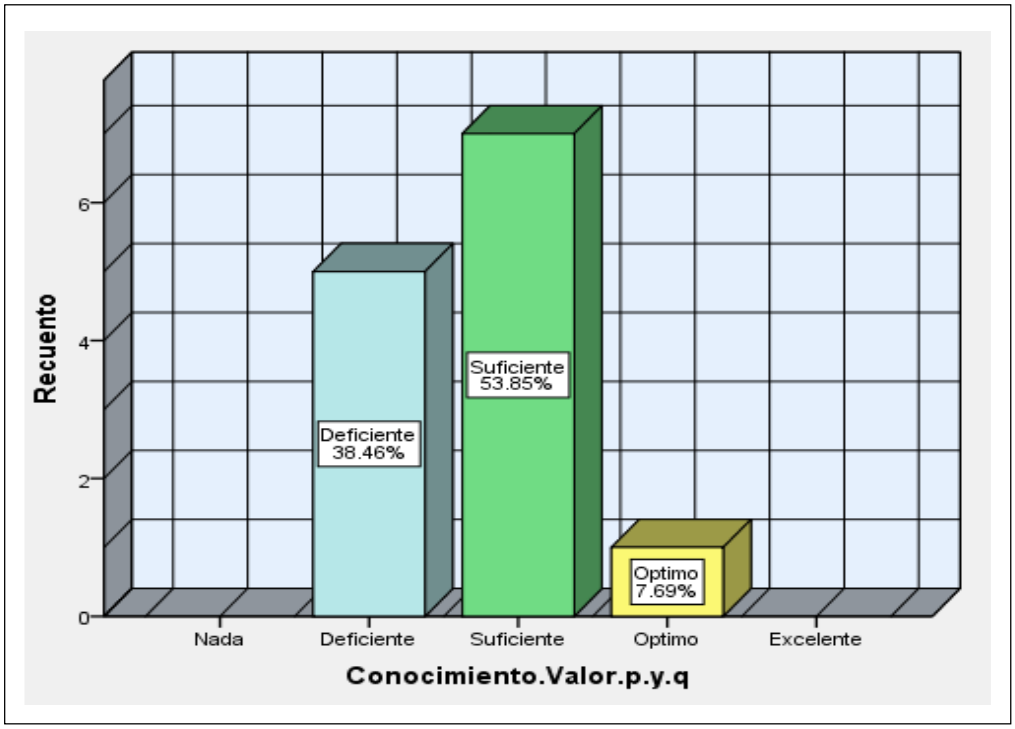
Tabla 42: Frecuencias y porcentajes para el indicador 3– Postest GE

Indicador 3	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su conocimiento acerca del valor de "p" y "q"?	Deficiente	5	38.5	38.5	38.5
	Suficiente	7	53.8	53.8	92.3
	Optimo	1	7.7	7.7	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 60, muestra los resultados del indicador 3, donde el 38.46% de los estudiantes indica que el nivel de su conocimiento acerca del valor de “p” y “q” es “Deficiente”, sin embargo, los estudiantes que poseen un nivel de conocimiento “Suficiente” representa el 53.85%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Optimo” representa el 7.69%.

Figura 60: Resultados del indicador 3– Postest GE



Fuente: Elaboración propia

6.1.4 Indicador 4 Conocimiento acerca del valor de “E”

La tabla 43, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 4, según las escalas correspondientes.

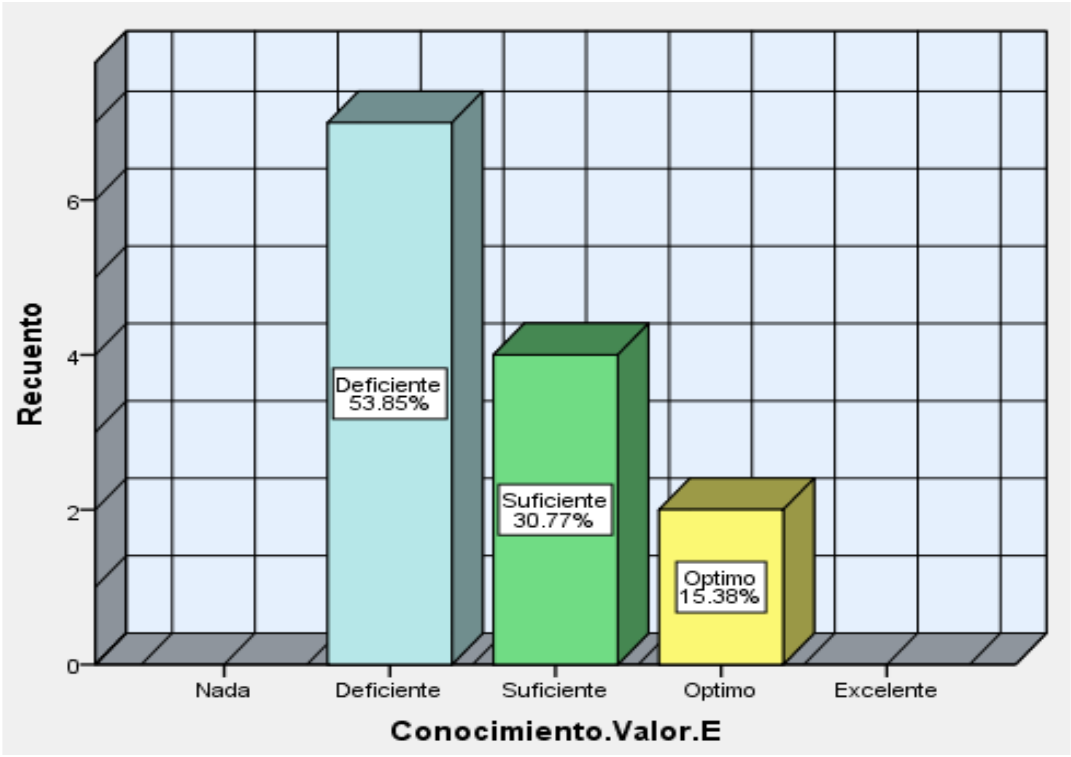
Tabla 43: Frecuencias y porcentajes para el indicador 4– Postest GE

Indicador 4	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su conocimiento acerca del valor de "E"?	Deficiente	7	53.8	53.8	53.8
	Suficiente	4	30.8	30.8	84.6
	Optimo	2	15.4	15.4	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 61, muestra los resultados del indicador 4, donde el 53.85% de los estudiantes indica que el nivel de su conocimiento acerca del valor de "E" es "Deficiente", en cambio los estudiantes que en un nivel "Suficiente" representa el 30.77%, mientras el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es "Optimo" representa el 15.38%.

Figura 61: Resultados del indicador 4– Postest GE



Fuente: Elaboración propia

6.1.5 Indicador 5 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas

La tabla 44, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 5, según las escalas correspondientes.

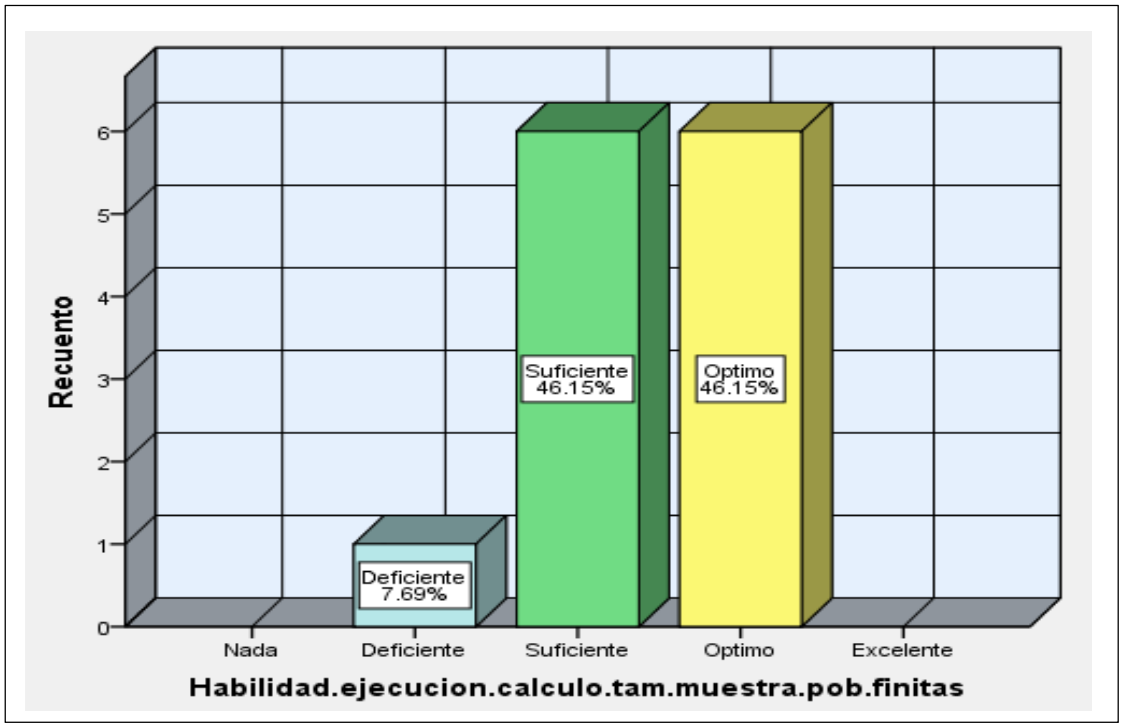
Tabla 44: Frecuencias y porcentajes para el indicador 5– Postest GE

Indicador 5	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas?	Deficiente	1	7.7	7.7	7.7
	Suficiente	6	46.2	46.2	53.8
	Optimo	6	46.2	46.2	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 62, muestra los resultados del indicador 5, donde el 7.69% de los estudiantes indica que la habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestras en poblaciones finitas es “Deficiente”, los estudiantes en un nivel “Suficiente” representa el 46.15%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Optimo” representa el 46.15%.

Figura 62: Resultados del indicador 5– Postest GE



Fuente: Elaboración propia

6.1.6 Indicador 6 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas

La tabla 45, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 6, según las escalas correspondientes.

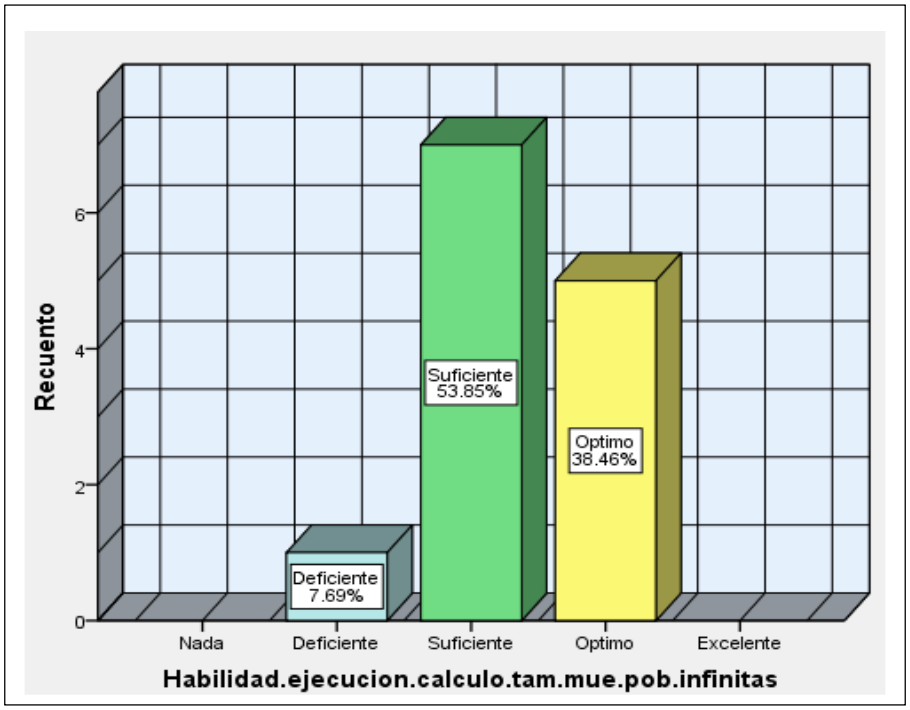
Tabla 45: Frecuencias y porcentajes del indicador 6– Postest GE

Indicador 6	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas?	Deficiente	1	7.7	7.7	7.7
	Suficiente	7	53.8	53.8	61.5
	Optimo	5	38.5	38.5	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 63, muestra los resultados del indicador 6, donde el 7.69% de los estudiantes indica que la habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas es “Deficiente”, los estudiantes en un nivel “Suficiente” representa el 53.85%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Optimo” representa el 38.46%.

Figura 63: Resultados del indicador 6– Postest GE



Fuente: Elaboración propia

6.1.7 Indicador 7 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas

La tabla 46, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 7, según las escalas correspondientes.

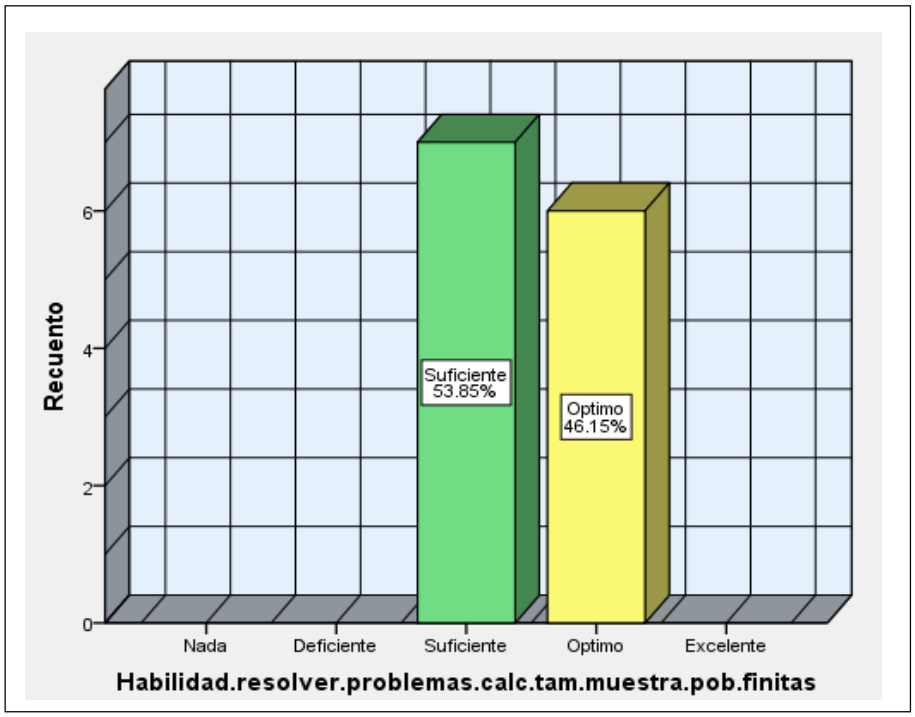
Tabla 46: Frecuencias y porcentajes del indicador 7– Postest GE

Indicador 7	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas?	Suficiente	7	53.8	53.8	53.8
	Optimo	6	46.2	46.2	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 64, muestra los resultados del indicador 7, donde el 53.85% de los estudiantes indica que su habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas es “Suficiente”, mientras que los estudiantes que en un nivel “Optimo” representa el 46.15.

Figura 64: Resultados del indicador 7– Postest GE



Fuente: Elaboración propia

6.1.8 Indicador 8 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas

La tabla 47, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 8, según las escalas correspondientes.

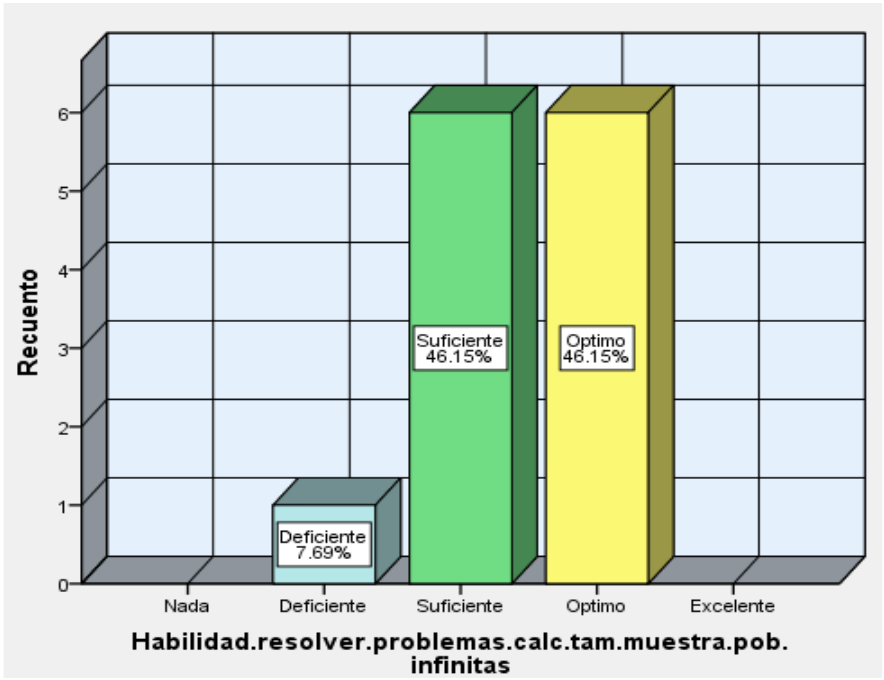
Tabla 47: Frecuencias y porcentajes del indicador 8– Postest GE

Indicador 8	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas?	Deficiente	1	7.7	7.7	7.7
	Suficiente	6	46.2	46.2	53.8
	Optimo	6	46.2	46.2	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 65, muestra los resultados del indicador 8, donde el 7.69% de los estudiantes indica que la habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas, está en el nivel "Deficiente", por otra parte, los estudiantes en un nivel "Suficiente" representa el 46.15%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es "Optimo" representa el 46.15%.

Figura 65: Resultados del indicador 8– Postest GE



Fuente: Elaboración propia

6.1.9 Indicador 9 Capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones científicas

La tabla 48, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 9, según las escalas correspondientes.

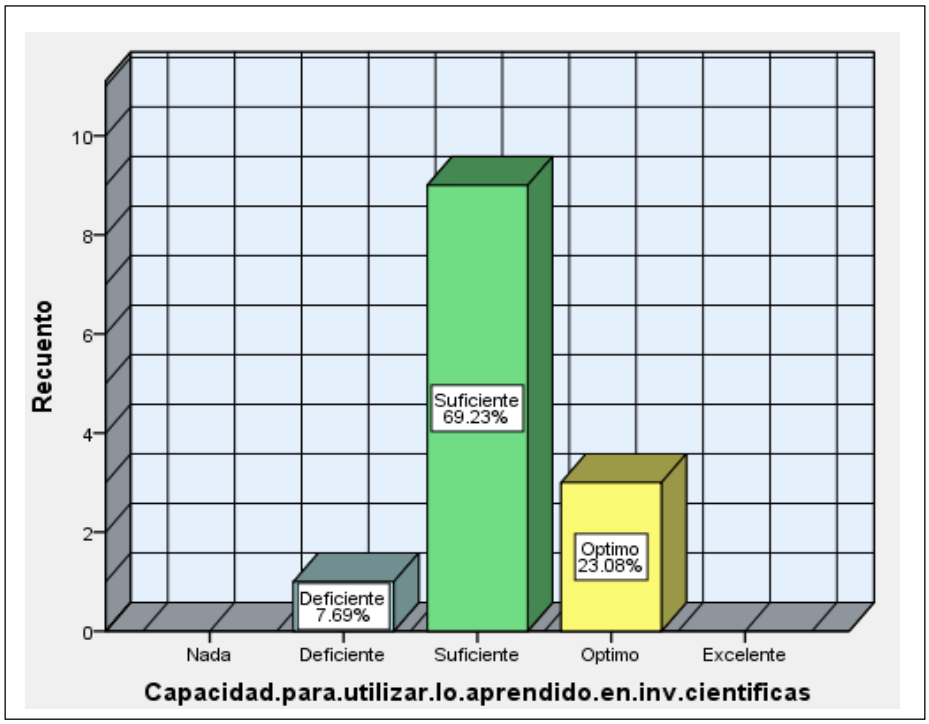
Tabla 48: Frecuencias y porcentajes del indicador 9– Postest GE

Indicador 9	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones científicas que realice como profesional?	Deficiente	1	7.7	7.7	7.7
	Suficiente	9	69.2	69.2	76.9
	Optimo	3	23.1	23.1	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 66, muestra los resultados del indicador 9, donde el 7.69% de los estudiantes indica que la capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones, está en el nivel “Deficiente”, en cambio los estudiantes en un nivel “Suficiente” representa el 69.23%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Optimo” representa el 23.08%.

Figura 66: Resultados del indicador 9– Postest GE



Fuente: Elaboración propia

6.1.10 Resumen de datos de los indicadores

La tabla 49, muestra el resumen de datos de los indicadores, a cada valor de la escala nominal se asignó un valor, con el objetivo de cuantificar el nivel de aprendizaje, por ejemplo:

- Nada, valor asignado 20
- Deficiente, valor asignado 40
- Suficiente, valor asignado 60
- Optimo, valor asignado 80
- Excelente, valor asignado 100

Tabla 49: Resumen de datos de los indicadores Postest – Grupo Experimental

N°	INDICADOR								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Valor asignado según escala nominal								
1	60	60	60	40	60	80	60	80	60
2	60	60	60	80	60	60	60	80	60
3	80	60	60	60	80	60	60	60	60
4	80	80	60	40	60	80	80	60	80
5	60	60	40	60	80	60	60	40	60
6	60	40	60	60	60	60	60	60	60
7	80	40	40	40	80	80	80	60	40
8	80	40	60	40	80	60	60	80	60
9	80	40	40	40	60	80	80	60	60
10	80	80	40	60	80	40	60	80	60
11	80	40	40	80	40	60	80	80	80
12	80	40	60	40	60	60	80	60	80
13	80	80	80	40	80	80	80	80	60
Promedio	73.846	55.385	53.846	52.308	67.692	66.154	69.231	67.692	63.077
Desviación Estándar	9.608	16.641	12.609	15.359	13.009	12.609	10.377	13.009	11.094

Fuente: Elaboración propia.

6.1.11 Análisis de Resultados del Pretest y Postest Grupo Experimental

Para el análisis de Resultados del presente acápite, se usarán los estadísticos “F” de Fisher y “t” de student, que permitirá comprobar que hay un aumento del nivel de aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental, en lo que se refiere al cálculo de tamaño de muestra. A continuación, se explicará el uso de los estadísticos.

6.1.11.1 Hipótesis relativas a dos varianzas

El objetivo de comparar dos varianzas pertenecientes a dos poblaciones, es emplear los resultados de la comparación para plantear hipótesis relativas a dos medias. El estadístico utilizado es “F” de Fisher.

Hipótesis Relativas a dos varianzas

Caso a) $HV_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \quad \rightarrow F_{calc} < F_{\alpha/2;n_1-1;n_2-1}$

Caso b) $HV_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \quad \rightarrow F_{calc} > F_{\alpha/2;n_1-1;n_2-1}$

Estadístico de la prueba

$$F_{calc} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

$$s_1^2 > s_2^2$$

$$v_1 = n_1 - 1 \quad v_2 = n_2 - 1$$

6.1.11.2 Hipótesis relativas a dos medias

El objetivo es comparar la igualdad del promedio o las medias de dos poblaciones, el estadístico utilizado es "t" de student.

Caso a) $HV_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \rightarrow t_{calc} < t_{\alpha/2;n_1+n_2-2}$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \quad \rightarrow t_{calc} > t_{\alpha/2;n_1+n_2-2}$$

$$t_{calc} = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{s \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$s^2 = \frac{\left((n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2\right)}{n_1 + n_2 - 2}$$

Ho: significa que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los promedios de las puntuaciones de los dos grupos que se comparan.

H1: Esto significa que los estudiantes del primer grupo tienen mayores promedios que los alumnos del segundo grupo; por tanto, existe diferencia estadística significativa

La tabla 50, muestra la aplicación de las pruebas de hipótesis del grupo experimental respecto al pretest y al postest.

Tabla 50: Pruebas de Hipótesis relativas a dos varianzas y dos medias Grupo Experimental

Pretest									
INDICADOR	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Promedio	38.462	32.308	35.385	33.846	38.462	38.462	40	36.923	38.462
Desviación Estándar	17.246	13.009	11.983	12.609	15.191	19.081	11.547	13.775	17.246
Postest									
INDICADOR	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Promedio	73.846	55.385	53.846	52.308	67.692	66.154	69.231	67.692	63.077
Desviación Estándar	9.608	16.641	12.609	15.359	13.009	12.609	10.377	13.009	11.094
Análisis de Resultados									
P1	38.462	55.385	53.846	52.308	38.462	38.462	40	36.923	38.462
S1	17.246	16.641	12.609	15.359	15.191	19.081	11.547	13.775	17.246
P2	73.846	32.308	35.385	33.846	67.692	66.154	69.231	67.692	63.077
S2	9.608	13.009	11.983	12.609	13.009	12.609	10.377	13.009	11.094
F_{calc}	1.795	1.279	1.052	1.218	1.168	1.513	1.113	1.059	1.555
$F_{\alpha/2;n_1-1;n_2-1}$	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28
Se acepta	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)
Calculo de "s"	13.96	14.936	12.3	14.051	14.142	16.172	10.978	13.397	14.5
t_{calc}	6.462	3.939	3.827	3.35	5.27	4.366	6.789	5.855	4.328
$t_{\alpha/2;n_1+n_2-2}$	2.064	2.064	2.064	2.064	2.064	2.064	2.064	2.064	2.064
Se acepta	H1	H1	H1	H1	H1	H1	H1	H1	H1

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 50, para todos los indicadores se comprueba la hipótesis H1, lo que quiere decir que los estudiantes del grupo experimental una vez aplicado el software JEC como herramienta didáctica aumenta los niveles de aprendizaje.

6.2 Resultados del Postest Grupo Control

A continuación, se mostrará para cada indicador las tablas y graficas correspondientes.

6.2.1 Indicador 1 Conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra

La tabla 51, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 1, según las escalas correspondientes.

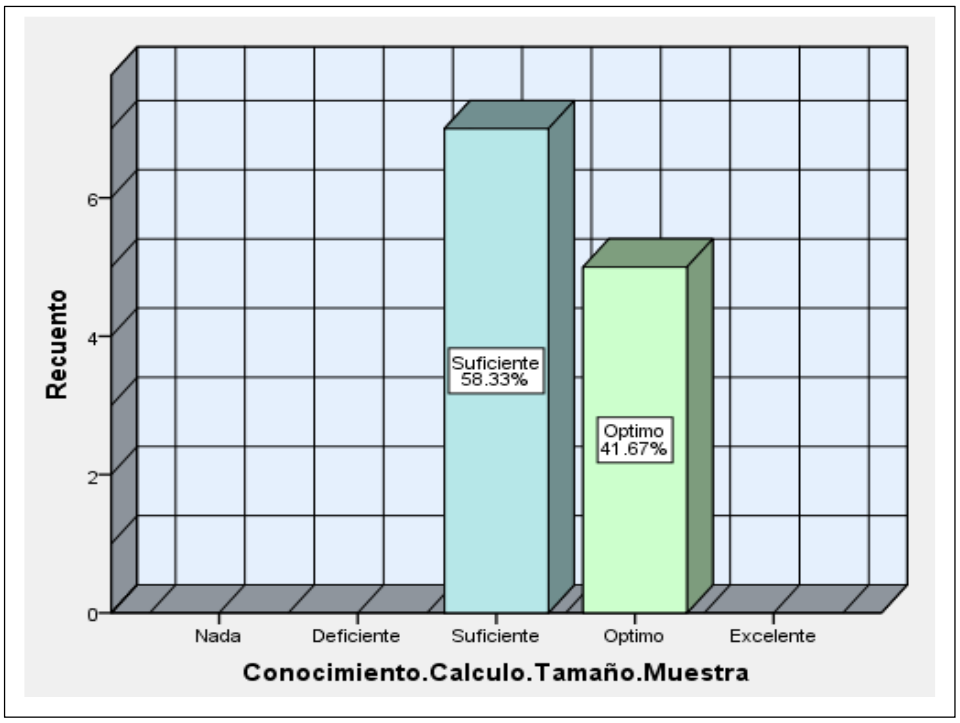
Tabla 51: Frecuencia y porcentaje para el indicador 1 – Postest GC

Indicador 1	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su conocimiento acerca del cálculo de tamaño de muestra para investigaciones científicas?	Suficiente	7	58.3	58.3	58.3
	Optimo	5	41.7	41.7	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 67, muestra los resultados del indicador 1, donde el 58.33% de los estudiantes indica que el nivel de su conocimiento acerca del Cálculo de tamaño de muestra es "Suficiente", los estudiantes que poseen un nivel "Optimo" representa el 41.67%.

Figura 67: Resultados Indicador 1 – Postest GC



Fuente: Elaboración propia

6.2.2 Indicador 2 Conocimiento acerca del valor de “z”

La tabla 52, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 2, según las escalas correspondientes.

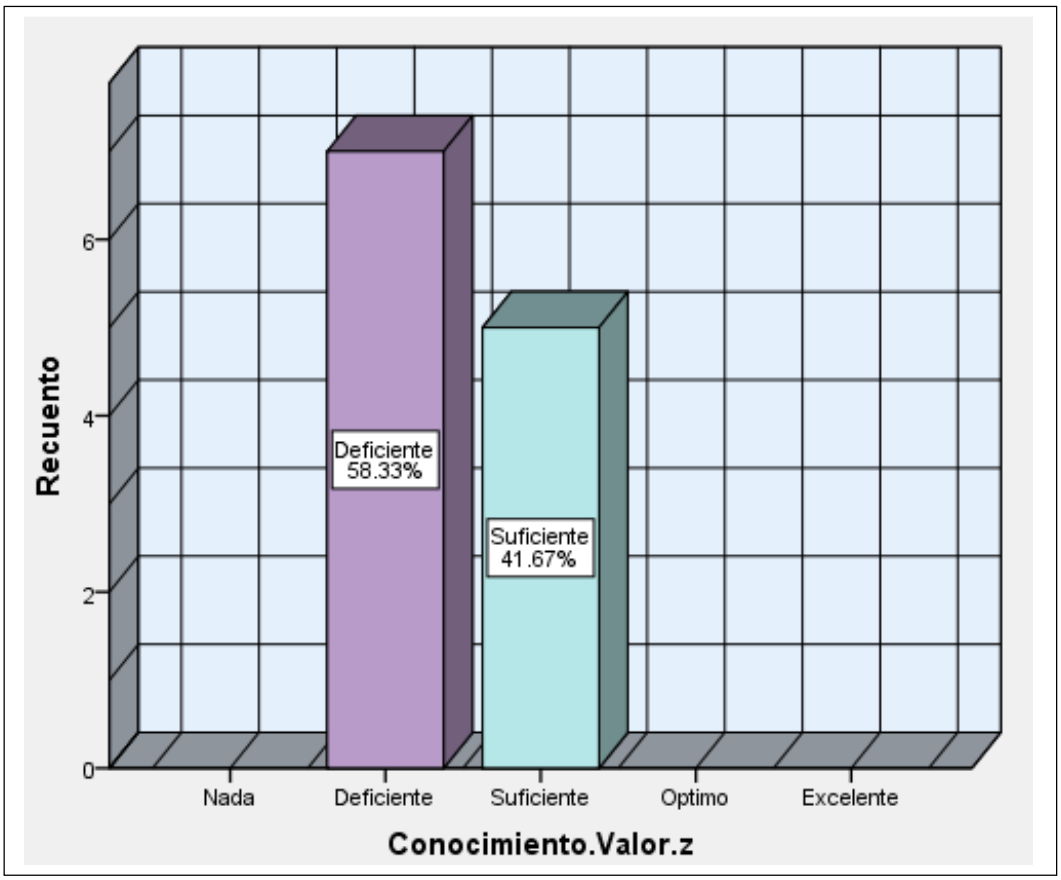
Tabla 52: Frecuencia y porcentaje para el indicador 2– Postest GC

Indicador 2	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su conocimiento acerca del valor de “z”?	Deficiente	7	58.3	58.3	58.3
	Suficiente	5	41.7	41.7	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 68, muestra los resultados del indicador 2, donde el 58.33% de los estudiantes indica que el nivel de su conocimiento acerca del valor de “z” es “Deficiente”, los estudiantes en un nivel de conocimiento “Suficiente” representa el 41.67%.

Figura 68: Resultados del indicador 2– Postest GC



Fuente: Elaboración propia

6.2.3 Indicador 3 Conocimiento acerca del valor de "p" y "q"

La tabla 53, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 3, según las escalas correspondientes.

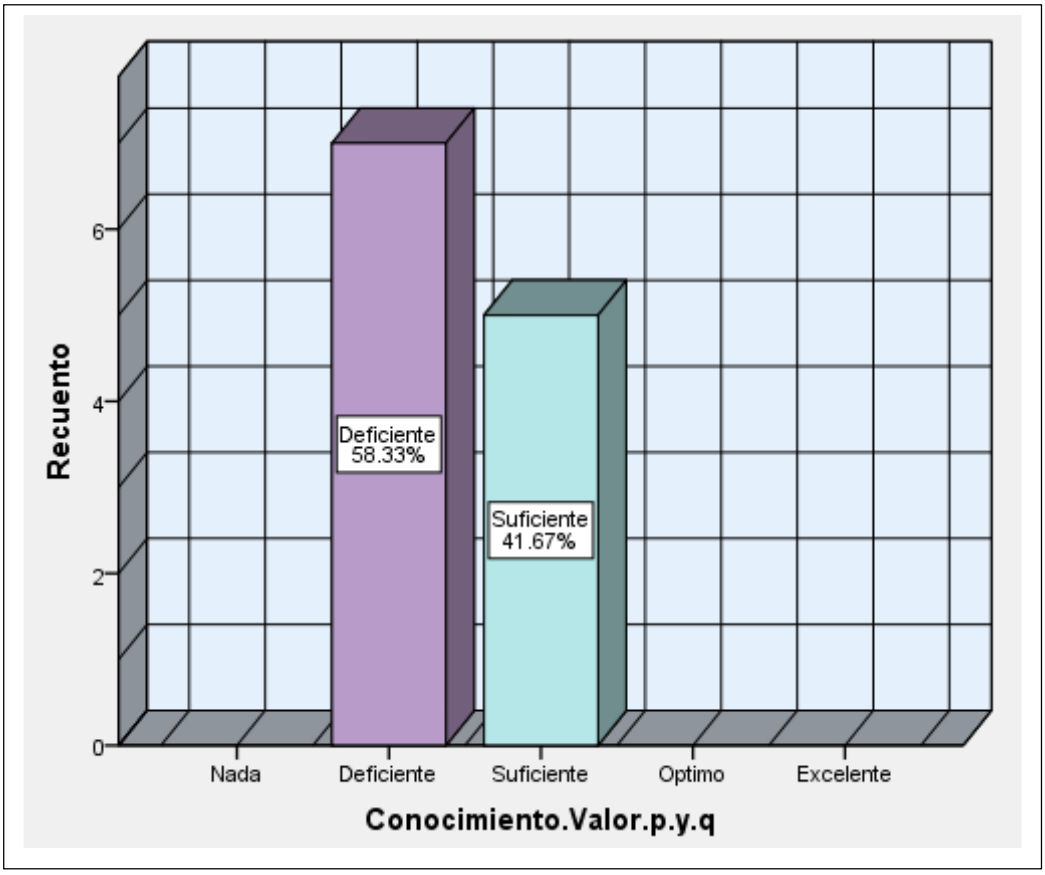
Tabla 53: Frecuencias y porcentajes para el indicador 3– Postest GC

Indicador 3	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su conocimiento acerca del valor de "p" y "q"?	Deficiente	7	58.3	58.3	58.3
	Suficiente	5	41.7	41.7	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 69, muestra los resultados del indicador 3, donde el 58.33% de los estudiantes indica que el nivel de su conocimiento acerca del valor de “p” y “q” es “Deficiente”, sin embargo, los estudiantes que poseen un nivel de conocimiento “Suficiente” representa el 41.67.

Figura 69: Resultados del indicador 3– Postest GC



Fuente: Elaboración propia

6.2.4 Indicador 4 Conocimiento acerca del valor de “E”

La tabla 54, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 4, según las escalas correspondientes.

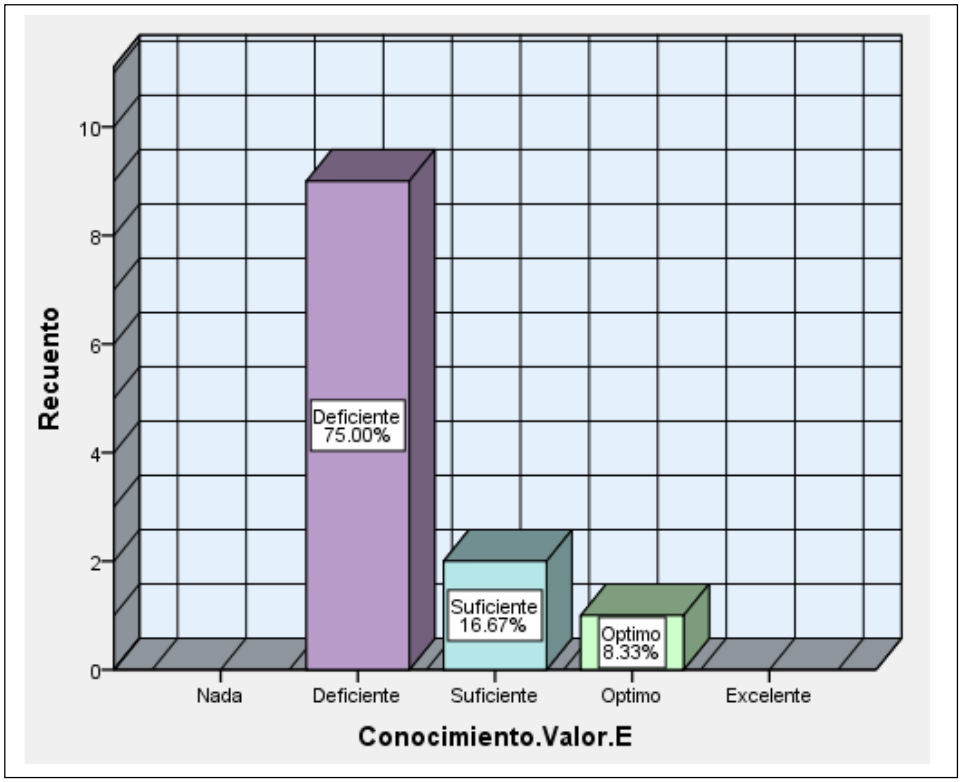
Tabla 54: Frecuencias y porcentajes para el indicador 4– Postest GC

Indicador 4	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su conocimiento acerca del valor de "E"?	Deficiente	9	75.0	75.0	75.0
	Suficiente	2	16.7	16.7	91.7
	Optimo	1	8.3	8.3	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 70, muestra los resultados del indicador 4, donde el 75.00% de los estudiantes indica que el nivel de su conocimiento acerca del valor de "E" es "Deficiente", en cambio los estudiantes que en un nivel "Suficiente" representa el 16.67%, mientras el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es "Optimo" representa el 8.33.

Figura 70: Resultados del indicador 4– Postest GC



Fuente: Elaboración propia

6.2.5 Indicador 5 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas

La tabla 55, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 5, según las escalas correspondientes.

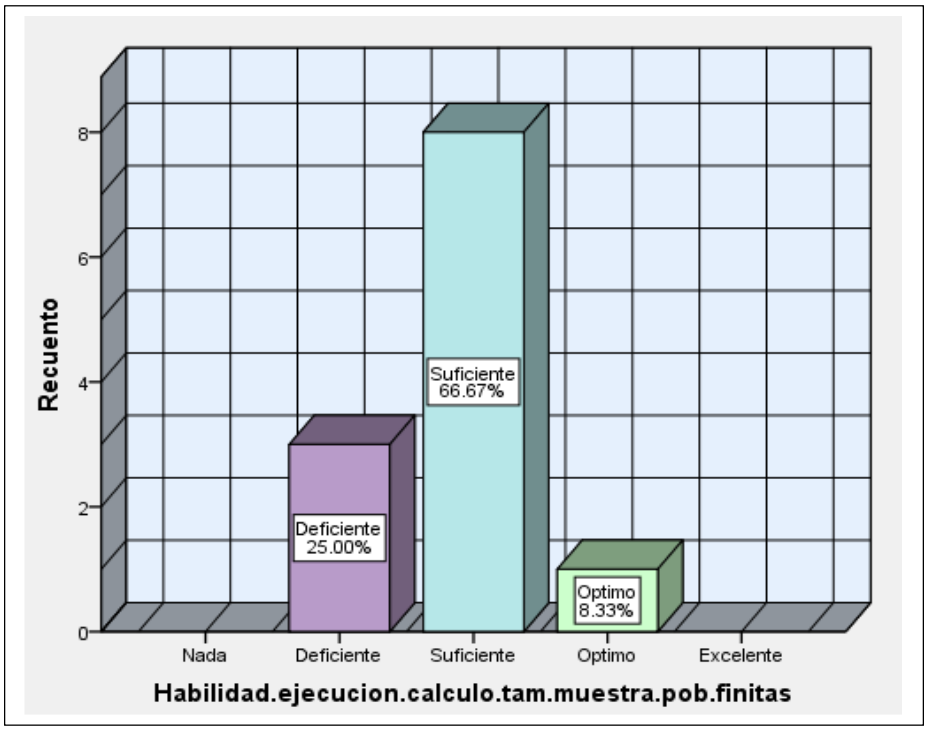
Tabla 55: Frecuencias y porcentajes para el indicador 5– Postest GC

Indicador 5	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas?	Deficiente	3	25.0	25.0	25.0
	Suficiente	8	66.7	66.7	91.7
	Optimo	1	8.3	8.3	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 71, muestra los resultados del indicador 5, donde el 25.00% de los estudiantes indica que la habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestras en poblaciones finitas es “Deficiente”, los estudiantes en un nivel “Suficiente” representa el 66.67%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Optimo” representa el 8.33%.

Figura 71: Resultados del indicador 5– Postest GC



Fuente: Elaboración propia

6.2.6 Indicador 6 Habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas

La tabla 56, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 6, según las escalas correspondientes.

Tabla 56: Frecuencias y porcentajes del indicador 6– Postest GC

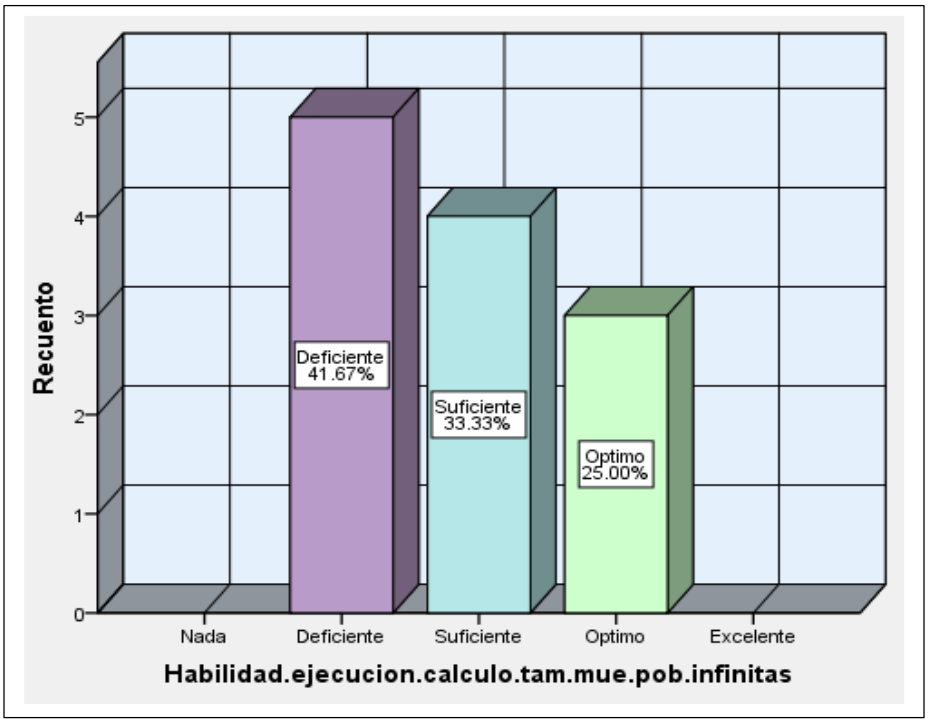
Indicador 6	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas?	Deficiente	5	41.7	41.7	41.7
	Suficiente	4	33.3	33.3	75.0
	Optimo	3	25.0	25.0	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 72, muestra los resultados del indicador 6, donde el 41.67% de los estudiantes indica que la habilidad para ejecutar el cálculo de tamaño de muestra en poblaciones

infinitas es “Deficiente”, los estudiantes en un nivel “Suficiente” representa el 33.33%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Optimo” representa el 25.00%.

Figura 72: Resultados del indicador 6– Postest GC



Fuente: Elaboración propia

6.2.7 Indicador 7 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas

La tabla 57, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 7, según las escalas correspondientes.

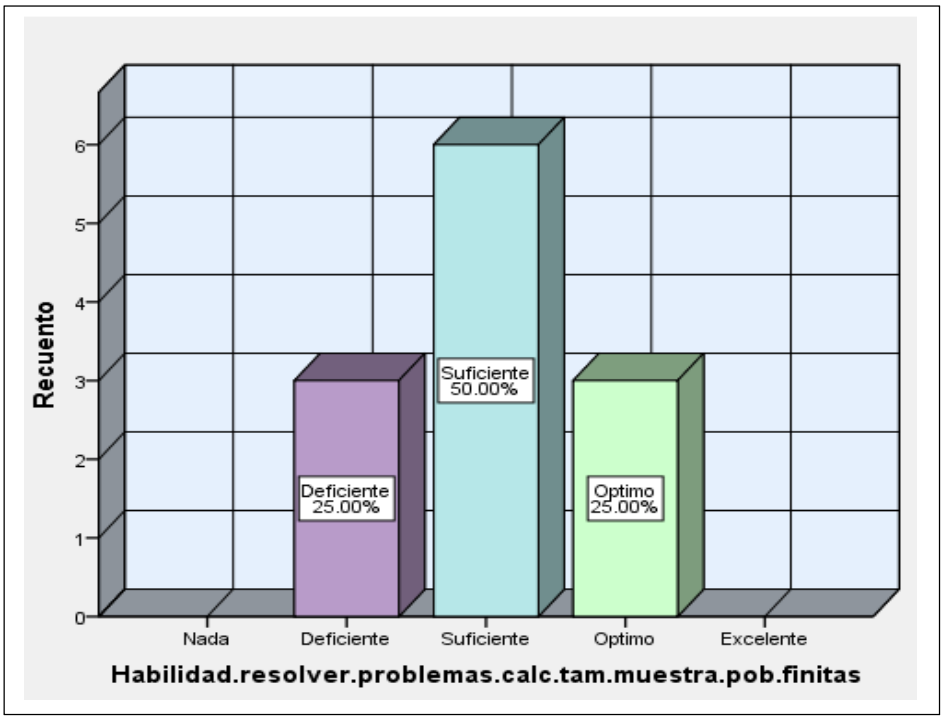
Tabla 57: Frecuencias y porcentajes del indicador 7– Postest GC

Indicador 7	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas?	Deficiente	3	25.0	25.0	25.0
	Suficiente	6	50.0	50.0	75.0
	Optimo	3	25.0	25.0	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 73, muestra los resultados del indicador 7, donde el 25.00% de los estudiantes indica que su habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas es “Deficiente”, mientras que los estudiantes que en un nivel “Suficiente” representa el 50.00%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Optimo” representa el 25.00%.

Figura 73: Resultados del indicador 7– Postest GC



Fuente: Elaboración propia

6.2.8 Indicador 8 Habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas

La tabla 58, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 8, según las escalas correspondientes.

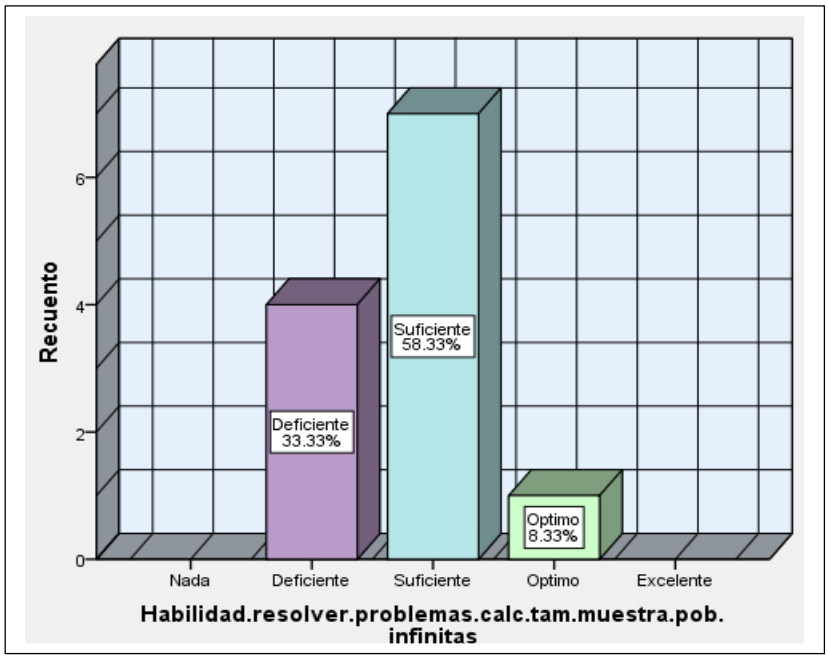
Tabla 58: Frecuencias y porcentajes del indicador 8– Postest GC

Indicador 8	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas?	Deficiente	4	33.3	33.3	33.3
	Suficiente	7	58.3	58.3	91.7
	Optimo	1	8.3	8.3	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 74, muestra los resultados del indicador 8, donde el 33.33% de los estudiantes indica que la habilidad para resolver problemas relacionados al cálculo de tamaño de muestra en poblaciones infinitas, está en el nivel "Deficiente", por otra parte, los estudiantes en un nivel "Suficiente" representa el 58.33%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es "Optimo" representa el 8.33%.

Figura 74: Resultados del indicador 8– Postest GC



Fuente: Elaboración propia

6.2.9 Indicador 9 Capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones científicas

La tabla 59, muestra la frecuencia y porcentaje acerca del indicador 9, según las escalas correspondientes.

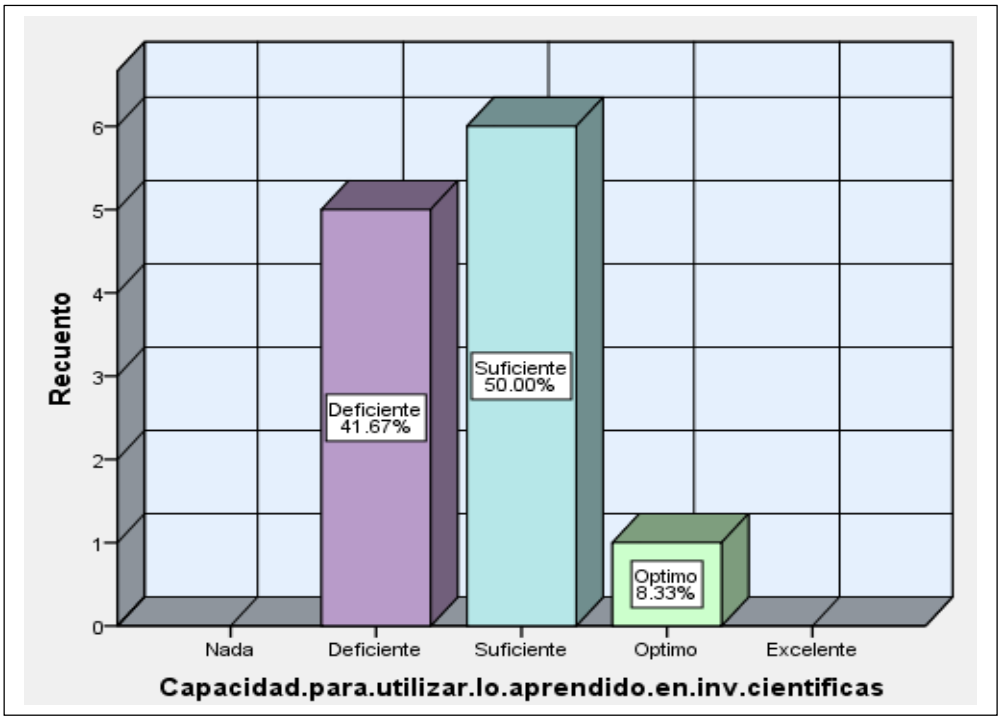
Tabla 59: Frecuencias y porcentajes del indicador 9– Postest GC

Indicador 9	Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuál es su capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones científicas que realice como profesional?	Deficiente	5	41.7	41.7	41.7
	Suficiente	6	50.0	50.0	91.7
	Optimo	1	8.3	8.3	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

La figura 75, muestra los resultados del indicador 9, donde el 41.67% de los estudiantes indica que la capacidad para usar el cálculo de tamaño de muestra para futuras investigaciones, está en el nivel “Deficiente”, en cambio los estudiantes en un nivel “Suficiente” representa el 50.00%, el porcentaje de estudiantes cuyo nivel es “Optimo” representa el 8.33%.

Figura 75: Resultados del indicador 9– Postest GC



Fuente: Elaboración propia

6.2.10 Resumen de datos de los indicadores

La tabla 60, muestra el resumen de datos de los indicadores, a cada valor de la escala nominal se asignó un valor, con el objetivo de cuantificar el nivel de aprendizaje, por ejemplo:

- Nada, valor asignado 20
- Deficiente, valor asignado 40
- Suficiente, valor asignado 60
- Optimo, valor asignado 80
- Excelente, valor asignado 100

Tabla 60: Resumen de datos de los indicadores Postest – Grupo Control

N°	INDICADOR								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Valor asignado según escala nominal								
1	60	60	60	80	40	60	40	60	60
2	60	40	40	60	60	60	60	40	40
3	60	60	60	40	60	60	60	60	60
4	80	60	40	40	60	80	80	60	40
5	60	60	40	40	60	40	60	40	60
6	60	40	60	60	40	40	40	60	60
7	80	40	40	40	80	80	80	60	40
8	80	40	60	40	60	40	60	40	60
9	60	40	40	40	60	80	80	60	80
10	80	60	40	40	60	40	60	80	60
11	60	40	40	40	40	60	60	40	40
12	80	40	60	40	60	40	40	60	40
Promedio	68.333	48.333	48.333	46.667	56.667	56.667	60	55	53.333
Desviación Estándar	10.299	10.299	10.299	13.027	11.547	16.697	14.771	12.432	13.027

Fuente: Elaboración propia

6.2.11 Análisis de Resultados del Pretest y Postest Grupo Control

Para el análisis de Resultados del presente acápite, se usarán los estadísticos “F” de Fisher y “t” de student, que permitirá comprobar que hay un aumento del nivel de aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental, en lo que se refiere al cálculo de tamaño de muestra. A continuación, se explicará el uso de los estadísticos.

6.2.11.1 Hipótesis relativas a dos varianzas

El objetivo de comparar dos varianzas pertenecientes a dos poblaciones, es emplear los resultados de la comparación para plantear hipótesis relativas a dos medias. El estadístico utilizado es “F” de Fisher.

Hipótesis Relativas a dos varianzas

Caso a) $HV_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \quad \rightarrow F_{calc} < F_{\alpha/2;n_1-1;n_2-1}$

Caso b) $HV_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \quad \rightarrow F_{calc} > F_{\alpha/2;n_1-1;n_2-1}$

Estadístico de la prueba

$$F_{calc} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

$$s_1^2 > s_2^2$$

$$v_1 = n_1 - 1 \quad v_2 = n_2 - 1$$

6.2.11.2 Hipótesis relativas a dos medias

El objetivo es comparar la igualdad del promedio o las medias de dos poblaciones, el estadístico utilizado es "t" de student.

Caso a) $HV_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \rightarrow t_{calc} < t_{\alpha/2;n_1+n_2-2}$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \quad \rightarrow t_{calc} > t_{\alpha/2;n_1+n_2-2}$$

$$t_{calc} = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{s \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$s^2 = \frac{\left((n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2\right)}{n_1 + n_2 - 2}$$

Ho: significa que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los promedios de las puntuaciones de los dos grupos que se comparan.

H1: Esto significa que los estudiantes del primer grupo tienen mayores promedios que los alumnos del segundo grupo; por tanto, existe diferencia estadística significativa

La tabla 61, muestra la aplicación de las pruebas de hipótesis del grupo control respecto al pretest y al postest.

Tabla 61: Pruebas de Hipótesis relativas a dos varianzas y dos medias Grupo Control

Pretest									
INDICADOR	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Promedio	36.667	30	35	31.667	31.667	33.333	33.333	33.333	38.333
Desviación Estándar	14.355	13.484	12.432	10.299	13.371	15.57	13.027	13.027	19.924
Postest									
INDICADOR	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Promedio	68.333	48.333	48.333	46.667	56.667	56.667	60	55	53.333
Desviación Estándar	10.299	10.299	10.299	13.027	11.547	16.697	14.771	12.432	13.027
Análisis de Resultados									
P1	36.667	30	35	46.667	31.667	56.667	60	33.333	38.333
S1	14.355	13.484	12.432	13.027	13.371	16.697	14.771	13.027	19.924
P2	68.333	48.333	48.333	31.667	56.667	33.333	33.333	55	53.333
S2	10.299	10.299	10.299	10.299	11.547	15.57	13.027	12.432	13.027
F_{calc}	1.394	1.309	1.207	1.265	1.158	1.072	1.134	1.048	1.529
$F_{\alpha/2;n_1-1;n_2-1}$	3.43	3.43	3.43	3.43	3.43	3.43	3.43	3.43	3.43
Se acepta	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)
Calculo de "s"	12.493	11.998	11.415	11.742	12.492	16.143	13.926	12.733	16.833
t_{calc}	6.209	3.743	2.861	3.129	4.902	3.541	4.691	4.168	2.183
$t_{\alpha/2;n_1+n_2-2}$	2.074	2.074	2.074	2.074	2.074	2.074	2.074	2.074	2.074
Se acepta	H1	H1	H1	H1	H1	H1	H1	H1	H1

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 61, para todos los indicadores se comprueba la hipótesis H1, lo que quiere decir que los estudiantes del grupo experimental una vez aplicado el software JEC como herramienta didáctica aumenta los niveles de aprendizaje.

6.3 Análisis de Resultados del Grupo Experimental y Grupo Control Postest

Para el análisis de Resultados del presente acápite, se usarán los estadísticos “F” de Fisher y “t” de student, que permitirá comprobar que hay un aumento del nivel de aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental, en lo que se refiere al cálculo de tamaño de muestra. A continuación, se explicará el uso de los estadísticos.

6.3.1 Hipótesis relativas a dos varianzas

El objetivo de comparar dos varianzas pertenecientes a dos poblaciones, es emplear los resultados de la comparación para plantear hipótesis relativas a dos medias. El estadístico utilizado es “F” de Fisher.

Hipótesis Relativas a dos varianzas

Caso a) $HV_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \quad \rightarrow F_{calc} < F_{\alpha/2;n_1-1;n_2-1}$

Caso b) $HV_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \quad \rightarrow F_{calc} > F_{\alpha/2;n_1-1;n_2-1}$

Estadístico de la prueba

$$F_{calc} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

$$s_1^2 > s_2^2$$

$$v_1 = n_1 - 1 \quad v_2 = n_2 - 1$$

6.3.2 Hipótesis relativas a dos medias

El objetivo es comparar la igualdad del promedio o las medias de dos poblaciones, el estadístico utilizado es “t” de student.

Caso a) $HV_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \rightarrow t_{calc} < t_{\alpha/2;n_1+n_2-2}$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \quad \rightarrow t_{calc} > t_{\alpha/2;n_1+n_2-2}$$

$$t_{calc} = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{s \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$s^2 = \frac{\left((n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2\right)}{n_1 + n_2 - 2}$$

Ho: significa que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los promedios de las puntuaciones de los dos grupos que se comparan.

H1: Esto significa que los estudiantes del primer grupo tienen mayores promedios que los alumnos del segundo grupo; por tanto, existe diferencia estadística significativa

La tabla 62, muestra la aplicación de las pruebas de hipótesis respecto del grupo experimental y grupo de control respecto al postest.

Tabla 62: Pruebas de Hipótesis relativas a dos varianzas y dos medias Grupo Experimental y Grupo Control Postest

Grupo Experimental Postest									
INDICADOR	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Promedio	73.846	55.385	53.846	52.308	67.692	66.154	69.231	67.692	63.077
Desviación Estándar	9.608	16.641	12.609	15.359	13.009	12.609	10.377	13.009	11.094
Grupo Control Postest									
INDICADOR	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Promedio	68.333	48.333	48.333	46.667	56.667	56.667	60	55	53.333
Desviación Estándar	10.299	10.299	10.299	13.027	11.547	16.697	14.771	12.432	13.027
Análisis de Resultados									
P1	68.333	55.385	53.846	52.308	67.692	56.667	60	67.692	53.333
S1	10.299	16.641	12.609	15.359	13.009	16.697	14.771	13.009	13.027
P2	73.846	48.333	48.333	46.667	56.667	66.154	69.231	55	63.077
S2	9.608	10.299	10.299	13.027	11.547	12.609	10.377	12.432	11.094
F_{calc}	1.072	1.616	1.224	1.179	1.127	1.324	1.423	1.046	1.174
$F_{\alpha/2;n_1-1;n_2-1}$	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28
Se acepta	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)	Caso a)
Calculo de "s"	9.944	13.972	11.562	14.291	12.331	14.707	12.67	12.736	12.057
t_{calc}	1.328	1.209	1.142	0.946	2.142	1.545	1.745	2.387	1.936
$t_{\alpha/2;n_1+n_2-2}$	2.074	2.074	2.074	2.074	2.074	2.074	2.074	2.074	2.074
Se acepta	H1	H1	H1	H1	Ho	H1	H1	Ho	H1

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 62, para todos los indicadores se comprueba la hipótesis H1, lo que quiere decir que los estudiantes del grupo experimental una vez aplicado el software JEC como herramienta didáctica aumenta los niveles de aprendizaje.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

La presente investigación: “APRENDIZAJE DEL “CALCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA” CON EL SOFTWARE JEC PARA ESTUDIANTES Y PROFESIONALES DEL AREA SOCIAL CASO (CEPIES – UMSA) GESTION 2018”, cuyo objetivo general planteó explicar la incidencia en el proceso aprendizaje del cálculo de tamaño de muestra utilizando el software JEC como herramienta didáctica, llegó a las siguientes conclusiones:

- El software JEC, es un software educativo, contiene pestañas donde se desarrolla las fases del aprendizaje significativo de contenidos procedimentales los cuales son; grado de conocimiento y contextualización del procedimiento, automatización del procedimiento, generalización del procedimiento, sentido otorgado al procedimiento. La automatización del procedimiento, permite al estudiante practicar de manera rápida y simple el cálculo de tamaño de muestra.
- Con la propuesta del software JEC, se está cumpliendo con el Plan Estratégico Institucional 2016 – 2018 con visión al 2030 de la UMSA, según el eje Estratégico 2, que trata sobre la Investigación Científica, Tecnología e innovación, con pertinencia social.

Para lograr el objetivo general, se desarrollaron los siguientes objetivos específicos.

Objetivo específico uno: Identificar el nivel de aprendizaje del “Calculo de tamaño de muestra” de los profesionales del área social caso (CEPIES – UMSA):

- Los resultados del pretest mostraron que en el grupo experimental y el grupo control los niveles de aprendizaje eran similares, pues según las escalas propuestas, en ambos grupos más del 90% de las personas indico estar en niveles de Nada, Deficiente, Suficiente.

Objetivo específico dos: Proponer y aplicar el software JEC como herramienta didáctica:

- El software JEC fue diseñado para producir un aprendizaje significativo, basándose en el aprendizaje significativo de contenidos procedimentales.
- El software JEC está desarrollado para que el estudiante aprenda, practique, diversos problemas del cálculo de tamaño de muestra relativos al campo de la educación.

Objetivo específico tres: Evaluar los resultados obtenidos sobre la aplicación del software JEC en el aprendizaje del "Calculo de tamaño de muestra":

- Los resultados del postest mostraron que en el grupo experimental aumento el nivel de aprendizaje, pues según las escalas propuestas, en este grupo más del 50% de las personas indico estar en niveles de Suficiente, Optimo, en todos los indicadores.
- En el grupo de control también incremento el nivel de aprendizaje, en este grupo más del 50% de las personas indico estar en los niveles de Suficiente, Optimo, en la mayoría de los indicadores.
- Para demostrar que existe un mayor nivel de aprendizaje del grupo experimental en comparación con el grupo control, se realizó pruebas de hipótesis relativas a las medias al grupo experimental y control, evidenciándose que el grupo experimental posee promedios de aprendizaje mayores que el grupo de control, existe una diferencia estadística significativa.

6.2 Recomendaciones

Las recomendaciones de la presente investigación de acuerdo a orden de importancia se presentan de la siguiente manera:

A nivel técnico

- Continuar con investigaciones relacionadas a proponer herramientas didácticas como ser softwares educativos, aplicados a temas en específico de cada materia, para mejorar el aprendizaje, y que además sean alternativas a las tradicionales.

A nivel Disciplinar

- El aprendizaje significativo de contenidos procedimentales es el más adecuado para aprender temas relacionados a las matemáticas, es por tal razón necesario continuar con investigaciones donde se aplique el aprendizaje significativo de contenidos procedimentales, para mejorar el aprendizaje de temas relacionados a las matemáticas.

A nivel Social

- Se sugiere la implementación del software JEC, mediante talleres cortos para profesionales y estudiantes del área social, el software JEC, facilita el cálculo del tamaño de muestra, porque su ejecución es simple y fomenta el uso de las TIC en la educación.

BIBLIOGRAFIA

Ahumada Acevedo, P. (2005). *Hacia una evaluacion autentica del aprendizaje.* Mexico D.F.: Paidos Mexicana S.A.

Alvarez Alvarez, B., Gonzalez Mieres, C., & Garcia Rodriguez, N. (s.f.). *La motivación y los métodos de evaluación como variables fundamentales para estimular el aprendizaje autónomo.* Obtenido de La motivación y los métodos de evaluación como variables fundamentales para estimular el aprendizaje autónomo: http://red-u.net/redu/files/journals/1/articles/53/public/53-42-2-PB.pdf

Alvarez C., A., & Huayta C., E. (2000). *Medidas y Errores.* La Paz.

Arrondo, V. M. (2009-2013). El tamaño de la muestra.

Arrondo, V. M. (s.f.). El Tamaño de Muestra.

Artigue, M. (s.f.). *Tecnología y enseñanza de las matemáticas : desarrollo y aportaciones de la aproximación instrumental.* Obtenido de Tecnología y enseñanza de las matemáticas : desarrollo y aportaciones de la aproximación instrumental: http://www.unsam.edu.ar/edimat/wp-content/uploads/2013/07/Mexicofin.pdf

Benassini, M. (2009). *Introduccion a la investigacion de Mercados.* Mexico DF: PEARSON.

Choque, D. C. (2016). SOFTWARE FINALE COMO RECURSO TECNOLOGICO PARA INDUCIR EL APRENDIZAJE DE LA LECTOESCRITURA MUSICAL EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE LA CARRERA DE EDUCACION MUSICAL. La Paz, Murillo, Bolivia.

David R. Anderson, D. J. (2008). *Estadistica para Administracion y Economia.* Mexico DF: CENGAGE LEARNING.

Díaz Barriga Arceo, F. (2002). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo.* Mexico D.F.: Mc Graw Hill.

Diaz Herder, R. G. (Febrero de 2015). Software Educativo para el aprendizaje de Productos Notables y Factorizacion. Naguanagua, Colombia.

Editorial. (30 de Abril de 2016). *Opinion.com.bo*. Obtenido de Opinion.com.bo.

Eloina Callejas, H. R. (Noviembre de 2011). Guia Metodologica para la Elaboracion de la Tesis de Grado. La Paz, Murillo, Bolivia.

Farfán Sossa, S., Medina Rivilla, A., & Cacheiro González, M. L. (2015). La inclusión digital en la educación de Tarija, Bolivia. *Revista CEPAL*, 20.

Guarachi, A. (9 de Mayo de 2014). Matriculacion de la UMSA se redujo en 4% en esta gestion. *La Razon*.

Guarachi, A. (9 de Mayo de 2014). Matriculacion de la UMSA se redujo en 4%en esta Gestion. *La Razon*.

Herrera, A. (s.f.). *Estadistica para la Investigacion* . La Paz.

James H. McMillan, S. S. (2005). *Investigacion Educativa Una Introduccion Conceptual.* Madrid: PEARSON EDUCACION S.A.

Levin, R. I. (2004). *Estadistica para Administracion y Economia.* Mexico DF: PEARSON.

Marques, P. (1996). El Software Educativo. Barcelona, España.

Meza, S., & Concari, S. (Febrero de 2001). *La Evaluacion Formativa y el Aprendizaje Significativo.* Obtenido de La Evaluacion Formativa y el Aprendizaje Significativo: http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2001/2-Humanisticas/H-017.pdf

Osorio Flores, C. (18 de Febrero de 2016). OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS EN EL CONOCIMIENTO PROBABILÍSTICO. *OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS EN EL CONOCIMIENTO PROBABILÍSTICO*. Carabobo, Venezuela.

RedTicBolivia. (07 de Abril de 2014). *Red Tic Bolivia*. Obtenido de Red Tic Bolivia: http://www.ticbolivia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=4290:uso-de-la-tecnologia-en-educacion-mejora-rendimiento-escolar-en-15-a-27&catid=52&Itemid=229

Rey, A., D'Angelo , S., & Rubio, C. (Marzo de 2005). *Aprendizaje significativo: evaluación de comprensión, expectativas y utilidad de la asignatura.* Obtenido de Aprendizaje significativo: evaluación de comprensión, expectativas y utilidad de la asignatura.: http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/com2005/3-Medicina/M-054.pdf

Rivera Muñoz, J. (2004). EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES. *INVESTIGACION EDUCATIVA*, 47-52.

Rodriguez Palmero, L., Moreira, M. A., & Caballero Sahelices, C. (2008). *LA TEORIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA PERSPECTIVA DE LA PSICOLOGIA COGNITIVA.* Barcelona: Ediciones Octaedro S.L.

Salazar, F. R. (2011). CORRELACION DE LA FRECUENCIA DE USO DE SOFTWARE DE ENTRENAMIENTO Y EL NIVEL DE DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS NUCLEARES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUIMICAS DE LA UMSA. La Paz, Murillo, Bolivia.

Sampieri, R. H. (2014). *Metodologia de la Investigacion.* Mexico D.F.: Mc Graw Hill.

Tapia Baltazar, J. M., & Tellez Ramirez, M. (Agosto de 2015). *La presencia de las TIC en el aula Un camino hacia la educación transformadora en la universidad*. Obtenido de SciELO: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1997-40432015000200007

Terrazas, L., & Ibarra, J. (24 de Junio de 2013). *Periodico Digital PIEB*. Obtenido de Periodico Digital PIEB: http://www.pieb.com.bo/sipieb_notas.php?idn=8169#top

UMSA, U. (Junio de 2015). PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL 2016-2018 CON VISION AL 2030. *PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL 2016-2018 CON VISION AL 2030*. La Paz, Murillo, Bolivia.

UNESCO, I. d. (2013). USO DE TIC EN EDUCACIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. *USO DE TIC EN EDUCACIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE Análisis regional de la integración de las TIC en la educación y de la aptitud digital (e-readiness)*. Montreal, Quebec, Canada.