



EDUCACIÓN A  
**DISTANCIA**  
UNIVERSIDAD CUAUHTÉMOC

ACUERDO NO. 1998 CON FECHA DEL 07 DE JUNIO DE 2016 DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES

**"LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN DE  
COMPUTADORAS A ESTUDIANTES DE  
EDUCACIÓN MEDIA COMO ESTRATEGIA EN LA  
PRÁCTICA PEDAGÓGICA"**

TESIS PARA: **DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

PRESENTA: **JORGE IVÁN LÓPEZ RÍOS**

DIRECTORA DE TESIS: **DRA. MARTHA LETICIA BARBA MORALES**

mes, .

## ÍNDICE GENERAL

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....   | <i>¡Error! Marcador no definido.</i> |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....  | <i>xix</i>                           |
| <b>RESUMEN</b> .....  | <i>xx</i>                            |
| <b>ABSTRACT</b> .....   | <i>xxi</i>                           |
| <b>AGRADECIMIENTO</b> .....   | <i>xxii</i>                          |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....   | <i>23</i>                            |
| <b>CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....                                  | <i>28</i>                            |
| <b>1.1. Formulación del problema</b> .....  | <i>29</i>                            |
| <b>1.1 Planteamiento del problema</b> .....   | <i>31</i>                            |
| <b>1.1.1 Contextualización</b> .....  | <i>31</i>                            |
| <b>1.1.2 Definición del problema</b> .....  | <i>46</i>                            |
| <b>1.2. Pregunta de Investigación</b> .....   | <i>48</i>                            |
| <b>1.3. Justificación</b> .....   | <i>48</i>                            |
| <b>1.3.1. Relevancia social</b> .....   | <i>50</i>                            |
| <b>1.3.2. Implicaciones prácticas</b> .....   | <i>51</i>                            |
| <b>1.3.3. Utilidad metodológica</b> .....   | <i>53</i>                            |
| <b>1.3.4. Utilidad teórica</b> .....  | <i>54</i>                            |
| <b>1.4. Hipótesis</b> .....   | <i>55</i>                            |
| <b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO</b> .....  | <i>57</i>                            |
| <b>2.1. Teoría educativa que sustenta la investigación</b> .....                    | <i>59</i>                            |
| <b>2.2 Análisis Conceptual</b> .....  | <i>61</i>                            |
| <b>2.2.1 Prácticas didácticas innovadoras de programación de computadoras</b> ..... | <i>62</i>                            |
| <b>2.2.1.1 Mejoramiento académico</b> .....   | <i>63</i>                            |
| <b>2.2.1.1.1 Tasa de retención</b> .....  | <i>64</i>                            |
| <b>2.2.1.1.2 Promoción sobre matrícula</b> .....                                    | <i>67</i>                            |
| <b>2.2.1.1.3 Nota por materia</b> .....   | <i>68</i>                            |
| <b>2.2.1.1.4 Porcentaje de aprobación por materia</b> .....                         | <i>69</i>                            |
| <b>2.2.1.1.5 Índice de repitencia</b> .....   | <i>71</i>                            |
| <b>2.2.1.2 Habilidades lógicas de pensamiento</b> .....                             | <i>72</i>                            |
| <b>2.2.1.3 Imagina</b> .....  | <i>74</i>                            |

|                                  |   |     |
|----------------------------------|---|-----|
| 2.2.1.4                          | <i>Piensa</i> .....   | 74  |
| 2.2.1.5                          | <i>Traduce</i> .....  | 76  |
| 2.2.1.6                          | <i>Pensamiento estructurado</i> .....                         | 77  |
| 2.2.1.7                          | <i>Secuenciación (acomoda)</i> .....                          | 78  |
| 2.2.1.8                          | <i>Bifurcación (decide)</i> .....                             | 79  |
| 2.2.1.9                          | <i>Iteración (repite)</i> .....                               | 80  |
| 2.2.1.10                         | <i>Abstracción (representa)</i> .....                         | 81  |
| 2.2.1.11                         | <i>Herencia</i> .....   | 82  |
| 2.2.1.12                         | <i>Polimorfismo</i> .....                                     | 83  |
| 2.2.1.13                         | <i>Resolución de problemas</i> .....                          | 84  |
| 2.2.1.14                         | <i>Afronta situaciones problemáticas</i> .....                | 85  |
| 2.2.1.15                         | <i>Discierne entre varias opciones</i> .....                  | 86  |
| 2.2.1.16                         | <i>Compara</i> .....  | 87  |
| 2.2.1.17                         | <i>Toma decisiones</i> .....                                  | 88  |
| 2.2.2                            | <i>Desempeño académico</i> .....                              | 90  |
| 2.2.2.1                          | <i>Habilidades intelectuales</i> .....                        | 93  |
| 2.2.2.1.1                        | <i>Nivel de competencia</i> .....                             | 95  |
| 2.2.2.2                          | <i>Estrategias cognoscitivas</i> .....                        | 96  |
| 2.2.2.2.1                        | <i>Nivel de conceptualización</i> .....                       | 98  |
| 2.2.2.2.2                        | <i>Retentiva</i> .....  | 98  |
| 2.2.2.3                          | <i>Información verbal</i> .....                               | 99  |
| 2.2.2.3.1                        | <i>Nivel comunicativo</i> .....                               | 100 |
| 2.2.2.4                          | <i>Destrezas</i> .....  | 101 |
| 2.2.2.4.1                        | <i>Nivel de apropiación en la solución de problemas</i> ..... | 102 |
| 2.2.2.5                          | <i>Calificaciones</i> .....                                   | 103 |
| 2.2.2.5.1                        | <i>Nivel de aprobación</i> .....                              | 104 |
| 2.3                              | <i>Marco normativo legal</i> .....                            | 105 |
| <b>CAPÍTULO III MÉTODO</b> ..... |   | 117 |
| 3.1                              | <i>Objetivo</i> .....   | 118 |
| 3.1.1                            | <i>General</i> .....  | 118 |
| 3.1.2                            | <i>Específicos</i> .....                                      | 119 |
| 3.2                              | <i>Participantes</i> .....                                    | 119 |

|   |            |
|---|------------|
| 3.3. Escenario.....   | 122        |
| 3.4. Instrumentos de recolección de información.....  | 123        |
| 3.5. Procedimiento.....   | 124        |
| 3.5.1. Descripción de la muestra: desempeño académico .....   | 125        |
| 3.5.2. Descripción de la muestra: prácticas didácticas innovadoras .....                                    | 128        |
| 3.6. Diseño del método.....   | 130        |
| 3.6.1. Diseño .....   | 130        |
| 3.6.2. Momento de estudio.....  | 132        |
| 3.6.3. Alcance del estudio.....   | 132        |
| 3.7. Operacionalización de variables.....   | 133        |
| 3.8. Análisis de datos.....   | 139        |
| 3.9. Consideraciones éticas.....  | 142        |
| <b>CAPÍTULO IV RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>  | <b>146</b> |
| 4.1. Datos sociodemográficos .....  | 147        |
| 4.1.1. Descripción de la muestra .....  | 147        |
| 4.2. Estadística descriptiva.....   | 151        |
| 4.2.1. Prácticas didácticas innovadoras. Pretest.....   | 153        |
| 4.2.1.1. Estadístico de fiabilidad grupo de control.....  | 158        |
| 4.2.1.2. Estadístico de fiabilidad grupo de control – <i>Pretest</i> .....                                  | 159        |
| 4.2.1.2.1. Dimensión 1: objetivos académicos .....  | 159        |
| 4.2.1.2.2. Dimensión 2: sociedades académicas .....   | 161        |
| 4.2.1.2.3. Dimensión 3: formación docente .....   | 163        |
| 4.2.1.2.4. Dimensión 4: proceso de formación .....  | 165        |
| 4.2.1.2.5. Dimensión 5: autoevaluación .....  | 166        |
| 4.2.1.2.6. Dimensión 6: flexibilidad curricular .....   | 168        |
| 4.2.1.2.7. Dimensión 7: evaluación del impacto .....  | 170        |
| 4.2.2. Prácticas didácticas innovadoras. <i>Postest</i> .....   | 173        |
| 4.2.2.1. Estadístico de fiabilidad grupo de control <i>postest</i> . Respuesta <i>postest</i> control. .... | 173        |
| 4.2.2.2. Prácticas didácticas innovadoras. <i>Postest</i> .....   | 174        |
| 4.2.2.2.1. Dimensión 1: objetivos académicos .....  | 174        |
| 4.2.2.2.2. Dimensión 2: sociedades académicas .....   | 176        |
| 4.2.2.2.3. Dimensión 3: formación docente .....   | 177        |



|   |     |
|---|-----|
| 4.2.2.2.4. Dimensión 4: proceso de formación .....  | 179 |
| 4.2.2.2.5. Dimensión 5: autoevaluación .....  | 181 |
| 4.2.2.2.6. Dimensión 6: flexibilidad curricular .....   | 182 |
| 4.2.2.2.7. Dimensión 7: evaluación del impacto.....   | 184 |
| 4.2.3. Desempeño académico. <i>Pretest</i> .....  | 187 |
| 4.2.3.1. Estadístico de fiabilidad grupo de control <i>pretest</i> . Respuesta <i>pretest</i> control.....  | 187 |
| 4.2.3.2. Estadístico de fiabilidad grupo de control.....  | 188 |
| 4.2.3.2.1. Dimensión 1: habilidades intelectuales .....   | 188 |
| 4.2.3.2.2. Dimensión 2: estrategias cognoscitivas .....   | 190 |
| 4.2.3.2.3. Dimensión 3: información verbal .....  | 192 |
| 4.2.3.2.4. Dimensión 4: destrezas .....   | 195 |
| 4.2.3.2.5. Dimensión 5: calificaciones .....  | 197 |
| 4.2.4. Desempeño académico. <i>Postest</i> . .....  | 199 |
| 4.2.4.1. Estadístico de fiabilidad grupo de control <i>postest</i> . Respuesta <i>postest</i> control. .... | 199 |
| 4.2.4.2. Estadístico de fiabilidad grupo de control.....  | 200 |
| 4.2.4.2.1. Dimensión 1: habilidades intelectuales .....   | 200 |
| 4.2.4.2.2. Dimensión 2: estrategias cognoscitivas .....   | 203 |
| 4.2.4.2.3. Dimensión 3: información verbal .....  | 205 |
| 4.2.4.2.4. Dimensión 4: destrezas .....   | 207 |
| 4.2.4.2.5. Dimensión 5: calificaciones .....  | 209 |
| 4.2.5. Análisis de normalidad .....   | 212 |
| 4.3. Datos sociodemográficos .....  | 214 |
| 4.3.1. Descripción de la muestra .....  | 215 |
| 4.3.1.1. Estadístico de fiabilidad grupo experimental.....  | 222 |
| 4.3.1.2. Estadístico de fiabilidad grupo experimental – <i>Pretest</i> .....                                | 223 |
| 4.3.1.2.1. Dimensión 1: objetivos académicos .....  | 223 |
| 4.3.1.2.2. Dimensión 2: sociedades académicas .....   | 225 |
| 4.3.1.2.3. Dimensión 3: formación docente .....   | 226 |
| 4.3.1.2.4. Dimensión 4: proceso de formación .....  | 228 |
| 4.3.1.2.5. Dimensión 5: autoevaluación .....  | 230 |
| 4.3.1.2.6. Dimensión 6: flexibilidad curricular .....   | 232 |
| 4.3.1.2.7. Dimensión 7: evaluación del impacto.....   | 234 |

|  |     |
|--|-----|
| 4.3.2. Prácticas didácticas innovadoras. <i>Postest</i> .....  | 236 |
| 4.3.2.1. Estadístico de fiabilidad grupo experimental <i>postest</i> . Respuesta <i>postest</i> experimental. ....       | 236 |
| 4.3.2.2. Prácticas didácticas innovadoras. <i>Postest</i> .....  | 237 |
| 4.3.2.2.1. Dimensión 1: objetivos académicos .....   | 237 |
| 4.3.2.2.2. Dimensión 2: sociedades académicas .....  | 239 |
| 4.3.2.2.3. Dimensión 3: formación docente .....  | 240 |
| 4.3.2.2.4. Dimensión 4: proceso de formación .....   | 242 |
| 4.3.2.2.5. Dimensión 5: autoevaluación .....   | 244 |
| 4.3.2.2.6. Dimensión 6: flexibilidad curricular .....  | 245 |
| 4.3.2.2.7. Dimensión 7: evaluación del impacto.....  | 247 |
| 4.3.3. Desempeño académico. <i>Pretest</i> .....   | 249 |
| 4.3.3.1. Estadístico de fiabilidad grupo experimental <i>pretest</i> . Respuesta <i>pretest</i> grupo experimental. .... | 249 |
| 4.3.3.2. Estadístico de fiabilidad grupo de control. ....  | 250 |
| 4.3.3.2.1. Dimensión 1: habilidades intelectuales .....  | 250 |
| 4.3.3.2.2. Dimensión 2: estrategias cognoscitivas .....  | 252 |
| 4.3.3.2.3. Dimensión 3: información verbal .....   | 254 |
| 4.3.3.2.4. Dimensión 4: destrezas .....  | 257 |
| 4.3.3.2.5. Dimensión 5: calificaciones .....   | 259 |
| 4.3.4. Desempeño académico. <i>Postest</i> . ....  | 261 |
| 4.3.4.1. Estadístico de fiabilidad grupo experimental <i>postest</i> . Respuesta <i>postest</i> experimental. ....       | 261 |
| 4.3.4.2. Estadístico de fiabilidad grupo experimental.....   | 262 |
| 4.3.4.2.1. Dimensión 1: habilidades intelectuales .....  | 262 |
| 4.3.4.2.2. Dimensión 2: estrategias cognoscitivas .....  | 264 |
| 4.3.4.2.3. Dimensión 3: información verbal .....   | 266 |
| 4.3.4.2.4. Dimensión 4: destrezas .....  | 269 |
| 4.3.4.2.5. Dimensión 5: calificaciones .....   | 271 |
| 4.3.5. Análisis de normalidad .....  | 273 |
| 4.4. Comparación de resultados prueba <i>T Student</i> .....   | 277 |
| 4.4.1. Grupos control y experimental .....   | 277 |
| 4.4.2. Confiabilidad <i>test - retest</i> .....  | 279 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.4.2.1. Prueba desempeño académico. Grupo control.....   | 279 |
| 4.4.2.2. Prueba prácticas didácticas innovadoras. Grupo control.....  | 279 |
| 4.4.2.3. Prueba desempeño académico. Grupo experimental .....   | 280 |
| 4.4.2.4. Prueba prácticas didácticas innovadoras. Grupo experimental.....   | 281 |
| 4.5. Prueba estadística <i>Chi Cuadrado</i> .....   | 281 |
| 4.5.1. Grupos control y experimental .....  | 281 |
| <b>CAPÍTULO V DISCUSIÓN</b> .....   | 289 |
| <i>5.1. Discusión frente a la variable independiente: prácticas didácticas innovadoras de programación de computadoras en las dimensiones objetivos académicos y sociedades académicas</i> .....            | 291 |
| <i>5.1.1 Discusión respecto a las dimensiones objetivos académicos versus sociedades académicas</i> .....   | 291 |
| <i>5.2. Discusión frente a la variable independiente: prácticas didácticas innovadoras de programación de computadoras en las dimensiones formación docente y aceptación del proceso de formación</i> ..... | 296 |
| <i>5.2.1 Discusión respecto a las dimensiones formación docente versus aceptación del proceso de formación</i> .....  | 296 |
| <i>5.3. Discusión frente a la variable independiente: prácticas didácticas innovadoras de programación de computadoras en las dimensiones flexibilidad curricular y evaluación del impacto</i> .....        | 302 |
| <i>5.3.1 Discusión respecto a las dimensiones flexibilidad curricular versus evaluación del impacto</i> .....   | 302 |
| <i>5.4. Discusión frente a la variable dependiente: desempeño académico en las dimensiones estrategias cognoscitivas y calificaciones</i> .....   | 308 |
| <i>5.4.1 Discusión respecto a las dimensiones estrategias cognoscitivas versus calificaciones</i> ...   | 308 |
| <b>CONCLUSIÓN</b> .....   | 316 |
| <b>REFERENCIAS</b> .....  | 325 |
| <b>APENDICES</b> .....  | 336 |
| <i>Apéndice A</i> .....   | 337 |
| <i>Apéndice B</i> .....   | 339 |
| <i>Apéndice C</i> .....   | 342 |
| <i>Apéndice D</i> .....   | 346 |
| <i>Apéndice E</i> .....   | 361 |
| <i>Apéndice F</i> .....   | 366 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabla 1.</b> Instituciones educativas.....   | 125 |
| <b>Tabla 2.</b> Características sociodemográficas de la muestra en la prueba piloto.....  | 125 |
| <b>Tabla 3.</b> Comportamiento de los datos con respecto a su distribución .....          | 126 |
| <b>Tabla 4.</b> Resumen de procesamiento de casos.....                                    | 126 |
| <b>Tabla 5.</b> Estadísticas de fiabilidad .....  | 127 |
| <b>Tabla 6.</b> Proceso de estandarización del instrumento .....                          | 127 |
| <b>Tabla 7.</b> Resumen de procesamiento de casos.....                                    | 128 |
| <b>Tabla 8.</b> Estadísticas de fiabilidad .....  | 128 |
| <b>Tabla 9.</b> Estadísticas de total de elementos .....                                  | 129 |
| <b>Tabla 10.</b> Operacionalización de las variables de estudio.....                      | 134 |
| <b>Tabla 11.</b> Estadísticos.....  | 148 |
| <b>Tabla 12.</b> Grado estudiantes grupo de control.....                                  | 148 |
| <b>Tabla 13.</b> Sexo de los estudiantes del grupo de control.....                        | 148 |
| <b>Tabla 14.</b> Porcentaje de estudiantes organizados por rango de edad .....            | 149 |
| <b>Tabla 15.</b> Estadísticos.....  | 150 |
| <b>Tabla 16.</b> Grado estudiantes grupo experimental.....                                | 150 |
| <b>Tabla 17.</b> Sexo de los estudiantes del grupo experimental .....                     | 150 |
| <b>Tabla 18.</b> Porcentaje de estudiantes organizados por rango de edad .....            | 151 |
| <b>Tabla 19.</b> Significado de la palabra TIC.....                                       | 154 |
| <b>Tabla 20.</b> Uso de las TIC .....   | 155 |
| <b>Tabla 21.</b> Nivel de conocimiento TIC .....  | 155 |
| <b>Tabla 22.</b> Nivel de conocimiento en programación de computadoras .....              | 156 |
| <b>Tabla 23.</b> Interés por aprender a programar. Grupo control .....                    | 157 |
| <b>Tabla 24.</b> Interés semanal en horas para aprender a programar. Grupo control .....  | 158 |
| <b>Tabla 25.</b> Estadístico de fiabilidad. Grupo control .....                           | 158 |
| <b>Tabla 26.</b> Estadístico de fiabilidad. Innovación. Grupo control .....               | 159 |
| <b>Tabla 27.</b> Estadístico de fiabilidad. Objetivos de aprendizaje. Grupo control.....  | 160 |
| <b>Tabla 28.</b> Estadístico de fiabilidad. Mejoramiento académico. Grupo control .....   | 160 |
| <b>Tabla 29.</b> Estadístico de fiabilidad. Objetivos académicos. Grupo control .....     | 161 |
| <b>Tabla 30.</b> Objetivos académicos. Grupo control .....                                | 161 |
| <b>Tabla 31.</b> Estadístico de fiabilidad. Conocimiento entre pares. Grupo control ..... | 161 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabla 32.</b> Estadístico de fiabilidad. Construcción de saberes. Grupo control.....                                | 162 |
| <b>Tabla 33.</b> Estadístico de fiabilidad. Sociedades académicas. Grupo control .....                                 | 162 |
| <b>Tabla 34.</b> Sociedades académicas. Grupo control .....  | 162 |
| <b>Tabla 35.</b> Estadístico de fiabilidad. Comprensión – apropiación. Grupo control .....                             | 163 |
| <b>Tabla 36.</b> Estadístico de fiabilidad. Dominio pedagógico. Grupo control.....                                     | 163 |
| <b>Tabla 37.</b> Estadístico de fiabilidad. Interés pedagógico. Grupo control.....                                     | 163 |
| <b>Tabla 38.</b> Estadístico de fiabilidad. Formación docente. Grupo control.....                                      | 164 |
| <b>Tabla 39.</b> Formación docente. Grupo control .....  | 164 |
| <b>Tabla 40.</b> Estadístico de fiabilidad. Competencia – apropiación. Grupo control.....                              | 165 |
| <b>Tabla 41.</b> Estadístico de fiabilidad. Mundo laboral. Grupo control.....  | 165 |
| <b>Tabla 42.</b> Estadístico de fiabilidad. Mejora el rendimiento académico. Grupo control .....                       | 165 |
| <b>Tabla 43.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos aceptación del proceso de formación. Grupo control.....       | 166 |
| <b>Tabla 44.</b> Aceptación proceso de formación. Grupo control.....   | 166 |
| <b>Tabla 45.</b> Estadístico de fiabilidad. Adquisición de competencias. Grupo control.....                            | 166 |
| <b>Tabla 46.</b> Estadístico de fiabilidad. Comunicación computadora - usuario. Grupo control.....                     | 167 |
| <b>Tabla 47.</b> Estadístico de fiabilidad. Motivación - compromiso. Grupo control .....                               | 167 |
| <b>Tabla 48.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos autoevaluación. Grupo control.....                            | 167 |
| <b>Tabla 49.</b> Autoevaluación. Grupo control.....  | 168 |
| <b>Tabla 50.</b> Estadístico de fiabilidad. Estrategias de aprendizaje. Grupo control.....                             | 168 |
| <b>Tabla 51.</b> Estadístico de fiabilidad. Prácticas didácticas. Grupo control.....                                   | 169 |
| <b>Tabla 52.</b> Estadístico de fiabilidad. Recursos acordes al proceso de enseñanza y aprendizaje. Grupo control..... | 169 |
| <b>Tabla 53.</b> Estadístico de fiabilidad. Flexibilidad curricular. Grupo control.....                                | 170 |
| <b>Tabla 54.</b> Flexibilidad curricular. Grupo control .....  | 170 |
| <b>Tabla 55.</b> Estadístico de fiabilidad. Participación de los estudiantes. Grupo control.....                       | 170 |
| <b>Tabla 56.</b> Estadístico de fiabilidad. Calificación actitudes. Grupo control.....                                 | 171 |
| <b>Tabla 57.</b> Estadístico de fiabilidad. Enseñanza – aprendizaje. Grupo control.....                                | 171 |
| <b>Tabla 58.</b> Estadístico de fiabilidad. Reconoce pensamiento lógico. Grupo control .....                           | 171 |
| <b>Tabla 59.</b> Estadístico de fiabilidad. Evaluación del impacto. Grupo control .....                                | 172 |
| <b>Tabla 60.</b> Evaluación del impacto. Grupo control .....   | 172 |
| <b>Tabla 61.</b> Resumen de procesamiento de casos. Grupo control.....   | 173 |
| <b>Tabla 62.</b> Estadísticas de fiabilidad. Grupo control.....  | 173 |
| <b>Tabla 63.</b> Estadístico de fiabilidad. Innovación. Grupo control .....  | 174 |
| <b>Tabla 64.</b> Estadístico de fiabilidad. Objetivos de aprendizaje. Grupo control.....                               | 174 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabla 65.</b> Estadístico de fiabilidad. Mejoramiento académico. Grupo control .....                                | 174 |
| <b>Tabla 66.</b> Estadístico de fiabilidad. Objetivos académicos. Grupo control .....                                  | 175 |
| <b>Tabla 67.</b> Objetivos académicos. Grupo control .....   | 175 |
| <b>Tabla 68.</b> Estadístico de fiabilidad. Conocimiento entre pares. Grupo control .....                              | 176 |
| <b>Tabla 69.</b> Estadístico de fiabilidad. Construcción de saberes. Grupo control.....                                | 176 |
| <b>Tabla 70.</b> Estadístico de fiabilidad. Sociedades académicas. Grupo control .....                                 | 176 |
| <b>Tabla 71.</b> Sociedades académicas. Grupo control .....  | 177 |
| <b>Tabla 72.</b> Estadístico de fiabilidad. Comprensión – apropiación. Grupo control .....                             | 177 |
| <b>Tabla 73.</b> Estadístico de fiabilidad. Dominio pedagógico. Grupo control.....                                     | 177 |
| <b>Tabla 74.</b> Estadístico de fiabilidad. Interés pedagógico. Grupo control.....                                     | 178 |
| <b>Tabla 75.</b> Estadístico de fiabilidad. Formación docente. Grupo control.....                                      | 178 |
| <b>Tabla 76.</b> Formación docente. Grupo control .....  | 178 |
| <b>Tabla 77.</b> Estadístico de fiabilidad. Competencia – apropiación. Grupo control.....                              | 179 |
| <b>Tabla 78.</b> Estadístico de fiabilidad. Mundo laboral. Grupo control.....  | 179 |
| <b>Tabla 79.</b> Estadístico de fiabilidad. Mejora el rendimiento académico. Grupo control .....                       | 180 |
| <b>Tabla 80.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos aceptación del proceso de formación. Grupo control.....       | 180 |
| <b>Tabla 81.</b> Aceptación proceso de formación. Grupo control.....   | 180 |
| <b>Tabla 82.</b> Estadístico de fiabilidad. Adquisición de competencias. Grupo control.....                            | 181 |
| <b>Tabla 83.</b> Estadístico de fiabilidad. Comunicación computadora - usuario. Grupo control.....                     | 181 |
| <b>Tabla 84.</b> Estadístico de fiabilidad. Motivación - compromiso. Grupo control .....                               | 181 |
| <b>Tabla 85.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos autoevaluación. Grupo control.....                            | 182 |
| <b>Tabla 86.</b> Autoevaluación. Grupo control.....  | 182 |
| <b>Tabla 87.</b> Estadístico de fiabilidad. Estrategias de aprendizaje. Grupo control.....                             | 182 |
| <b>Tabla 88.</b> Estadístico de fiabilidad. Prácticas didácticas. Grupo control.....                                   | 183 |
| <b>Tabla 89.</b> Estadístico de fiabilidad. Recursos acordes al proceso de enseñanza y aprendizaje. Grupo control..... | 183 |
| <b>Tabla 90.</b> Flexibilidad curricular. Grupo de control .....   | 184 |
| <b>Tabla 91.</b> Flexibilidad curricular. Grupo control .....  | 184 |
| <b>Tabla 92.</b> Estadístico de fiabilidad. Participación de los estudiantes. Grupo control.....                       | 184 |
| <b>Tabla 93.</b> Estadístico de fiabilidad. Calificación actitudes. Grupo control.....                                 | 185 |
| <b>Tabla 94.</b> Estadístico de fiabilidad. Enseñanza – aprendizaje. Grupo control.....                                | 185 |
| <b>Tabla 95.</b> Estadístico de fiabilidad. Reconoce pensamiento lógico. Grupo control .....                           | 186 |
| <b>Tabla 96.</b> Estadístico de fiabilidad. Evaluación del impacto. Grupo control .....                                | 186 |
| <b>Tabla 97.</b> Evaluación del impacto. Grupo control .....   | 186 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabla 98.</b> Resumen de procesamiento de casos. Grupo control.....  | 187 |
| <b>Tabla 99.</b> Estadísticas de fiabilidad. Grupo control.....   | 187 |
| <b>Tabla 100.</b> Estadístico de fiabilidad. Características estudiantes. Grupo control .....                     | 188 |
| <b>Tabla 101.</b> Estadístico de fiabilidad. Producción intelectual. Grupo control .....                          | 188 |
| <b>Tabla 102.</b> Estadístico de fiabilidad. Autenticidad en la labor estudiantil. Grupo control.....             | 189 |
| <b>Tabla 103.</b> Estadístico de fiabilidad. Competencia laboral. Grupo control .....                             | 189 |
| <b>Tabla 104.</b> Estadístico de fiabilidad. Habilidades intelectuales. Grupo control.....                        | 190 |
| <b>Tabla 105.</b> Habilidades intelectuales. Grupo control .....  | 190 |
| <b>Tabla 106.</b> Estadístico de fiabilidad. Habilidades de pensamiento. Grupo control .....                      | 190 |
| <b>Tabla 107.</b> Estadístico de fiabilidad. Explicación apropiada. Grupo control .....                           | 191 |
| <b>Tabla 108.</b> Estadístico de fiabilidad. Conceptos y definiciones. Grupo control .....                        | 191 |
| <b>Tabla 109.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos - Estrategias cognoscitivas. Grupo control .            | 192 |
| <b>Tabla 110.</b> Estrategias cognoscitivas. Grupo control.....   | 192 |
| <b>Tabla 111.</b> Estadístico de fiabilidad. Comunicación docente - estudiante. Grupo control .....               | 192 |
| <b>Tabla 112.</b> Estadístico de fiabilidad. Identificación de debilidades y fortalezas. Grupo control            | 193 |
| <b>Tabla 113.</b> Estadístico de fiabilidad. Potencializador del desempeño. Grupo control .....                   | 193 |
| <b>Tabla 114.</b> Estadístico de fiabilidad. Interacción personas. Grupo control .....                            | 194 |
| <b>Tabla 115.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos información verbal. Grupo control.....                  | 194 |
| <b>Tabla 116.</b> Información verbal. Grupo control.....  | 194 |
| <b>Tabla 117.</b> Estadístico de fiabilidad. Planteo de problemas. Grupo control .....                            | 195 |
| <b>Tabla 118.</b> Estadístico de fiabilidad. Desarrollo problema. Grupo control .....                             | 195 |
| <b>Tabla 119.</b> Estadístico de fiabilidad. Analiza - piensa - propone - implementa - evalúa. Grupo control..... | 195 |
| <b>Tabla 120.</b> Estadístico de fiabilidad. Interpretación. Grupo control .....                                  | 196 |
| <b>Tabla 121.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos. Grupo control .....                                    | 196 |
| <b>Tabla 122.</b> Destrezas. Grupo control .....  | 197 |
| <b>Tabla 123.</b> Estadístico de fiabilidad. Relación con los resultados. Grupo control .....                     | 197 |
| <b>Tabla 124.</b> Estadístico de fiabilidad. Nivel de calificación. Grupo control.....                            | 197 |
| <b>Tabla 125.</b> Estadístico de fiabilidad. Resultados positivos. Grupo control .....                            | 198 |
| <b>Tabla 126.</b> Estadístico de fiabilidad. Mejores resultados académicos. Grupo control.....                    | 198 |
| <b>Tabla 127.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos. Grupo control .....                                    | 198 |
| <b>Tabla 128.</b> Calificaciones. Grupo control .....   | 199 |
| <b>Tabla 129.</b> Resumen de procesamiento de casos. Grupo control.....   | 200 |
| <b>Tabla 130.</b> Estadísticas de fiabilidad. Grupo control.....  | 200 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabla 131.</b> Estadístico de fiabilidad. Características estudiantes. Grupo control .....                     | 200 |
| <b>Tabla 132.</b> Estadístico de fiabilidad. Producción intelectual. Grupo control .....                          | 201 |
| <b>Tabla 133.</b> Estadístico de fiabilidad. Autenticidad en la labor estudiantil. Grupo control.....             | 201 |
| <b>Tabla 134.</b> Estadístico de fiabilidad. Competencia laboral. Grupo control .....                             | 202 |
| <b>Tabla 135.</b> Estadístico de fiabilidad. Habilidades intelectuales. Grupo control.....                        | 202 |
| <b>Tabla 136.</b> Habilidades intelectuales. Grupo control .....  | 202 |
| <b>Tabla 137.</b> Estadístico de fiabilidad. Habilidades de pensamiento. Grupo control .....                      | 203 |
| <b>Tabla 138.</b> Estadístico de fiabilidad. Explicación apropiada. Grupo control .....                           | 203 |
| <b>Tabla 139.</b> Estadístico de fiabilidad. Conceptos y definiciones. Grupo control.....                         | 203 |
| <b>Tabla 140.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos - Estrategias cognoscitivas. Grupo control .            | 204 |
| <b>Tabla 141.</b> Estrategias cognoscitivas. Grupo control.....   | 204 |
| <b>Tabla 142.</b> Estadístico de fiabilidad. Comunicación docente - estudiante. Grupo control .....               | 205 |
| <b>Tabla 143.</b> Estadístico de fiabilidad. Identificación de debilidades y fortalezas. Grupo control            | 205 |
| <b>Tabla 144.</b> Estadístico de fiabilidad. Potencializador del desempeño. Grupo control .....                   | 205 |
| <b>Tabla 145.</b> Estadístico de fiabilidad. Interacción personas. Grupo control .....                            | 206 |
| <b>Tabla 146.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos información verbal. Grupo control.....                  | 206 |
| <b>Tabla 147.</b> Información verbal. Grupo control.....  | 207 |
| <b>Tabla 148.</b> Estadístico de fiabilidad. Planteo de problemas. Grupo control .....                            | 207 |
| <b>Tabla 149.</b> Estadístico de fiabilidad. Desarrollo problema. Grupo control .....                             | 207 |
| <b>Tabla 150.</b> Estadístico de fiabilidad. Analiza - piensa - propone - implementa - evalúa. Grupo control..... | 208 |
| <b>Tabla 151.</b> Estadístico de fiabilidad. Interpretación. Grupo control .....                                  | 208 |
| <b>Tabla 152.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos. Grupo control .....                                    | 208 |
| <b>Tabla 153.</b> Destrezas. Grupo control .....  | 209 |
| <b>Tabla 154.</b> Estadístico de fiabilidad. Relación con los resultados. Grupo control .....                     | 209 |
| <b>Tabla 155.</b> Estadístico de fiabilidad. Nivel de calificación. Grupo control.....                            | 210 |
| <b>Tabla 156.</b> Estadístico de fiabilidad. Resultados positivos. Grupo control .....                            | 210 |
| <b>Tabla 157.</b> Estadístico de fiabilidad. Mejores resultados académicos. Grupo control.....                    | 210 |
| <b>Tabla 158.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos. Grupo control .....                                    | 211 |
| <b>Tabla 159.</b> Calificaciones. Grupo control .....   | 211 |
| <b>Tabla 160.</b> Resumen de procesamiento de casos. Grupo control.....   | 213 |
| <b>Tabla 161.</b> Pruebas de normalidad. Grupo control .....  | 213 |
| <b>Tabla 162.</b> Estadísticas de muestras emparejadas. Grupo control .....                                       | 214 |
| <b>Tabla 163.</b> Prueba de muestras emparejadas. Grupo control .....   | 214 |



|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabla 164.</b> Grado estudiantes grupo experimental.....  | 215 |
| <b>Tabla 165.</b> Sexo de los estudiantes del grupo experimental .....   | 215 |
| <b>Tabla 166.</b> Porcentaje de estudiantes organizados por rango de edad .....  | 216 |
| <b>Tabla 167.</b> Significado de las TIC .....   | 217 |
| <b>Tabla 168.</b> Uso de las TIC .....   | 218 |
| <b>Tabla 169.</b> Nivel de conocimiento TIC .....  | 219 |
| <b>Tabla 170.</b> Nivel de conocimiento en programación de computadoras .....  | 219 |
| <b>Tabla 171.</b> Interés por aprender a programar. Grupo experimental .....   | 220 |
| <b>Tabla 172.</b> Interés semanal en horas para aprender a programar. Grupo experimental.....                          | 221 |
| <b>Tabla 173.</b> Resumen de procesamiento de casos. Grupo experimental .....  | 221 |
| <b>Tabla 174.</b> Estadístico de fiabilidad. Grupo experimental.....   | 222 |
| <b>Tabla 175.</b> Estadístico de fiabilidad. Innovación. Grupo experimental .....                                      | 223 |
| <b>Tabla 176.</b> Estadístico de fiabilidad. Objetivos de aprendizaje. Grupo experimental .....                        | 223 |
| <b>Tabla 177.</b> Estadístico de fiabilidad. Mejoramiento académico. Grupo experimental .....                          | 224 |
| <b>Tabla 178.</b> Estadístico de fiabilidad. Objetivos académicos. Grupo experimental .....                            | 224 |
| <b>Tabla 179.</b> Objetivos académicos. Grupo experimental .....   | 224 |
| <b>Tabla 180.</b> Estadístico de fiabilidad. Conocimiento entre pares. Grupo experimental .....                        | 225 |
| <b>Tabla 181.</b> Estadístico de fiabilidad. Construcción de saberes. Grupo experimental.....                          | 225 |
| <b>Tabla 182.</b> Estadístico de fiabilidad. Sociedades académicas. Grupo experimental.....                            | 225 |
| <b>Tabla 183.</b> Sociedades académicas. Grupo experimental .....  | 226 |
| <b>Tabla 184.</b> Estadístico de fiabilidad. Comprensión – apropiación. Grupo experimental.....                        | 226 |
| <b>Tabla 185.</b> Estadístico de fiabilidad. Dominio pedagógico. Grupo experimental.....                               | 226 |
| <b>Tabla 186.</b> Estadístico de fiabilidad. Interés pedagógico. Grupo experimental .....                              | 227 |
| <b>Tabla 187.</b> Estadístico de fiabilidad. Formación docente. Grupo experimental.....                                | 227 |
| <b>Tabla 188.</b> Formación docente. Grupo experimental.....   | 228 |
| <b>Tabla 189.</b> Estadístico de fiabilidad. Competencia – apropiación. Grupo experimental.....                        | 228 |
| <b>Tabla 190.</b> Estadístico de fiabilidad. Mundo laboral. Grupo experimental .....                                   | 228 |
| <b>Tabla 191.</b> Estadístico de fiabilidad. Mejora el rendimiento académico. Grupo experimental..                     | 229 |
| <b>Tabla 192.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos aceptación del proceso de formación. Grupo experimental..... | 229 |
| <b>Tabla 193.</b> Aceptación proceso de formación. Grupo experimental .....  | 229 |
| <b>Tabla 194.</b> Estadístico de fiabilidad. Adquisición de competencias. Grupo experimental .....                     | 230 |
| <b>Tabla 195.</b> Estadístico de fiabilidad. Comunicación computadora - usuario. Grupo experimental .....              | 230 |
| <b>Tabla 196.</b> Estadístico de fiabilidad. Motivación - compromiso. Grupo experimental.....                          | 230 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabla 197.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos autoevaluación. Grupo experimental .....                            | 231 |
| <b>Tabla 198.</b> Autoevaluación. Grupo experimental .....  | 231 |
| <b>Tabla 199.</b> Estadístico de fiabilidad. Estrategias de aprendizaje. Grupo experimental .....                             | 232 |
| <b>Tabla 200.</b> Estadístico de fiabilidad. Prácticas didácticas. Grupo experimental .....                                   | 232 |
| <b>Tabla 201.</b> Estadístico de fiabilidad. Recursos acordes al proceso de enseñanza y aprendizaje. Grupo experimental ..... | 232 |
| <b>Tabla 202.</b> Estadístico de fiabilidad. Flexibilidad curricular. Grupo experimental .....                                | 233 |
| <b>Tabla 203.</b> Flexibilidad curricular. Grupo experimental .....   | 233 |
| <b>Tabla 204.</b> Estadístico de fiabilidad. Participación de los estudiantes. Grupo experimental ....                        | 234 |
| <b>Tabla 205.</b> Estadístico de fiabilidad. Calificación actitudes. Grupo experimental .....                                 | 234 |
| <b>Tabla 206.</b> Estadístico de fiabilidad. Enseñanza – aprendizaje. Grupo experimental .....                                | 234 |
| <b>Tabla 207.</b> Estadístico de fiabilidad. Reconoce pensamiento lógico. Grupo experimental .....                            | 235 |
| <b>Tabla 208.</b> Estadístico de fiabilidad. Evaluación del impacto. Grupo experimental .....                                 | 235 |
| <b>Tabla 209.</b> Evaluación del impacto. Grupo experimental .....  | 235 |
| <b>Tabla 210.</b> Resumen de procesamiento de casos. Grupo experimental .....   | 236 |
| <b>Tabla 211.</b> Estadísticas de fiabilidad. Grupo experimental .....  | 236 |
| <b>Tabla 212.</b> Estadístico de fiabilidad. Innovación. Grupo experimental .....   | 237 |
| <b>Tabla 213.</b> Estadístico de fiabilidad. Objetivos de aprendizaje. Grupo experimental .....                               | 237 |
| <b>Tabla 214.</b> Estadístico de fiabilidad. Mejoramiento académico. Grupo experimental .....                                 | 238 |
| <b>Tabla 215.</b> Estadístico de fiabilidad. Objetivos académicos. Grupo experimental .....                                   | 238 |
| <b>Tabla 216.</b> Objetivos académicos. Grupo experimental .....  | 239 |
| <b>Tabla 217.</b> Estadístico de fiabilidad. Conocimiento entre pares. Grupo experimental .....                               | 239 |
| <b>Tabla 218.</b> Estadístico de fiabilidad. Construcción de saberes. Grupo experimental .....                                | 239 |
| <b>Tabla 219.</b> Estadístico de fiabilidad. Sociedades académicas. Grupo experimental .....                                  | 240 |
| <b>Tabla 220.</b> Sociedades académicas. Grupo experimental .....   | 240 |
| <b>Tabla 221.</b> Estadístico de fiabilidad. Comprensión – apropiación. Grupo experimental .....                              | 240 |
| <b>Tabla 222.</b> Estadístico de fiabilidad. Dominio pedagógico. Grupo experimental .....                                     | 241 |
| <b>Tabla 223.</b> Estadístico de fiabilidad. Interés pedagógico. Grupo experimental .....                                     | 241 |
| <b>Tabla 224.</b> Estadístico de fiabilidad. Formación docente. Grupo experimental .....                                      | 241 |
| <b>Tabla 225.</b> Formación docente. Grupo experimental .....   | 242 |
| <b>Tabla 226.</b> Estadístico de fiabilidad. Competencia – apropiación. Grupo experimental .....                              | 242 |
| <b>Tabla 227.</b> Estadístico de fiabilidad. Mejora el rendimiento académico. Grupo experimental..                            | 242 |
| <b>Tabla 228.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos aceptación del proceso de formación. Grupo experimental .....       | 243 |
| <b>Tabla 229.</b> Aceptación proceso de formación. Grupo experimental .....   | 243 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabla 230.</b> Estadístico de fiabilidad. Adquisición de competencias. Grupo experimental .....                           | 244 |
| <b>Tabla 231.</b> Estadístico de fiabilidad. Comunicación computadora - usuario. Grupo experimental .....                    | 244 |
| <b>Tabla 232.</b> Estadístico de fiabilidad. Motivación - compromiso. Grupo experimental.....                                | 244 |
| <b>Tabla 233.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos autoevaluación. Grupo experimental .....                           | 244 |
| <b>Tabla 234.</b> Autoevaluación. Grupo experimental.....  | 245 |
| <b>Tabla 235.</b> Estadístico de fiabilidad. Estrategias de aprendizaje. Grupo experimental .....                            | 245 |
| <b>Tabla 236.</b> Estadístico de fiabilidad. Prácticas didácticas. Grupo experimental.....                                   | 246 |
| <b>Tabla 237.</b> Estadístico de fiabilidad. Recursos acordes al proceso de enseñanza y aprendizaje. Grupo experimental..... | 246 |
| <b>Tabla 238.</b> Flexibilidad curricular. Grupo experimental.....   | 246 |
| <b>Tabla 239.</b> Flexibilidad curricular. Grupo experimental.....   | 247 |
| <b>Tabla 240.</b> Estadístico de fiabilidad. Participación de los estudiantes. Grupo experimental ....                       | 247 |
| <b>Tabla 241.</b> Estadístico de fiabilidad. Calificación actitudes. Grupo experimental.....                                 | 247 |
| <b>Tabla 242.</b> Estadístico de fiabilidad. Enseñanza – aprendizaje. Grupo experimental .....                               | 248 |
| <b>Tabla 243.</b> Estadístico de fiabilidad. Reconoce pensamiento lógico. Grupo experimental .....                           | 248 |
| <b>Tabla 244.</b> Estadístico de fiabilidad. Evaluación del impacto. Grupo experimental.....                                 | 249 |
| <b>Tabla 245.</b> Evaluación del impacto. Grupo experimental .....   | 249 |
| <b>Tabla 246.</b> Resumen de procesamiento de casos. Grupo experimental .....  | 250 |
| <b>Tabla 247.</b> Estadístico de fiabilidad. Características estudiantes. Grupo experimental .....                           | 250 |
| <b>Tabla 248.</b> Estadístico de fiabilidad. Producción intelectual. Grupo experimental .....                                | 251 |
| <b>Tabla 249.</b> Estadístico de fiabilidad. Autenticidad en la labor estudiantil. Grupo experimental                        | 251 |
| <b>Tabla 250.</b> Estadístico de fiabilidad. Competencia laboral. Grupo experimental.....                                    | 251 |
| <b>Tabla 251.</b> Estadístico de fiabilidad. Habilidades intelectuales. Grupo experimental.....                              | 252 |
| <b>Tabla 252.</b> Habilidades intelectuales. Grupo experimental.....   | 252 |
| <b>Tabla 253.</b> Estadístico de fiabilidad. Habilidades de pensamiento. Grupo experimental .....                            | 252 |
| <b>Tabla 254.</b> Estadístico de fiabilidad. Explicación apropiada. Grupo experimental .....                                 | 253 |
| <b>Tabla 255.</b> Estadístico de fiabilidad. Conceptos y definiciones. Grupo experimental .....                              | 253 |
| <b>Tabla 256.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos - Estrategias cognoscitivas. Grupo experimental.....               | 254 |
| <b>Tabla 257.</b> Estrategias cognoscitivas. Grupo experimental.....   | 254 |
| <b>Tabla 258.</b> Estadístico de fiabilidad. Comunicación docente - estudiante. Grupo experimental .....                     | 254 |
| <b>Tabla 259.</b> Estadístico de fiabilidad. Identificación de debilidades y fortalezas. Grupo experimental.....             | 255 |
| <b>Tabla 260.</b> Estadístico de fiabilidad. Potencializador del desempeño. Grupo experimental ....                          | 255 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabla 261.</b> Estadístico de fiabilidad. Interacción personas. Grupo experimental .....                            | 256 |
| <b>Tabla 262.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos información verbal. Grupo experimental.....                  | 256 |
| <b>Tabla 263.</b> Información verbal. Grupo experimental.....  | 256 |
| <b>Tabla 264.</b> Estadístico de fiabilidad. Planteo de problemas. Grupo experimental.....                             | 257 |
| <b>Tabla 265.</b> Estadístico de fiabilidad. Desarrollo problema. Grupo experimental .....                             | 257 |
| <b>Tabla 266.</b> Estadístico de fiabilidad. Analiza - piensa - propone - implementa - evalúa. Grupo experimental..... | 257 |
| <b>Tabla 267.</b> Estadístico de fiabilidad. Interpretación. Grupo experimental.....                                   | 258 |
| <b>Tabla 268.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos. Grupo experimental .....                                    | 258 |
| <b>Tabla 269.</b> Destrezas. Grupo experimental .....  | 258 |
| <b>Tabla 270.</b> Estadístico de fiabilidad. Relación con los resultados. Grupo experimental.....                      | 259 |
| <b>Tabla 271.</b> Estadístico de fiabilidad. Nivel de calificación. Grupo experimental .....                           | 259 |
| <b>Tabla 272.</b> Estadístico de fiabilidad. Resultados positivos. Grupo experimental.....                             | 260 |
| <b>Tabla 273.</b> Estadístico de fiabilidad. Mejores resultados académicos. Grupo experimental ....                    | 260 |
| <b>Tabla 274.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos. Grupo experimental .....                                    | 260 |
| <b>Tabla 275.</b> Calificaciones. Grupo experimental .....   | 261 |
| <b>Tabla 276.</b> Resumen de procesamiento de casos. Grupo experimental .....  | 261 |
| <b>Tabla 277.</b> Estadísticas de fiabilidad. Grupo experimental.....  | 262 |
| <b>Tabla 278.</b> Estadístico de fiabilidad. Características estudiantes. Grupo experimental .....                     | 262 |
| <b>Tabla 279.</b> Estadístico de fiabilidad. Producción intelectual. Grupo experimental .....                          | 263 |
| <b>Tabla 280.</b> Estadístico de fiabilidad. Autenticidad en la labor estudiantil. Grupo experimental                  | 263 |
| <b>Tabla 281.</b> Estadístico de fiabilidad. Competencia laboral. Grupo experimental.....                              | 263 |
| <b>Tabla 282.</b> Estadístico de fiabilidad. Habilidades intelectuales. Grupo experimental.....                        | 264 |
| <b>Tabla 283.</b> Habilidades intelectuales. Grupo experimental.....   | 264 |
| <b>Tabla 284.</b> Estadístico de fiabilidad. Habilidades de pensamiento. Grupo experimental .....                      | 264 |
| <b>Tabla 285.</b> Estadístico de fiabilidad. Explicación apropiada. Grupo experimental .....                           | 265 |
| <b>Tabla 286.</b> Estadístico de fiabilidad. Conceptos y definiciones. Grupo experimental .....                        | 265 |
| <b>Tabla 287.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos - Estrategias cognoscitivas. Grupo experimental.....         | 265 |
| <b>Tabla 288.</b> Estrategias cognoscitivas. Grupo experimental.....   | 266 |
| <b>Tabla 289.</b> Estadístico de fiabilidad. Comunicación docente - estudiante. Grupo experimental .....               | 266 |
| <b>Tabla 290.</b> Estadístico de fiabilidad. Identificación de debilidades y fortalezas. Grupo experimental.....       | 267 |
| <b>Tabla 291.</b> Estadístico de fiabilidad. Potencializador del desempeño. Grupo experimental ....                    | 267 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabla 292.</b> Estadístico de fiabilidad. Interacción personas. Grupo experimental .....                            | 267 |
| <b>Tabla 293.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos información verbal. Grupo experimental.....                  | 268 |
| <b>Tabla 294.</b> Información verbal. Grupo experimental.....  | 268 |
| <b>Tabla 295.</b> Estadístico de fiabilidad. Planteo de problemas. Grupo experimental.....                             | 269 |
| <b>Tabla 296.</b> Estadístico de fiabilidad. Desarrollo problema. Grupo experimental .....                             | 269 |
| <b>Tabla 297.</b> Estadístico de fiabilidad. Analiza - piensa - propone - implementa - evalúa. Grupo experimental..... | 269 |
| <b>Tabla 298.</b> Estadístico de fiabilidad. Interpretación. Grupo experimental.....                                   | 270 |
| <b>Tabla 299.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos. Grupo experimental .....                                    | 270 |
| <b>Tabla 300.</b> Destrezas. Grupo experimental .....  | 270 |
| <b>Tabla 301.</b> Estadístico de fiabilidad. Relación con los resultados. Grupo experimental.....                      | 271 |
| <b>Tabla 302.</b> Estadístico de fiabilidad. Nivel de calificación. Grupo experimental .....                           | 271 |
| <b>Tabla 303.</b> Estadístico de fiabilidad. Resultados positivos. Grupo experimental.....                             | 271 |
| <b>Tabla 304.</b> Estadístico de fiabilidad. Mejores resultados académicos. Grupo experimental ...                     | 272 |
| <b>Tabla 305.</b> Estadístico de fiabilidad. Estadísticos. Grupo experimental .....                                    | 272 |
| <b>Tabla 306.</b> Calificaciones. Grupo experimental .....   | 273 |
| <b>Tabla 307.</b> Resumen de procesamiento de casos. Grupo experimental .....  | 274 |
| <b>Tabla 308.</b> Pruebas de normalidad. Grupo experimental .....  | 275 |
| <b>Tabla 309.</b> Estadísticas de muestras emparejadas. Grupo experimental .....                                       | 275 |
| <b>Tabla 310.</b> Prueba de muestras emparejadas. Grupo experimental .....   | 275 |
| <b>Tabla 311.</b> Prueba de muestras emparejadas. Grupo control .....  | 277 |
| <b>Tabla 312.</b> Prueba de muestras emparejadas. Grupo experimental .....   | 278 |
| <b>Tabla 313.</b> Coeficiente de correlación intraclase. Grupo control .....   | 279 |
| <b>Tabla 314.</b> Coeficiente de correlación intraclase. Grupo control .....   | 279 |
| <b>Tabla 315.</b> Coeficiente de correlación intraclase. Grupo experimental .....                                      | 280 |
| <b>Tabla 316.</b> Coeficiente de correlación intraclase. Grupo experimental .....                                      | 281 |
| <b>Tabla 317.</b> Asociado por dimensión. Grupo experimental.....  | 282 |
| <b>Tabla 318.</b> Tabla cruzada – estrategias cognoscitivas y calificación. Grupo experimental .....                   | 282 |
| <b>Tabla 319.</b> Pruebas Chi Cuadrado. Grupo experimental.....  | 283 |
| <b>Tabla 320.</b> Asociado por dimensión. Grupo experimental.....  | 283 |
| <b>Tabla 321.</b> Tabla cruzada – Objetivos académicos y sociedades académicas. Grupo experimental.....                | 284 |
| <b>Tabla 322.</b> Pruebas Chi Cuadrado. Grupo experimental.....  | 284 |
| <b>Tabla 323.</b> Asociado por dimensión. Grupo experimental.....  | 285 |
| <b>Tabla 324.</b> Tabla cruzada – Formación docente y aceptación del proceso de formación. Grupo                       |     |

|   |     |
|---|-----|
| experimental.....   | 285 |
| <b>Tabla 325.</b> Pruebas Chi Cuadrado. Grupo experimental.....   | 286 |
| <b>Tabla 326.</b> Asociado por dimensión. Grupo experimental.....   | 286 |
| <b>Tabla 327.</b> Tabla cruzada – Flexibilidad curricular y evaluación del impacto. Grupo experimental..... | 286 |
| <b>Tabla 328.</b> Pruebas Chi Cuadrado. Grupo experimental.....   | 287 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figura 1.</b> Asignación al azar (A) y comparación del grupo experimental y de control (G) .....   | 131 |
| <b>Figura 2.</b> Proceso de análisis del estudio .....  | 141 |
| <b>Figura 3.</b> Estudiantes de sexo masculino y femenino de la muestra grupo de control .....        | 148 |
| <b>Figura 4.</b> Estudiantes del grupo de control organizados por rango de edad .....                 | 149 |
| <b>Figura 5.</b> Estudiantes de sexo femenino y masculino de la muestra grupo experimental.....       | 150 |
| <b>Figura 6.</b> Estudiantes del grupo experimental organizados por rango de edad .....               | 151 |
| <b>Figura 7.</b> Uso de las TIC. Grupo de control .....   | 154 |
| <b>Figura 8.</b> Conocimiento de las TIC. Grupo de control .....                                      | 155 |
| <b>Figura 9.</b> Conocimiento en el uso de la programación de computadoras. Grupo control .....       | 156 |
| <b>Figura 10.</b> Interés por aprender a programar. Grupo control .....                               | 157 |
| <b>Figura 11.</b> Horas que dedicaría por semana a programar. Grupo control.....                      | 158 |
| <b>Figura 12.</b> Estudiantes de sexo masculino y femenino de la muestra grupo experimental.....      | 215 |
| <b>Figura 13.</b> Estudiantes del grupo experimental organizados por rango de edad .....              | 216 |
| <b>Figura 14.</b> Conocimiento de las TIC. Grupo experimental .....                                   | 217 |
| <b>Figura 15.</b> Uso de las TIC. Grupo experimental .....  | 218 |
| <b>Figura 16.</b> Conocimiento de las TIC. Grupo experimental .....                                   | 218 |
| <b>Figura 17.</b> Conocimiento en el uso de la programación de computadoras. Grupo experimental ..... | 219 |
| <b>Figura 18.</b> Conocimiento en el uso de la programación de computadoras. Grupo experimental ..... | 220 |
| <b>Figura 19.</b> Horas que dedicaría por semana a programar. Grupo experimental.....                 | 221 |
| <b>Figura 20.</b> Matriz FODA de la investigación .....   | 319 |

## RESUMEN

Para atender las sentidas emergencias de transformación educacional surge la programación de computadoras como una alternativa para dialogar a través de una comunicación directa y fluida con el contexto tecnológico que rodea la vida del hombre. Como objetivo se pretendió conocer la incidencia de la programación de computadoras en las prácticas didácticas innovadoras en los grados décimo y undécimo de la IEST para mejorar el desempeño académico. Se contó con una participación de 190 estudiantes de educación media (décimo y undécimo) durante el periodo académico 2021. Se contó con un total de cinco grupos, dos de grado décimo y tres de grado undécimo, la recolección de datos hizo uso de dos instrumentos, el primero un cuestionario que permitió recoger las concepciones previas, el segundo instrumento una encuesta estructurada; el tipo de diseño del método hizo énfasis en la investigación experimental para el estudio de relaciones causa – efecto, se planteó un enfoque cuantitativo de tipo transversal; el tipo de problema desarrollado se orientó hacia la comparación o prueba de hipótesis y se aplicó un enfoque analítico con la prueba de *T Student – Fischer* para análisis de las variables paramétricas. Los principales hallazgos permitieron observar que las calificaciones de los estudiantes sufrieron una notable mejora tras su exposición al proceso y se dejó en evidencia que cuando un estudiante convierte un código imaginario en un hecho tangible a través de una interfaz, el sentimiento de triunfo es alto y su interés por aprender y trascender en el conocimiento es elevado.

**Palabras Claves:** tecnología, educación, currículo, competencias, programación de computadoras, práctica didáctica innovadora, rendimiento académico.



## ***ABSTRACT***

To address the heartfelt emergencies of educational transformation, computer programming emerges as an alternative to dialogue through direct and fluid communication with the technological context that surrounds human life. As an objective, it was intended to know the incidence of computer programming in innovative didactic practices in the tenth and eleventh grades of the IEST to improve academic performance. There was a participation of 190 high school students (tenth and eleventh) during the 2021 academic period. There were a total of five groups, two from tenth grade and three from eleventh grade, the data collection made use of two instruments, the first a questionnaire that allowed to collect the previous conceptions, the second instrument a structured survey; the type of design of the method emphasized experimental research for the study of cause-effect relationships, a cross-sectional quantitative approach was proposed; the type of problem developed was oriented towards comparison or hypothesis testing and an analytical approach was applied with the T Student – Fischer test for analysis of the parametric variables. The main findings allowed us to observe that the students' grades underwent a notable improvement after their exposure to the process and it was evident that when a student converts an imaginary code into a tangible fact through an interface, the feeling of triumph is high and their interest in learning and transcending knowledge is high.

***Keywords:*** technology, education, curriculum, skills, computer programming, innovative teaching practice, academic achievement.

## **AGRADECIMIENTO**

## INTRODUCCIÓN

Enseñar programación de computadoras en la escuela, es hoy reconocida como una necesidad de índole preeminente y cuenta con una gran cantidad de seguidores, el cambio se presenta tanto en países desarrollados como en los que se encuentran en vía de desarrollo, así, esta tendencia involucra no solamente a los organismos del estado sino a organizaciones privadas, docentes y entidades sin ánimo de lucro que buscan mejorar los estándares de calidad de la educación (Monjelat et al., 2021), se parte de la imperante necesidad que los estudiantes potencien sus competencias y que se les permita alcanzar otros niveles de conceptualización y raciocinio de ideas de forma que puedan afrontar los envites de la actual sociedad globalizada y digitalizada.

En tal contexto, se considera hoy la tecnología y sus avances en un nivel de relevancia tan alto como lo han sido otras ponderadas históricamente dado su papel trascendental para el cambio de la vida humana tales como las matemáticas, la literatura y la psicología (Yadav, 2017). Su notabilidad se origina a partir del papel protagónico que exalta dentro del cambio y mejora de las posibilidades de los estudiantes de cara a una vida laboral que exige mayores competencias digitales y de pensamiento lógico dentro del mundo digital que los rodea. Es así como la programación de computadoras toma importancia cuando se ponderan los múltiples beneficios que ocasiona en quien la aprende y de eso es consciente el estado colombiano y otros a nivel mundial, el desarrollo de competencias como pensamiento crítico, análisis de conceptos y resolución de problemas, son algunas de ellas, pero sirven como elemento motivador para ingresar a un mundo que facilita habilidades en los estudiantes como la valoración por el trabajo en grupo y colaborativo, el intercambio de ideas y conocimientos propicia nuevos aprendizajes. Así, el estudiante que se involucra dentro del proceso de aprendizaje de programación de computadoras es un estudiante que estará capacitado para aprender a diario y logra aprendizajes significativos a partir de cualquier

dificultad dado que está en condiciones de afrontarla, superarla y aprender de los errores u obstáculos que la motivaron (Rodríguez, et al., 2014).

En este sentido, la presente investigación busca dar respuesta a la pregunta sobre ¿qué tanto incide la práctica didáctica innovadora de la programación de computadoras en la mejora del desempeño académico y pensamiento computacional de los estudiantes de grado décimo y undécimo de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Chinchiná Caldas?, como motivación que impulsa la presente propuesta investigativa, Arias et al. (2020) consideran que son múltiples las estrategias académicas generadas a partir de la transformación de los currículos académicos de las instituciones educativas, las cuales buscan que el acto educativo se ejecute a partir de contenidos más atractivos, pero, que a la vez sirvan como factores desencadenantes de competencias intelectuales más fuertes que hagan sus vidas laborales y en sociedad más placenteras. En igual sentido, Fajardo et al. (2017) proponen que dicha transformación se origine como un constructo dispuesto a enriquecerse a partir de factores de índole cualitativo y cuantitativo, donde se consideren las habilidades, conocimientos y actitudes de los estudiantes durante el transcurso de sus procesos de enseñanza y aprendizaje.

Para ello, Astudillo et al. (2016) plantean una propuesta para la incorporación de la enseñanza de la programación de computadores como estrategia innovadora con la categorización de diversas iniciativas, Alonso (2017) con la utilización de Scratch como entorno de programación, Sánchez et al. (2017) conciben que existe una relación directa entre los niveles de aprendizaje y retención comparado con el número de estudiantes por aula, hecho que además impacta sobre el rendimiento académico de los niños y jóvenes, para lo cual de acuerdo con u-planner (2018) es importante cumplir con los cinco retos que debe tener la educación del presente siglo para aumentar la retención estudiantil, Arias y Pereira (2017) proponen la enseñanza de programas basados en

computadoras.

Asimismo, Falco (2017) aborda desde su investigación la comprensión de los cambios que se han generado desde que se introdujo la tecnología a los procesos de enseñanza y aprendizaje, hecho que ha posibilitado la creación de nuevos espacios de conocimiento desde la incorporación de la academia al mundo digital, González et al. (2018) presentan un proceso de reflexión sobre cómo las políticas educativas han centrado sus esfuerzos en proveer acceso a las TIC a los establecimientos educativos de todo nivel, Casali et al. (2020) plantean en su investigación actividades que involucren el alcance de óptimos niveles en las habilidades de pensamiento, mejora de resultados y saberes, Caballero (2020) demanda la inserción de nuevas y mejoradas prácticas pedagógicas que busquen el favorecimiento del desarrollo en los estudiantes de educación básica de nuevas alfabetizaciones digitales.

Así, se busca que a partir de la implementación de la programación de computadoras al currículo académico de la Institución Educativa Santa Teresita de Chinchin Caldas, los estudiantes de educación media desarrollen pensamiento computacional que les permita entender la trascendencia que tienen en el mundo digital que los rodea, aceptando que pueden ser además de consumidores de tecnología, partícipes de su construcción y evolución a partir de la creación de aplicativos de *software* que satisfagan necesidades académicas de sus pares y de otros ubicados dentro de su entorno geográfico.

El desarrollo de la investigación de índole cuantitativo cuenta con un total de 190 estudiantes de grado décimo y undécimo de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio e Chinchiná Caldas, divididos en dos grupos control y experimental, el tipo de diseño del método hace énfasis en la investigación experimental para el estudio de relaciones causa – efecto en la cual se busca la manipulación intencional de la variable independiente (causas) con el fin de realizar un

análisis sobre las consecuencias apreciables en la variable dependiente (efectos), de igual manera, utiliza el diseño con preprueba y posprueba en ambos grupos, una vez terminada su aplicación, a ambos grupos se aplica una medición de la variable dependiente del estudio. Con respecto al momento de estudio, se considera el diseño transeccional o transversal y en lo concerniente al alcance del estudio, se enmarca dentro del carácter explicativo.

En tal sentido, la investigación despliega cinco capítulos a mencionar: el primer capítulo denominado planteamiento del problema, desarrolla elementos como: formulación del problema, pregunta de investigación, justificación e hipótesis; es a través de ellos que se describe la situación a ser resuelta y se convierten en el punto de partida de la investigación. El segundo capítulo denominado marco teórico, desarrolla elementos como: teoría educativa que sustenta la investigación, análisis conceptual y marco normativo legal; se pretende por medio de ellos visionar los diversos planteamientos teóricos que darán fundamento al problema y a la metodología de estudio, actúan como ente facilitador en la construcción del marco conceptual que brindará respaldo a la investigación. El tercer capítulo denominado método, amplía los siguientes puntos: objetivos general y específicos, participantes, escenario, instrumentos de recolección de información, procedimiento, diseño del método, operacionalización de variables, análisis de datos y consideraciones éticas; se busca hacer de ellos el factor clave para la construcción de conocimiento válido sobre el tema investigado. El cuarto capítulo denominado resultados de la investigación, entrega apartes como: datos sociodemográficos, estadística descriptiva y comparación de resultados a través de las pruebas realizadas a los grupos control y experimental; su fundamento se basa en la presentación de los logros alcanzados, mostrados de manera objetiva, sin la intervención del investigador frente a su postura, además, presentados de forma ordenada y lógica. El quinto capítulo denominado discusión, hace manifiesta la comparación y contrastación de los resultados

con respecto a los objetivos e hipótesis planteada inicialmente y con el modelo teórico que sustenta la investigación; también se realiza la interpretación de los resultados alcanzados. Las conclusiones entregan un análisis crítico de la tesis a través de una matriz DOFA donde se muestran las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de la investigación, también realiza un cierre apertura frente a nuevas investigaciones que amplíen el conocimiento alcanzado.

## **CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**



## 1.1. Formulación del problema

---

El desarrollo de la tecnología, durante los últimos años, ha dado un gran salto y ha permitido la generación de nuevos métodos de enseñanza aprendizaje, razón por la cual, la enseñabilidad o provocación a los estudiantes de básica y media a comprometerse en sus actividades de aprendizaje respecto a la tecnología e informática, se ha convertido en uno de los pilares para diferentes países a nivel mundial. En Estados Unidos de Norteamérica, a través del lanzamiento en el año 2007 de los estándares nacionales de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para estudiantes, se propone seis grupos de estándares de acuerdo con la escolaridad de los niños y jóvenes; se plantea que los estudiantes deberían saber y ser capaces de hacer para aprender efectivamente y vivir productivamente en un mundo cada vez más digital (NETS-S, 2007, 2008).

En la opinión de Fidge y Teague (2009) la programación es el conjunto de instrucciones libre de una regla general o sintaxis que la determine y la limite, cuyo único propósito es la solución de problemas. Es así como España, en 2012, lanza el programa Mobilitzem la Informàtica, destinado para niños de grado cuarto, donde se motiva el uso de la programación a través de herramientas TIC, el proyecto tiene como objetivo realizar aplicaciones (Apps) para teléfonos celulares inteligentes. Resnick (2013) afirma que, al programar, los jóvenes no solo aprenden sobre conceptos propios a las matemáticas o informática, sino que también despiertan otras habilidades que les permiten solucionar problemas, diseñar proyectos y comunicarse más fácilmente, no solo aprenden a codificar, sino que codifican para aprender.

Teniendo en cuenta otros referentes a nivel mundial, que coinciden en la intención de enseñar programación en los niños y jóvenes a fin de mejorar los desempeños académicos en diversas áreas fundamentales, aparecen Abramovich (2013); Flatt, Felleisen, Findler y

Krishnamurthi (2009) con los clásicos contextos matemáticos como modelamiento, donde se presenta un especial énfasis respecto a cómo los jóvenes muestran mejoras sustanciales en su rendimiento académico en la comprensión de las matemáticas desde la programación. Adicionalmente, España difunde los programas *mSchools* y *programamos*, los cuales se han convertido en apoyo para docentes y estudiantes en lo que se refiere con la integración de tecnologías digitales en el aula (OCDE, 2014).

Para Marés (2014) una de las características más importantes para aprender a programar es la universalidad de las tecnologías, hecho que favorece las oportunidades laborales para los profesionales de las ciencias de la computación. Con igual intención, se relaciona a Balanskat y Engelhardt (2015) cuando manifiestan la necesidad urgente de incluir dentro de los currículos de las instituciones la programación de computadores como obligatorio. A juicio de Alonso (2017) es necesario incluir dentro del currículo la utilización de *Scratch* como entorno de programación en la que el estudiante a partir del conocimiento que tiene en el manejo del sistema operativo puede manipular bloques que representan visualmente líneas de programación y empezar a construir sus aplicativos.

Colombia por su parte, no ha sido ajena a este interés estatal de mejorar los procesos académicos y de pensamiento computacional de los estudiantes de básica y media y a través de la asamblea nacional por la educación realizada durante el año 2007, recopiló el aporte de más de 20000 ciudadanos colombianos de todas las esferas económicas y sociales (MEN, 2015). Para el plan nacional decenal de educación, periodo 2006 – 2015, el estado colombiano, entendió desde los intereses de sus participantes, la necesidad de integrar la ciencia y la tecnología al mundo educativo, como elemento de transformación en la calidad de vida del educando a partir del desarrollo de competencias laborales.

En dicha búsqueda por entregar las reglamentaciones que regularan la inserción de la tecnología al aula, expidió en el año 2008, la guía 30 denominada ser competente en tecnología: una necesidad para el desarrollo, que propone los lineamientos curriculares en tecnología. Inicia con los fundamentos básicos en su definición y está concebida solo desde el concepto pragmático del uso correcto de herramientas en la solución de problemas cotidianos. Asimismo, se hace una relación entre tecnología y ciencia, técnica, innovación, descubrimientos, creación, diseño, informática y ética. (MEN, 2008). Con todo y lo anterior, para el plan decenal de educación Colombia la más educada 2016 – 2026, se observa la redefinición de los objetivos y prioridades de la educación en tecnología para afrontar las nuevas demandas tecnológicas del siglo XXI por medio de la inserción de propuestas claras y concretas, encaminadas al reto propuesto por la sociedad del conocimiento computacional actual (MEN, 2016).

## 1.1 Planteamiento del problema

### 1.1.1 Contextualización

Existen diversos estudios que reafirman la buena intención que desde cada uno de los gobiernos centrales y desde las escuelas existe para mejorar el desempeño académico de los estudiantes dentro de su proceso de desarrollo que faciliten afianzar los conceptos teóricos puestos a disposición de los niños desde la escuela, para Palma y Sarmiento (2016) la programación de computadores es una herramienta que permite potenciar el conocimiento de los niños inmersos dentro de la educación primaria en un área que tradicionalmente ha requerido mayores esfuerzos para alcanzar los desempeños como lo es la matemática; de igual manera afirman que un mecanismo adecuado para alcanzar el éxito del área es a través de procesos lógicos y secuenciales que despierten en el niño, el entendimiento y desarrollo de instrucciones lógicas.

Asimismo, emerge la intención de llevar al niño hacia el despertar del pensamiento computacional que le permita desarrollar habilidades aplicables a diferentes disciplinas, además de encontrar y brindar soluciones adecuadas a situaciones de diversa índole que se presentan a lo largo de su vida académica, para ello, Chiazzese, Fulantelli, Pipitone y Taibi (2018) refieren que es posible generar en los niños una influencia positiva en la percepción acerca de la programación de computadores en cuanto al desarrollo de habilidades generales de pensamiento crítico y reflexivo para cada una de las áreas del conocimiento que reciben.

De cierta forma, es importante para el niño introducido en el proceso, ser capaz de controlar la tecnología que lo rodea, dado que todo lo que usa en su entorno, está programado, cumple una función e inclusive aprende de los procesos repetitivos, para Martínez y Gómez (2018) la incursión que ha tenido la tecnología y los dispositivos electrónicos a través de los años, ha generado un impacto tan alto en ellos, que es necesario entender las consecuencias cognitivas que resultan de mencionada exposición, hecho que acentúa la propuesta de Kereki y Manataki (2016) cuando proponen que para interactuar en la actual sociedad digital, todo ciudadano del presente debe al menos entender los principios de las ciencias de la computación, afirman que las habilidades que se obtienen al codificar ayudan a interpretar la sociedad vigente y fomentan las competencias del siglo XXI.

Por lo tanto, se plantea la imperiosa y urgente necesidad de brindarle una mirada a los planes curriculares de estudio de las instituciones educativas, de modo que sea posible incluir en ellos la enseñanza de competencias computacionales, utilizando software nativo computacional, que en el sentido de Kereki y Manataki (2016) son una poderosa herramienta para popularizar el acceso a la educación y democratizar el conocimiento, aleja el fantasma que proporcionan el tiempo y el espacio y permiten acceder a la educación a nivel mundial con contenidos académicos de alta

calidad. En el mismo sentido, el uso de plataformas educativas de bajo costo, según Benítez, Defelippe y Duana (2019) potencian la creatividad y el desarrollo de habilidades en los estudiantes orientados hacia el pensamiento computacional y la programación, además, actúan como estrategia de aprendizaje interdisciplinario, haciendo posible comprender sus posibles alcances y limitaciones.

De forma semejante, la utilización de software para enseñar a los niños a programar también puede ser vista a modo de Pérez y Caro (2017) como una metodología de resolución de problemas que a menudo genera conflictos en el estudiante en la búsqueda de una solución adecuada. Si bien es cierto la enseñanza de pensamiento computacional, despierta en los niños grandes oportunidades de solución de problemas desde la división de estos, también, es necesario contemplar los niños que, bajo ninguna estrategia, entienden la programación como elemento desencadenante de oportunidades y por el contrario la ven como un tropiezo en su proceso de formación académica.

De igual forma, Pérez y Caro (2017) proponen llevar a los niños a un estado en el que dejen de ser sujetos pasivos en el uso de la computadora y de sus aplicativos, de manera que asuman un papel activo en la utilización de los elementos tecnológicos que los rodean utilizando como medio para su implementación, el pensamiento computacional, hecho que propicia en el educando oportunidades de aprendizaje para la toma de decisiones congruentes con el objeto que dio origen, el objetivo general, está enfocado hacia la construcción del aprendizaje en los niños de manera que adquieran saberes de forma lúdica y divertida.

Asimismo, aparece Arduino en el año 2005, como una propuesta que contempla una revolución del mundo desde el impacto que ha generado en diversos ámbitos de la vida no solo en lo convencional sino en lo académico tomado desde un carácter de tipo particular, es así como Arias y Pereira (2017) proponen la enseñanza de programas basados en computadoras, donde el

niño se vea condicionado a abstraer ideas y obtener soluciones demostradas paso a paso por medio del esboce y estructuración de secuencias lógicas congruentes. Ideas que necesariamente deben ser codificadas y traducidas a través del uso de un lenguaje de programación; mencionada estrategia, exige que la abstracción ocurra en el pensamiento del programador.

Ahora bien, para que todos los procesos de cambio de conducta y de acercamiento al aprendizaje de la programación y su incursión dentro de las escuelas se refleje, y donde sea posible que el niño encuentre las bondades que dicha enseñanza le ofrece para su proceso de aprendizaje desde la transversalización con las diferentes áreas del conocimiento, es necesario que exista una incursión y apropiamiento por parte de su contexto familiar, donde el niño encuentre apoyo suficiente y la escuela que es quien genera el conocimiento, converjan en un mismo sentido, es así como para Maruyama (2018) cuando el padre de familia reconoce la importancia de la programación y del desarrollo de pensamiento computacional en el niño, a partir de sus mejoras académicas y de cómo enfrenta las dificultades que la vida le propone, existe un cambio en las actitudes, experiencias y ansiedades encontrando un avance significativo.

Cabe resaltar que tradicionalmente la enseñanza y uso de las TIC, han sido limitadas al área de tecnología e informática; así, es importante mencionar que las diferentes áreas del conocimiento también pueden verse afectadas positivamente en la medida que se impulse el uso de prácticas didácticas innovadoras mediadas por el empleo de herramientas TIC que desde proyectos de aula en asignaturas como matemática, castellano, ciencias naturales y otras, originen ambientes creativos de aprendizaje que abran la puerta a la incursión de la programación de computadoras como práctica transformadora y potencializadora de otros saberes, facilitándole a las TIC, actuar como intermediaria entre los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En consecuencia, mencionado hecho traerá consigo una nueva e inevitable cultura digital

que apalancará nuevos procesos para aprender y crear y un irremediable cambio transformador del currículo que aunque de acuerdo con Contreras (1994) no todo cambio en el currículo implica o significa un proceso de transformación de la actividad escolar y de sus prácticas de enseñanza, si está pensado con esa intención, sin embargo House (1979) refiere la importancia de que esas prácticas innovadoras se expresen a partir del uso de nuevos materiales y criterios para enseñar; es así que, la nueva pretensión sobre la transformación del currículo que se plantea la presente investigación, requiere además de los cambios de contenidos y prácticas educativas en palabras de Fullan y Pomfret (1977) cambios organizativos como en la definición de roles.

Son los proyectos de innovación, los que han actuado como promotores de los diversos cambios educativos que se han evidenciado a través de los años y que a la vez permiten entender la asunción que el aludido evento no es un proceso estático como un producto ya fabricado, sino que por el contrario exige un conjunto articulado de ocurrencias donde se evidencia la incursión de actividades de índole variado y de estrategias plenamente acopladas donde se perciban relaciones dinámicas y transformadoras, que en concordancia con González y Escudero (1987) adquieren una nueva apariencia de acuerdo con la perspectiva teórica en la que se posicione la investigación puesto que no es posible actuar sobre una única figura teórica universal que explique y permita entender la pluralidad y dimensiones de los procesos de innovación. Así, el nuevo cariz depende de la conceptualización que el docente tenga acerca de las consideraciones y conceptualizaciones sobre el proceso de innovación y comunión con otras dimensiones del saber.

De tal manera, las prácticas didácticas innovadoras en educación desde la ocupación de la programación de computadoras, es decir, desde una perspectiva tecnológica es vista como un proceso lineal que debe incorporar dentro de sus funciones el análisis racional y la investigación de carácter científico de manera que los contados propuestos puedan ser ejecutados sin

contratiempo alguno dentro de las instituciones escolares previa evaluación de las consideraciones propias al contexto donde se desarrolla la práctica, hecho que propone una actuación protagónica del actor educativo considerado como quien imparte conocimiento, por tanto, el docente debe actuar según González y Escudero (1987) como el ejecutor, como quien implemente la nueva y transformada propuesta curricular, es decir, como un agente curricular.

Sin embargo, el docente no puede considerar que su rol se limita expresamente a impartir conocimientos o prácticas educativas ya preestablecidas por otros, por el contrario, debe ir más allá, debe hacerse ver y sentir como un agente innovador, propositivo de nuevas estrategias, generador de transformaciones y no como quien rechaza y se resiste al cambio; por lo tanto, el docente debe ser visto por la población asistida como un sujeto que es capaz de filtrar y redefinir parámetros establecidos, haciéndose partícipe del proceso de diseño, reinvención y reinterpretación, como un sujeto autónomo (Tejada, 1995), sin embargo, para House (1988) las mejoras se perciben con mayor claridad en los materiales y métodos más que en el profesor.

Para tal fin, García, Domínguez y Spitchich (2017) realizan una investigación donde se evidencia cómo en las instituciones de educación superior, tiene prevalencia impartir conocimientos a través de metodologías que usan el enfoque tradicional, hecho que propone pensar en nuevos procesos de innovación para las clases. La investigación se acerca a la caracterización de docentes universitarios con el propósito de modificar las prácticas de enseñanza en nivel superior, acercándolas a la técnica de trabajo colaborativo y a la incorporación de recursos tecnológicos a las clases de física.

Mencionada investigación de acuerdo con García, et al. (2017) se desarrolla en tres etapas: la primera de ellas, se centra en la identificación de necesidades a partir de la reflexión de la práctica, aquí, se hace una revisión de la praxis tradicional de enseñanza y por medio del cruce de



información se determina el enfoque actual y los nuevos requerimientos que permitan la modificación de las clases hasta ahora impartidas; una segunda etapa, denominada prueba piloto, acoge el uso de cuatro simuladores computacionales en diferentes temas, donde se utiliza la observación y la entrevista semiestructurada como mecanismo de recolección de información y una tercera etapa que permite la implementación de una propuesta concreta desde la inserción de estrategias de innovación por medio del uso de herramientas tecnológicas que atiendan las demandas identificadas en las dos etapas anteriores.

Así, la investigación encuentra que la incorporación de nuevos mecanismos de recolección de datos y de enseñanza por medio de plataformas como: *Moodle*, presentaciones a través de software ofimático (*Microsoft Power Point*), foros, mapas conceptuales (*Cmaptools*), simuladores computacionales: *applets*, videos y grabaciones de los encuentros, permiten avanzar en el favorecimiento del proceso académico de los estudiantes inmersos. Se observa además cómo a partir de la incorporación de prácticas innovadoras que utilizan las TIC y el trabajo colaborativo, es posible cambiar los antiguos métodos tradicionales y evidenciar un positivo acercamiento entre estudiantes y docentes, haciendo de dicha forma, más amigable el trabajo desarrollado (García et al. 2017).

Por su parte, Falco (2017) aborda desde su investigación la comprensión de los cambios que se han generado desde que se introdujo la tecnología a los procesos de enseñanza y aprendizaje, hecho que ha posibilitado la creación de nuevos espacios de conocimiento desde la incorporación de la academia al mundo digital. La investigación estima que el molde de las aulas de educación tradicional ha empezado a romperse, por consiguiente, es necesario que las instituciones de educación inicien un proceso de acomodación con las nuevas tecnologías, para lo cual propone la utilización de aulas virtuales, *blended learning*, tecnología usable, tecnología afectiva y asistentes

virtuales.

Considera Falco (2017) además que, la inserción de las TIC al modelo tradicional con el propósito de brindar nuevas percepciones en lo que respecta al proceso de enseñanza y aprendizaje permite que la significancia que ofrece la realidad de los entornos virtuales al reto académico conduzca a entender la virtualidad como un innovador desafío creativo, por lo que parte de la premisa que capitalizar la nueva tecnología no es suficiente si se pretende plantear un cambio evidente, es necesario que los nuevos modelos educativos hagan uso de las nuevas herramientas, tecnologías y servicios de modo que el estudiante se vea involucrado de manera más profunda hecho que redundará en una mejor calidad académica. De igual manera las instituciones deben adaptarse al cambio de forma que puedan hacer frente a las nuevas demandas educativas en la nueva sociedad del conocimiento.

Hoy, no se habla de la futura era digital puesto que la sociedad del actual siglo ha sido participe de la construcción y resignificación de la misma, ha evidenciado cómo los procesos educativos entre otros, se han visto transformados y cómo los estudiantes de diferentes niveles académicos manifiestan sus conformidades con la inserción de las prácticas educativas innovadoras como las de programación de computadoras, además de cómo han mejorado sus desempeños académicos, es así como la respuesta a la encuesta realizada por Accenture (2016) a 1500 estudiantes de diferentes nacionalidades entre las que se destacan Reino Unido, Singapur, India, Australia y Estados Unidos, indica que las capacidades digitales de una institución ha permitido que el 85% de los encuestados tengan un alto nivel de preferencia comparado con instituciones bajo la modalidad de educación tradicional o que sus modelos aún siguen siendo faltos de ciencia frente al uso de las TIC dentro de sus currículos.

Pero cada vez, se encuentran más factores que hacen posible una vida de interconexión o

una vida de carácter digital y las instituciones educativas son las encargadas de brindar las nuevas oportunidades para el actual siglo, es así como Vargas, Guapacho e Isaza (2017) desarrollan a través de su investigación la construcción de un plan de estudio dirigido a niños y jóvenes donde se vea reflejado el proceso de transmisión de conocimientos en programación, robótica y electrónica; por medio de él, se pretende que los participantes desarrollen y construyan robots de diferentes tipos, hecho que configura una experiencia significativa en los participantes del proceso académico; pero la estrategia supone un factor actitudinal que favorezca la correcta transmisión y adquisición de conocimientos por parte de los jóvenes y niños incluidos en el proceso, donde entiendan las bondades que ofrecen áreas básicas del conocimiento como lo son la tecnología, la matemática y la física. Habida cuenta de dicho desarrollo tecnológico, las instituciones están en la obligación de crear nuevas estrategias de capacitación donde se vean involucrados los actores de la educación: estudiantes y docentes.

Asimismo, Vargas et al. (2017) encuentran que la mayoría de los procesos educativos resaltan un hecho importante relacionado con la intención de la educación y se considera que al parecer el educador se enfoca más en enseñar que en ayudar a sus alumnos a aprender. Por tanto, la investigación orientó su quehacer hacia la transmisión del conocimiento, propiciando en ellos la investigación, la motivación y el interés científico por medio de la participación. Otro hecho importante está relacionado con las características de la población asistida y sus niveles de acercamiento y apropiación de conceptos dadas las diferentes edades, el interés y el nivel de conocimiento de cada grupo.

En consecuencia, se hace necesario que todos los ejes se engranen perfectamente, es así como González, Cantú, Camacho y Maldonado (2018) presentan un proceso de reflexión sobre cómo las políticas educativas han centrado sus esfuerzos en proveer acceso a las TIC a los

establecimientos educativos de todo nivel, pero escasamente se han preocupado por llevar al docente al ritmo de tal transformación, de modo que sus prácticas también se vean afectadas o cambiadas y no actúen en contravía de los requisitos que se pretenden implementar, es consecuencia, es necesario implementar además de mejoramientos en infraestructura, procesos de capacitación que enriquezcan y empoderen el saber de los docentes.

Para González et al. (2018) la apuesta a la transformación de la educación debe darse desde una innovación tecnológica que afecte positivamente a todos los niveles, de forma que exista una articulación evidente entre los diferentes ejes de la economía partiendo de la escuela y que involucre las empresas y al gobierno nacional. Así, se puede focalizar la investigación, desarrollo tecnológico e innovación de manera que se logre satisfacer la resolución de problemas sociales que tiene el país. Aunque es de suma importancia que la educación tenga como fundamento principal, la capacidad para realizar innovación y desarrollo tecnológico, de modo que se pueda dar el gran salto entre la educación del conocimiento, donde el valor lo tenga el intelecto y no la producción de materias primas o manufacturas básicas como eje de la economía.

Así, se considera muy positivo el impulso en inversión desde el gobierno central en herramientas TIC, que permitan fortalecer las escuelas en elementos tecnológicamente actualizados y que efectivamente apoyen los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero infortunadamente hace falta formar la materia prima que imparte conocimiento, es decir, hace falta capacitación al docente de forma que lo pueda llevar a dar el gran salto y le permita dejar sus arraigos en cuanto a metodologías tradicionales y lo impulse a ser cada vez más innovador (Flórez et al., 2017). Se requiere que el docente cree ambientes de aprendizaje centrados en el estudiante (Montessori, 1957).

Emerge entonces otro factor importante dentro de la etapa de capacitación y consiste en

brindar al estudiante nuevas y mejoradas oportunidades de interactuar con el medio en el que desarrolla su vida académica y social, donde le sea posible relacionarse con la sociedad sin ningún tipo de atadura, por tal motivo es que surge relevancia la investigación realizada por Suh y Park (2017) quienes proponen un estudio a través del cual identificar patrones comunes en el conocimiento del contenido pedagógico (PCK) a partir de tres estudios maestros que han sostenido voluntariamente la implementación de un enfoque de investigación basado en argumentos y exploró cómo esos patrones se relacionan con su implementación sostenida.

De tal forma, se propone la implementación de prácticas científicas que guíen a los estudiantes a plantear preguntas activas, que permitan generar reclamos y evaluar evidencia de manera negociada y en un ambiente público. El ejercicio busca llevar a los estudiantes al conocimiento sobre la argumentación científica, puesto que se ha evidenciado que poseen grandes debilidades en cuanto a su capacidad de expresión a partir de la comprensión argumentativa de textos de índole científico. Se pretende entonces crear en ellos discurso científico activo, refinar sus percepciones de la ciencia y ser más expertos en la toma de decisiones de carácter socio científico (Suh & Park, 2017).

Así, los resultados indican que los docentes y las orientaciones alineadas con la investigación basada en argumentos, especialmente sobre cómo aprenden los estudiantes, son esenciales para su implementación sostenida, sus propuestas están fuertemente conectadas con otros dos componentes de PCK (es decir, conocimiento de la comprensión del estudiante y conocimiento de estrategias de instrucción y representación) que interactúan mutuamente con la sostenibilidad de la implementación. Se considera además que para lograr mencionadas prácticas pedagógicas los maestros también deben cambiar sus orientaciones tradicionales y deben orientarlas hacia el alumno (Suh & Park, 2017).

Ahora bien, cabe resaltar que dentro del ambiente académico colombiano y más concretamente en el local a nivel Chinchiná Caldas, han sido diferentes los momentos en que por medio de las reuniones que se realizan con los colectivos docentes orientadores del área de tecnología e informática, se ha venido hablando de la importancia que tiene la enseñanza de la programación en los niños del municipio y cómo dicha instrucción podría redundar en el mejoramiento académico y en el desarrollo de nuevas habilidades computacionales frente a la realización de sus propios códigos, es decir, alejar al niño de ser consumidor y poder convertirlo en generador de ayudas tecnológicas mediante software que potencialice sus talentos desde las diversas áreas del conocimiento, donde puedan planificar, diseñar y desarrollar sus propios planes de acción en pro del cumplimiento de los objetivos previstos en las materias STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) (González, Rabal & González, 2020).

Sin embargo y muy a pesar de las buenas intenciones de los participantes de los foros, se encuentra siempre que se adolece de dos factores, el primero de ellos se establece en la ausencia de inversión en la infraestructura computacional de las instituciones públicas, dado que hoy año 2021 del siglo XXI, la mayoría de ellas siguen trabajando con computadoras Pentium IV de primera generación cuando el mercado habla de procesadores Core I9 de 11 generación y se ha saltado de las escasas 512 Mb de memoria RAM, a los increíbles 32, 64 y 128 Gb, como consecuencia, es casi imposible pensar en invadir las instituciones con nuevas y mejores propuestas que faciliten el rediseño del currículo que hasta hoy posee el área de tecnología e informática en lo que a la incorporación de tecnología de punta hace referencia; el segundo factor que padecen los docentes en Colombia, es la poca inversión en capacitación informática de alto nivel, cada vez se orientan cursos TIC, que enseñan a manejar herramientas ofimáticas que para un docente del área de tecnología e informática resultan insuficientes, insipientes y hasta decepcionantes, cuando son ellos

el instrumento específico de desarrollo y evaluación y son quienes tienen la tarea de concretar los objetivos y los contenidos (González et al., 2020).

Así pues, con lo desplegado se considera que la apuesta del gobierno central y de las organizaciones sin ánimo de lucro para orientar cursos de capacitación en el manejo de software de programación actúa en idéntica dirección con la intencionalidad de la propuesta frente a la incorporación de la programación al currículo como mecanismo impulsador que facilite el despertar el interés por convertir al niño aprehendiente en creador y no en consumidor de tecnología, entendiendo al docente como eslabón y principal agente de calidad educativa que exige su caracterización y formación como un proceso vital (Bruns & Luque, 2014).

De dicha forma, la propuesta de Monjelat (2019) opera en absoluta identidad con la importancia que tienen los docentes dentro del proceso de adquisición de conocimientos científicos y computacionales puesto que son ellos quienes, desde su interés, pero aún más importante desde su condición de querer enseñar deben propender por mejorar sus competencias, que para el caso particular se orienta hacia la programación de computadores y el mejoramiento de habilidades en el manejo de diversas plataformas. Así, se considera que la formación docente en dichas temáticas es el eje fundamental de multiplicación de conocimientos que a su vez redundará en el mejoramiento continuo del rendimiento académico.

En consecuencia, Monjelat (2019) propone llevar a 13 docentes de básica primaria y de seis y siete de educación básica secundaria, de áreas interdisciplinarias a consolidar sus saberes en la construcción de conocimiento a partir de la orientación de un taller en formación docente y pensamiento computacional para crear técnicas de inclusión social (TIS) por medio de *Scratch*, encontrando que se observa un avance significativo en la percepción que se tiene sobre la programación vista desde la óptica docente aunque, se considera que muy a pesar de haber

cumplido con el objetivo del taller, mencionados cursos de incorporación de la planta docente desde la interdisciplinariedad, debe darse de manera repetitiva y con mayor intensidad horaria, hecho que evidentemente potencializará su uso e interés dadas las bondades que ofrece.

Del mismo modo Dapozo et al. (2019) consideran que el aprendizaje de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática son elementos fundamentales para propiciar soluciones frente a los inmensos desafíos que tiene la actual sociedad del conocimiento y que es a través de la incorporación del pensamiento computacional actuando de manera obligatoria dentro del currículo escolar, que se puede hacer frente a tal reto y para ello presentan una investigación a partir de la incorporación de un curso compuesto de herramientas informáticas de programación y actividades que propicien el uso de la programación en las escuelas dirigido a docentes, donde por medio del uso del enfoque pedagógico basado en el aprendizaje por indagación pretenden permitirle al estudiante llegar a múltiples posibilidades de solución de un problema específico desde la reflexión que se genera con cada una de las actividades realizadas y acercarse de tal forma a una solución efectiva que satisfaga la requisición planteada.

Asimismo, Caballero (2020) demanda la inserción de nuevas y mejoradas prácticas pedagógicas que busquen el favorecimiento del desarrollo en los estudiantes de educación básica de nuevas alfabetizaciones (código – alfabetización), habilidades digitales (pensamiento computacional) y de una reestructuración social a partir del desarrollo de renovados comportamientos sociales positivos, su avance desarrolla el proceso investigativo a partir de la utilización de aplicaciones informáticas de uso *freeware* como son *ScratchJr*, *Kodable*, *LightBot* y *Bee-Bot*, en ellas se busca que los niños en edades entre los cinco y los siete años, puedan programar sus propias historias y juegos interactivos. De igual forma se propone el uso de secuencias, sobrecarga, procedimientos, bucles, recursivos y condicionales y propone que el aprendizaje de



pensamiento computacional aunado al desarrollo de habilidades de codificación, representan un foco de interés frente al enriquecimiento de las habilidades digitales requeridas para afrontar los retos propuestos por el siglo XXI.

De la misma manera, Wakil, Chiri, Sabin y Nawzad (2019) indican que los lenguajes de programación orientados a objetos tienden a ser interpretados como difíciles y complicados de entender dados los códigos que utilizan, además porque la interfaz de programación es poco amigable, sin embargo, hoy se ha tratado de migrar los lenguajes basados en códigos únicamente a lenguajes de programación más visuales, hecho que ha permitido encontrar mayor interés por parte de los estudiantes al tratarse de un entorno de programación más agradable y amigable. Así, para Wakil et al. (2019) la implementación de la programación en el currículo de los niños en edades escolares entrega grandes beneficios para su desarrollo intelectual. Además, los padres de familia manifiestan su sentido de gratificación a las escuelas puesto que evidencian en los niños mayores habilidades para afrontar problemas desde la interpretación de diversas oportunidades de solución, hasta el mejoramiento de sus habilidades en pensamiento crítico.

Ahora bien, surge otro elemento importante a considerar dentro del proceso de desarrollo conceptual del niño y se encuentra estrechamente relacionado con el rendimiento académico, entendido como la suma de conocimientos adquiridos dentro del proceso escolar, así, es evidente que no todos los estudiantes dentro del aula rinden igual o presentan idénticas características que les faciliten la apropiación de conceptos, por tanto Suárez, Vélez y Londoño (2018) desarrollan en su proyecto la implementación de recursos TIC a fin de cambiar los niveles de literacidad en los niños de educación primaria desde la lectura y escritura y la comprensión lectora como estrategias para mejorar el rendimiento académico, en él plantean la posibilidad de ejecutar nuevas tecnologías en el ciclo de aprendizaje de los niños, dado que su cumplimiento propicia evidentes mejoras que

redundan en un mejoramiento académico continuo y evidente, así su implementación favorece en el estudiante habilidades creativas e imaginativas que entregarán evidencia en sus desempeños.

### 1.1.2 Definición del problema

En el contexto escolar, lo que se conoce como programación de computadoras, siempre será un tema recurrente y del cual, se desprenderán diversas reflexiones, no obstante, cuando dichas reflexiones se llevan al contexto educativo, pareciera, es difícil su aplicabilidad, debido a los esquemas mentales que se han fijado sobre su complejidad por la simple razón de hablar o tratar de definir el término, y esto, podría encontrarse asociado a una confusión común: el miedo, primero sobre lo desconocido y segundo sobre lo complejo; cada vez que se habla sobre programación, se le asocia con la palabra difícil, hecho que obliga a cambiar el pensamiento de quien aprende y crea barreras que difícilmente se atreve a romper, por lo que se contraponen a la fluidez propia de la juventud actual, que propende a la utilización de contenidos netamente digitales invitando al surgimiento de un nuevo tipo de profesional (Negroponte, 1995) con habilidades adicionales para diseñar, crear e inventar.

De esta manera, el estudiante de la actualidad, es un estudiante distinto, que vive con base a la inmediatez, todo se debe producir en el momento y casi que sin un proceso de análisis que lo comprometa, pero, para ellos, todo es posible, todo lo pueden lograr y sin el mayor esfuerzo, puesto que su capacidad de raciocinio es bastante alta, hecho que debe considerarse al momento de armar, construir y plantear los planes curriculares para los estudiantes en el colegio, es trascendental aprovechar su capacidad analítica, razón por la cual, dentro de gremio de docentes de tecnología e informática, del municipio de Chinchiná Caldas, en Colombia, se habla de la necesidad imperativa de incurrir en la enseñanza de un área del conocimiento que promueva en los estudiantes de básica

y media, habilidades aplicables a diferentes áreas del conocimiento (Resnick, 2013) fomentando su pensamiento computacional, entendiendo que este proceso de razonamiento lógico, los invita a reestructurar el modo de ver los problemas y ordena sus ideas, la programación, invita al estudiante, a dividir un problema y fraccionarlo en pequeñas partes, de manera que lo pueda ver más fácil de enfrentar y solucionar.

En consecuencia, la programación de computadoras en los estudiantes de básica y media contribuirá a una mayor comprensión del mundo que los rodea, invitándolos a aprender sobre lo desconocido, a crear ideas nuevas, a brindar soluciones a partir de la división de los problemas o necesidades específicas del entorno y a ver el mundo y sus oportunidades laborales con una perspectiva diferente, donde actúen de forma creativa y se les permita empoderarse dentro de una sociedad cambiante, llevarlos que hacer realidad lo que imaginan (Creative Partnerships, 2007), un espacio donde caben y existe la restricción de sexo.

Dado lo anterior, la problemática que considera abordar la presente investigación, se dirige hacia el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de media, con el propósito específico de afinar procesos de solución de problemas que involucren el uso de computadoras, *software* de desarrollo y aplicaciones multipropósito (Wing, 2010) en la creación de aplicaciones informáticas, se centra en corroborar la importancia que tiene la programación en los jóvenes, específicamente, en los estudiantes de educación media de la Institución Educativa Santa Teresita, a fin de que obtengan un mejor desempeño, rendimiento académico, habilidades de pensamiento lógico computacional y un adecuado avance cognitivo direccionado hacia el uso de aplicaciones de desarrollo de software que brinden soluciones oportunas a situaciones cotidianas de las diversas áreas del conocimiento, alejarlos del hecho de ser básicamente consumidores tecnológicos para convertirlos en generadores de tecnología, que respondan a necesidades inmediatas, que les permita

como un arte donde prime el uso de la creatividad y el ingenio determinándolos como factores claves de éxito (Insuasti, 2016).

## **1.2. Pregunta de Investigación**

---

¿Qué tanto incide la práctica didáctica innovadora de la programación de computadoras en la mejora del desempeño académico y pensamiento computacional de los estudiantes de grado décimo y undécimo de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Chinchiná Caldas?

## **1.3. Justificación**

---

El impacto que ha generado la tecnología en la sociedad actual y en particular en los jóvenes del presente siglo, exige el desarrollo e implementación de nuevos procesos y técnicas que desde los establecimientos educativos y para el caso particular la Institución Educativa Santa Teresita, acerquen a los estudiantes de media académica de forma asertiva hacia el desarrollo de pensamiento computacional que avance hacia el descubrimiento de las razones que conllevan a la invención de los dispositivos tecnológicos puestos a su disposición; existe de igual manera la necesidad de comprender cómo es su funcionamiento y para ello, es prioritario entender que los procesos de creación y de programación han transversalizado el mundo de hoy, basta con analizar una simple llamada telefónica, un televisor, un reloj inteligente, una compra *on-line*, el surtidor de combustible o un pago electrónico para entregarle a los dispositivos electrónicos y sus funciones el papel relevante que tienen en la vida del ciudadano del tiempo presente, en palabras de Valderrama

(2012) es un hecho que inevitablemente ha tenido repercusión en la vida del ser humano, haciendo que la tecnología y el conocimiento tengan un asentamiento de sus bases frente a la necesidad de aprendizajes nuevos y actualizados que converjan en total sintonía con los avances tecnológicos del momento.

Hoy en día, las casas se manejan con mandos a larga distancia que permiten habilitar o deshabilitar la mayoría de los electrodomésticos que hay en ella, los automóviles se parquean solos y reaccionan ante peligros inminentes por proximidad de forma autónoma y, sin embargo, existe la gran inquietud, ¿están los docentes entregándole a niños y jóvenes los códigos de programación que los inviten a entender lo que sucede en su vida diaria? La respuesta posiblemente sea que no y esta es la razón principal que invita al desarrollo de la presente propuesta investigativa. El tiempo presente debe inducir y motivar a los docentes, pero particularmente a los estudiantes para que además de ser nativos digitales, sean manipuladores y conocedores de los actuales códigos de programación desde una nueva alfabetización computacional que les permita la adquisición, transmisión y aplicación de conocimiento en la era del progreso tecnológico enfocada hacia la alfabetización digital del capital humano (Pérez et al., 2018).

Así, la investigación propuesta demanda la incursión de los niños de grado décimo y undécimo de la IEST de Chinchiná Caldas Colombia en entornos de programación orientada a objetos de *Visual Basic para Aplicaciones* que responde a las prioridades del gobierno colombiano a través del programa Construyendo País con el que se busca potencializar las capacidades y destrezas de los niños y jóvenes de los colegios oficiales para enfrentar un mundo cada vez más digitalizado y elevar las competencias laborales adquiridas desde la escuela. De igual manera, se retoman conceptos desarrollados por Estados Unidos, desde la implementación de los estándares nacionales TIC que pretenden llevar al docente hacia la implementación y ejecución de la

programación dentro del aula (NETS-S, 2007, 2008), además del programa *Mobilitzem* la informática propuesta por España como política nacional desde el año 2012, que busca que los niños desde grado cuarto de básica primaria desarrollen habilidades de pensamiento computacional. Además de la implementación de los programas *mSchools* y programamos como apoyo para los docentes y estudiantes en la integración de herramientas tecnológicas (OCDE, 2014).

Desde el ámbito propiamente investigativo, se encuentra a Palma y Sarmiento (2016), con una propuesta que desarrolla su investigación desde el estado del arte sobre experiencias de enseñanza de programación a niños y jóvenes para el mejoramiento de las competencias matemáticas en primaria. En Argentina, Díaz et al. (2014) desarrollaron una investigación que pretendía encontrar las experiencias de la facultad de informática en la enseñanza de la programación en escuelas con *software* libre, a través de la implementación de los programas programando con RITA y programando con Robots. De esta forma, la investigación propone explicar los grados de afectación de las estructuras mentales y el proceso de formación de los estudiantes de educación media de la Institución Educativa Santa Teresita, desde la enseñanza de la programación orientada a objetos, como detonante en el desarrollo del pensamiento computacional y lógico.

### 1.3.1. Relevancia social

La programación de computadoras imprime en los estudiantes inmersos en el proceso múltiples habilidades y valores, entre ellos la perseverancia, la cual le permite al joven aprehendiente ir siempre hacia adelante a través de la búsqueda de la solución más adecuada, con metas claras al abordar los obstáculos que lo incitan a desfallecer. También, lo motivan a enfrentar

la frustración, el desánimo y el deseo de rendirse con actitud positiva, hecho que se sobrepone a una probable decisión por abandonar las responsabilidades emprendidas. Asimismo, surgen el esfuerzo, la dedicación y la tenacidad como factores clave que hacen que el individuo adquiera hábitos y sentimientos de confianza y persistencia, los cuales le entregan mecanismos para enfrentar su día a día cargado de retos, desafíos y problemas con perseverancia. Dicha incidencia favorece la adquisición de competencias que guiarán su vida hacia un ámbito laboral en constante cambio, que le exige multiplicidad de habilidades al enfrentar un mundo cambiante, donde los aprendizajes significativos adquiridos en la escuela a partir del uso de la tecnología toman un estricto valor pedagógico (Díaz, 2013).

Así, la postulada inmersión dentro de los procesos de enseñanza aprendizaje de la programación como herramienta didáctica orientada hacia la educación media de la comunidad educativa Santa Teresita de Chinchiná Caldas, favorecerá los procesos evolutivos cognitivos de los estudiantes al enfrentar sus diversos retos académicos de manera más simple y confiada, entregando a la comunidad en general un mejoramiento académico visible no solo dentro del ámbito institucional sino a través de la valoración que se tiene en pruebas externas locales y nacionales. Así pues, en palabras de Pescador (2014) la tecnología se ha configurado como el motor central de oportunidades para innovar en educación donde sus resultados producto del impacto social ayudan a encontrar solución a problemas sociales educativos útiles para su desarrollo.

### 1.3.2. Implicaciones prácticas

Cuando se programa una computadora, lo que se hace es indicar a la máquina una serie de instrucciones y pasos que debe realizar en ese estricto orden de manera que procese a cabalidad la información que le es suministrada, así, el diseño de un programa, sistema o aplicación

computacional es un proceso tan refinado que cada una de las etapas que debe cumplir, debe estar en absoluta y clara sintonía, ahora bien, es quien usa la computadora quien debe indicarle exactamente lo que debe de hacer, desde el entendido que para que un sistema actúe como un sistema inteligente es imprescindible que emule por lo menos algunas de las funciones de las criaturas vivas en lo relacionado con sus facultades mentales (Contreras, 2018). Es importante resaltar que los programas computacionales harán únicamente lo que le haya sido programado y solo eso, de forma que, todo proceso que incluya el uso de una computadora debe estar enmarcado estrictamente dentro del presente lineamiento fundamental.

No obstante, es que el uso de programas computacionales es uno de los factores de cambio que más ha percibido la sociedad del presente siglo observable desde el incansable y desmesurado aumento de uso de dispositivos electrónicos, que han facilitado la ejecución de tareas cotidianas realizadas por el hombre en su diario acontecer. Es así como las ciencias de la computación se encargan de resolver problemas prácticos que tienen grandes y trascendentales aplicaciones en el diario vivir de los seres humanos, es decir, se ocupan de resolver aquellas abstracciones de la realidad humana que pueden tener una representación algorítmica construida de acuerdo con Charlot (2014) con relación a los saberes movilizados en sus actividades diarias. De igual manera, los algoritmos construidos desde la programación, facilitan el encuentro de soluciones a diversos problemas computables; observado desde otro punto de vista llevar al estudiante de educación media, de la Institución Educativa Santa Teresita a la adquisición de competencias computacionales en programación, es identificarlo dentro del proceso de solución algorítmica al que siempre está expuesto en su diario vivir cuando sin considerarlo, ejecuta pasos, procedimientos o acciones que le facilitan alcanzar un resultado o resolver un problema a través de una serie finita de instrucciones.



### 1.3.3. Utilidad metodológica

Por otro lado, durante el proceso investigativo se crearán instrumentos que permitan medir las variables de estudio a partir de prácticas computacionales de desarrollo algorítmico en lenguaje orientado a objetos, los cuales entregarán evidencia que los jóvenes introducidos en el proceso adquieren con mayor propiedad y facilidad factores clave que les facilitan entender el funcionamiento de los dispositivos electrónicos que usan a diario, todo desde el desarrollo de pensamiento estructurado que les enseña a resolver problemas independientemente de la disciplina que los genera, así, enfrentarse a un nuevo reto solo consistirá en emprenderlo evitando frustraciones y aplicando menor esfuerzo, como lo hace notar Pedraja (2017) cada vez será mayor la preparación intelectual que poseen los jóvenes de la actualidad para desempeñarse con eficacia social dentro de la presente sociedad digital.

Del mismo modo, el incremento de pensamiento crítico posibilita en el estudiante competencias que le permiten resolver problemas de manera más simple en cualquiera de las áreas del saber, puesto que, al programar se desarrolla pensamiento computacional el cual estructura la mente y ordena las ideas, facilita la división de un gran problema en otros de menor tamaño, donde es posible intervenir fraccionadamente cada una de las instancias aplicando soluciones certeras que impactan la necesidad inmediata hasta alcanzar el logro del objetivo general que brinda solución global a la situación presentada, convierte el conocimiento en herramienta medular para su propio beneficio (Pescador, 2014).

Finalmente, se busca entender qué elementos deben impactarse dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de los jóvenes de manera que otras áreas del saber que requieren estructuración lógica como las matemáticas y las ciencias también se vean fortalecidas dentro del

desarrollo de saberes, hecho que evidentemente impactará su rendimiento y mejorará además del desempeño académico interno, las pruebas externas que miden conocimientos y competencias y ubica la institución educativa en lugares de privilegio a nivel local y nacional. De tal forma, cabe resaltar que el conocimiento a través de los años se ha convertido en el principal activo para dos actores primordiales dentro de toda economía: las organizaciones y la sociedad en general (Pérez et al., 2018).

#### 1.3.4. Utilidad teórica

La investigación planteada busca implementar desde el ámbito local institucional prácticas computacionales en desarrollo de software que puedan impactar a la comunidad chinchinense, de manera que los métodos desarrollados al interior de la Institución Educativa Santa Teresita, puedan trascender los muros y llegar hasta otras instituciones municipales de forma que la afectación positiva en pensamiento lógico estructurado no solo se refleje a nivel intramural sino extramural y que las prácticas adoptadas sean implementadas satisfactoriamente haciendo que el conocimiento y el interés por despertar nuevos saberes y habilidades cognitivas desde la programación trasciendan el espacio geográfico, donde se consideren las características individuales de los jóvenes, las grandes e innegables bondades que las nuevas tecnologías han inyectado a sus vidas y las limitantes que ellas mismas exigen dentro de un contexto de interacción social (Trejos, 2019).

Se espera además que la presente propuesta, encuentre un punto de articulación con el deseo del gobierno nacional colombiano por generar capacidades y competencias en programación en los niños y jóvenes a través del programa jóvenes 4.0, el cual busca que se puedan resolver problemas desde la programación y que los jóvenes habiendo terminado su ciclo académico de media puedan tener mayores oportunidades dado que se advierte un incremento de las oportunidades laborales de

los jóvenes graduados cuando las instituciones educativas articulan sus contenidos curriculares con las necesidades ocupacionales del mundo exterior en lo que hace referencia al uso y manipulación de las tecnologías de la información y la comunicación (MINTIC, 2021). Así, la presente investigación espera ubicarse en el punto de inicio de nuevas investigaciones que motiven el uso e implementación de la programación de computadores desde edades tempranas en los primeros años académicos.

#### **1.4. Hipótesis**

---

H0:

Los estudiantes de educación media de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Chinchiná Caldas no mejoran su desempeño académico ni el pensamiento computacional a partir de la integración y de la incidencia de la programación de computadores como práctica didáctica innovadora.

Hi:

Los estudiantes de educación media de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Chinchiná Caldas mejoran su desempeño académico y el pensamiento computacional a partir de la integración y de la incidencia de la programación de computadores como práctica didáctica innovadora.

En conclusión, las herramientas tecnológicas en convergencia con las estrategias didácticas aplicadas al aula, aportan una gran posibilidad frente al desarrollo de habilidades y potencialidades en el estudiante; el interés investigativo que se aborda, entrega diversos puntos de vista frente a

las bondades que ofrece la enseñanza de la programación de computadores orientada a objetos y el desarrollo de pensamiento computacional en los jóvenes de educación media de la Institución Educativa Santa Teresita, dicha inmersión dentro de una flamante realidad digital permite a niños y jóvenes ser capaces de hacer uso de un nuevo alfabetismo que emerge como una habilidad indispensable que le facilita su participación plena y efectiva dentro del mundo digital que lo rodea, mencionada realidad pretende ir más allá en los resultados y generar la sincronía que facilite y proponga esperados desafíos frente a los procesos de enseñanza y aprendizaje que hasta ahora se vienen desarrollando como contenidos curriculares estandarizados.

Una vez avanzado el presente paso, se encuentra que el interés por enseñar programación de computadores es un sentir que ha ido creciendo a nivel mundial y que los gobiernos desde sus ministerios de educación pretenden integrar esfuerzos y mejorar mencionadas competencias desde el uso de plataformas gratuitas que a nivel internacional entregan grandes oportunidades para hacer uso de su infraestructura y potenciar así los aprendizajes de los niños. Teniendo en cuenta que la programación a pesar de corresponder a un campo técnico, que pareciera tener su nicho propio y al cual es difícil acceder, es un área que encuentra transversalización con diversos saberes disciplinares y actúa como complemento didáctico que guía el trasegar digital del estudiante. Por tanto, es adecuado realizar un recorrido a través de los beneficios que desarrolla el pensamiento computacional en quien lo aplica, entender cómo por medio de él, es más fácil encontrar soluciones estructuradas y cómo le permite al joven desarrollar habilidades creativas, donde impera una visión diversa del problema y es capaz de posibilitar soluciones alternas, de dicha forma es necesario tener en cuenta los aspectos sociales y culturales de los estudiantes que actúan como variables de gran influencia haciendo que la programación orientada hacia el desarrollo de habilidades computacionales, florezca como un emergente dentro del proceso.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

La tecnología para la sociedad del presente siglo es transversal a cada uno de los ámbitos en los que se desarrolla su diario vivir, se presenta como un desafío que invita a desplegar propuestas que trasciendan el espacio vital del aula de clase y puedan ser por tanto configuradas dentro de un proceso de innovación que no tenga como límite el tiempo o la ubicación. Es por tanto que, las intenciones gubernamentales para el uso de las nuevas tecnologías y cambios curriculares como estrategias que acerquen al estudiante hacia el conocimiento invitan a repensar el *pensum* que se ha tratado tradicionalmente e incorporar el pensamiento computacional como una nueva manera de concebir el aprendizaje, que le permita enfrentar problemas y plantear soluciones de acuerdo con una secuencia determinada de pasos.

Repensar la educación es un proceso que plantea reflexionar sobre las competencias digitales que exige el tiempo presente y se convierte en una de las principales condiciones para que la transformación del conocimiento en los alumnos se categorice como una realidad y sea considerada como exitosa. Es así como, elevar el nivel de destreza, aptitudes y capacidades de los estudiantes debe ser el reto para el sector educativo en pro de una renovada fuerza de trabajo, donde se empodere al niño o joven en la consecución de plurales competencias que faciliten el dominio y creación de sus propias tecnologías digitales a partir de sus necesidades.

En consecuencia, es urgente que las transformaciones planteadas a nivel curricular procedan. Además, generar apertura hacia la adquisición de pensamiento computacional como una habilidad para transformar saberes, es entender que el mundo y la forma en la que se adquiere el conocimiento significativo en el alumno ha cambiado, por lo tanto, es fundamental acercarlo hacia la toma de confianza y responsabilidad para el trabajo, donde se le permita ser más proactivo en el mundo y su nivel de dependencia sea cada vez menor, desde este entendido no se trata solo de mejorar o potenciar sus habilidades de pensamiento sino ubicados en una posición sociocrítica,

enseñarlo a programar para que no sea programado.

## **2.1. Teoría educativa que sustenta la investigación**

---

El constructivismo como teoría, busca primero entender la forma como aprenden los seres humanos, luego explicar la manera utilizada, en otras palabras, se considera según Piaget (1976) que el perfeccionamiento de los conocimientos adquiridos y potenciados a lo largo de la vida del niño, corresponden a un proceso que involucra el desarrollo de mecanismos intelectuales. El constructivismo desde una óptica epistemológica pretende explicar la naturaleza u origen del conocimiento humano, además, busca revelar cómo el conocimiento previo da origen al nuevo, convierte la adquisición de distintos conceptos en un proceso activo que conlleva una continua evolución desde las experiencias aplicadas por los aprendientes al incorporar en él las suyas propias. Desde el punto de vista del constructivismo, se busca que el alumno aprenda partiendo de su contexto, donde se tengan en cuenta sus pensamientos, percepciones y emociones.

Ausubel (1973) por su parte realiza una diferenciación entre aprendizajes receptivo, repetitivo y memorístico (no significativo) que pueden ser adquiridos desde la clase magistral y a partir de una metodología expositiva que haga uso de material audiovisual o a través de recursos informáticos. Jonassen (1995) acentúa su punto de vista sobre el aprendizaje tendiendo como origen tres conceptos: aprender sobre la computadora, que permita el logro de una cultura y alfabetización informática; aprender desde la computadora a partir de una enseñanza programada y aprender con la computadora que le proporcione el ser concebido como un recurso más dentro del proceso.

En consecuencia, la teoría pretende que el estudiante aprenda a resolver problemas y a realizar tareas en función del conocimiento adquirido tomando como punto de partida los conceptos impartidos en clase por el docente y las herramientas utilizadas, hace especial uso de la experiencia y conocimientos previos ambos considerados como factores clave para lograr mejores aprendizajes, explicados en palabras de Pulgar (2005) como el desarrollo armónico e integral que adquieren los estudiantes con respecto a múltiples factores, entre ellos, actitudinales, aptitudinales, psicomotores, e intelectuales entre otros, donde el alumno adquiere destrezas o habilidades prácticas que le permiten incorporar contenidos y adoptar nuevas estrategias de conocimiento. Ahora bien, la tecnología educativa pretende desde su teoría, impactar a los estudiantes de educación media de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Chinchiná Caldas, a partir de la definición de un nuevo currículo que atienda a los requerimientos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2016), pero que además permita potencializar el pensamiento lógico y tecnológico de los educandos desde el desarrollo de la programación orientada a objetos como lenguaje computacional.

A continuación, se hace una idea de algunos de sus representantes teóricos: Skinner y Belmont (1993) desde su propuesta del enganche, definido como la pasión que genera el sujeto por participar y llevar a feliz término la sumatoria de actividades que se planteen dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje y cómo él ofrece caminos pedagógicos que facilitan el desarrollo creativo de estrategias, Bloom (1984) propone un aprendizaje personalizado por medio del uso de la tecnología indicando que, una instrucción guiada conduce inequívocamente a una mejora académica pronunciada comparada con la enseñanza tradicional. Gagné (1976) expone que es necesario conocer los conocimientos previos que tiene el estudiante, para entender cómo obtiene las representaciones del mundo que lo rodea y cómo almacenan y recuperan los datos que tienen



en la memoria.

## **2.2 Análisis Conceptual**

---

El desarrollo del conocimiento es un proceso que requiere tomar la información, reunirla, analizarla e integrarla; se abre la posibilidad para que los datos que surgen con el pasar del tiempo puedan ser puestos a disposición de una comunidad o sociedad, de manera que trascienda fronteras y alcance niveles de carácter mundial. De acuerdo con Guerra (2020) el desarrollo del conocimiento representa un gran beneficio que no solamente puede ser observado a nivel cultural y de formación, sino en el ámbito económico puesto que de acuerdo con el nivel educativo que posea la persona, su nivel adquisitivo se verá incrementado al igual que las oportunidades laborales, otro factor que se ve potenciado es el aumento de su capacidad para hacer frente a las vicisitudes que la vida le plantea a lo largo de su existencia, se contempla como factor incidente la temporalidad dado que es quien posibilita la adecuación a su ambiente, además de las conductas afectivas, perceptivas, cognitivas, lingüísticas y sociales. Entre tanto Bernasconi y Rodríguez (2017) afirman que de acuerdo con el paso firme con el que avanza la presente era del conocimiento la cual promete grandes niveles de progreso, la calidad de vida de las próximas décadas tendrá un cambio radical.

En tal sentido, el conocimiento en el ser humano se da de manera exclusiva y tanto el conocimiento teórico alcanzado a través de procesos cognitivos como el conocimiento práctico adquirido por medio de las destrezas necesarias para cumplir a cabalidad con una acción, se ven mezclados con el firme propósito de llegar a la verdad, es así como la ciencia, la tecnología y la innovación de acuerdo con Landazury et al. (2018) conforman un único elemento clave para la

generación de dos factores esenciales en el progreso de una nación: conocimiento y desarrollo económico.

### 2.2.1 Prácticas didácticas innovadoras de programación de computadoras

La necesidad de educar al ser humano ha sido una constante a lo largo de la historia de la humanidad y ha sido a través de dicho tiempo que el hecho educativo ha tomado diversas variantes y se ha dado de manera cambiante. Lograr el desarrollo de competencias en los niños y jóvenes es una tarea emprendida por el gobierno nacional y se extiende a nivel internacional a partir de políticas educativas envolventes que facilitan el ingreso y permanencia de los estudiantes dentro del sistema, es así como surge la necesidad de innovar como factor para tener en cuenta y que haga posible trascender el acto educativo. Hoy existe un sinnúmero de estrategias académicas e intenciones de transformación del currículo de los establecimientos educativos que buscan hacer que los contenidos desarrollados sean cada vez más atractivos y que permitan a los alumnos adquirir competencias intelectuales, laborales y comunicativas que les facilite su vida en sociedad (Arias et al., 2020).

Es así como a partir de dicha necesidad manifiesta, surge Astudillo et al. (2016) con su investigación, en ella buscan incorporar a los procesos de enseñanza de la escuela la programación de computadores como estrategia innovadora con la categorización de diversas iniciativas de enseñanza y de una secuencia de reutilización del aprendizaje que involucra actividades, recursos y materiales. El objetivo general de la propuesta se encuentra enfocado hacia la definición de ideas que aporten al proceso de enseñanza y aprendizaje de la programación y que sirvan como factor motivacional para los estudiantes argentinos en su proceso de mejoramiento académico. La metodología planteada toma como referente tres aspectos importantes a mencionar: definición de

preguntas de investigación, establecimiento de criterios de inclusión y exclusión y trazado de estrategias de búsqueda de palabras claves, dichos aspectos guían su diseño en la utilización de la robótica educativa y toman como sustento los principios del construccionismo, el aprendizaje eficiente y eficaz y el aprendizaje basado en problemas.

Asimismo, Astudillo et al. (2016) hacen uso de otros elementos como la definición de *kit* (sensor y actuador), un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE), un simulador, el cual permite realizar tareas extra clase y un conjunto de ejercicios relacionados con programación causa efecto que involucran términos como secuencia, repetición y selección, de igual manera, se desarrollan *concept cards* que buscan extender secuencias y transferir conocimiento y aprendizajes a partir del planteo de problemas. La propuesta centra su intención en el trabajo del estudiante y en la adquisición de nuevos conocimientos. Los resultados obtenidos alcanzan el relevamiento de más de 65 propuestas con aplicación de la gamificación, *m-learning*, *games* y robótica educativa y se alcanza la primera categorización de secuencias de aprendizaje, factor que efectivamente muestra cómo la implementación de propuestas serias de modificación del currículo, entregan un elemento positivo a los procesos de aprendizaje de los jóvenes de educación básica y media.

#### 2.2.1.1 Mejoramiento académico

Alcanzar el mejoramiento académico es plantear actividades que involucren obtener óptimos niveles en las habilidades de pensamiento, mejorar resultados y saberes, comprender y solucionar problemas a partir de la generación de nuevas y adecuadas estrategias, involucra la necesidad por potenciar la autonomía del alumno, de forma que sea él mismo quien proponga las estrategias que le faciliten superar las dificultades, es decir, se requiere que el estudiante tome parte activa de su proceso de autorregulación (Casali et al., 2020). Por consiguiente, es prioritario

impactar el quehacer académico de las instituciones educativas buscando una estandarización de contenidos académicos que lleven a cada establecimiento hacia la búsqueda de la misma meta. Dentro del presente marco, Rosero (2016) propone a través de su investigación en Guayaquil Ecuador la correlación existente entre la aplicación de las TIC en la educación y el mejoramiento del rendimiento académico de la asignatura de tecnología e informática a partir de la implementación de la programación con el uso de lenguajes estructurados. En ella plantea qué tanto ha trascendido la educación, inclusive afirma que ha abandonado las paredes del aula y se ha ubicado en el ciberespacio. Su postulado le asigna a las TIC un papel relevante dentro de la adquisición de aprendizajes por parte de los estudiantes y reafirma la eliminación de las dificultades espacio temporales superándolas a cabalidad.

De acuerdo con Rosero (2016) la investigación pretende demostrar el nivel de aprendizajes significativos en estudiantes de bachillerato técnico de servicios en especialización de aplicaciones informáticas en Tungurahua Ecuador, basa su enseñanza en la individualización del conocimiento y en las estrategias docentes para entregar aprendizajes significativos. Las variables de estudio son medidas a través del coeficiente de correlación de *Pearson*; la investigación es de tipo experimental por medio del diseño, desarrollo e implementación de una herramienta didáctica mediada por TIC, la *Webquest* aplicada creada con *eXeLearning* herramienta *freeware* contiene información sobre la asignatura, objetivos, contenidos, técnicas de aprendizaje y tareas. Los resultados obtenidos indican que la implementación de herramientas como la *Webquest* mejoran el rendimiento académico de los estudiantes y que dicha correlación evidencia un incremento en las calificaciones.

#### 2.2.1.1.1 Tasa de retención

Concibe el detalle de la relación que existe entre el número de estudiantes que se matriculan

por año al sistema educativo y los que realmente terminan convenientemente el proceso. Así, de acuerdo con Sánchez et al. (2017) en su investigación desarrollada en Madrid España en la buscan mostrar algunos resultados alcanzados con la creación y aplicación de un programa educativo basado en el uso de las TIC dentro del proceso de enseñanza de la tecnología en estudiantes de educación secundaria, con ella buscan analizar su influencia dentro del rendimiento académico y los niveles de motivación de los estudiantes para permanecer dentro del ámbito educativo. La investigación emplea el método cuasiexperimental con diseño *pretest* y *posttest*. Los resultados indican que los estudiantes que usan las TIC dentro de su proceso académico mejoran su rendimiento y se encuentran más motivados por permanecer dentro del proceso formativo; además, se considera que son diversos los factores que entregan incidencia frente a la dificultad que se presenta, entre ellos se plantean: las dificultades financieras, interés académico, dificultades psicosociales, visión de futuro, interés por el estudio, nivel académico de padres y cuidadores. Es importante resaltar que la deserción no es solamente una problemática que afecta al estudiante y sus familias sino que deriva efectos sobre las instituciones de educación principalmente las de carácter público, razón que muchas veces genera que el foco de atención se ubique principalmente por captar nuevos estudiantes, más que sostener y rescatar a quienes ya hacen parte del sistema, por tanto, es necesario realizar ajustes que impacten dicho planteamiento y se realicen los cambios requeridos teniendo como planteamiento inicial el querer académico del estudiante de acuerdo con las exigencias del contexto que pretende impactar.

De acuerdo con la problemática planteada, surge un factor determinante dentro del proceso educativo que se concentra como uno de los grandes retos y desafíos al interior de las instituciones educativas y de los gobiernos centrales, el cual busca soluciones e iniciativas concretas para que los alumnos persistan y tengan éxito en su proceso académico, es así como la retención de los

estudiantes entra a ocupar un puesto de privilegio en el listado de urgencias académicas que debe además abordar un concepto clave: el compromiso del estudiante a lo largo de su proceso donde se evidencie disciplina académica y que demuestre un desarrollo asertivo de sus relaciones impersonales; para Alban et al. (2019) es necesario que las instituciones determinen mecanismos claros y oportunos que permitan el incremento de las tasas de retención de los estudiantes. El objetivo de su investigación se centra en la medición del impacto que tienen los factores identificados a través de la evaluación del nivel de rendimiento académico como la variable independiente del estudio. Utilizan el método de regresión lineal a través del uso de mínimos cuadrados ordinarios. Dentro de los resultados alcanzados se observaron siete factores que influyen negativa y positivamente en la retención de los alumnos ecuatorianos (nivel de satisfacción, experiencias académicas, actitud del docente con el estudiante, integración social, satisfacción con los mecanismos utilizados, actitud de respeto con la comunidad académica y pertinencia).

El estudio realizado por Alban et al. (2019) coincide que de acuerdo con el modelo propuesto por Vincent Tinto la permanencia de un estudiante dentro de un plantel educativo, se encuentra asociada en primera instancia con el grado de integración académica que tenga el estudiante con la institución, donde los contenidos curriculares estén acordes a la realidad vigente, que se encuentren transversalizados por innovaciones tecnológicas y organizacionales adaptadas a los nuevos modelos pedagógicos que proponen cambiar los tradicionales métodos de enseñanza por iniciativas relacionadas con procesos TIC que apoyen el aprendizaje de los niños y en segunda instancia la integración social alcanzada con sus pares y con la misma institución educativa. Así, u-planner (2018) menciona cinco retos que debe tener la educación del presente siglo para aumentar la retención estudiantil los cuales influyen positivamente en el deseo de alcanzar el propósito: seguridad institucional, aseguramiento de calidad, cumplir con las expectativas de los estudiantes,

financiamiento, fondos e investigación y aplicación de modelos *on-line*.

Asimismo, Huertas y Pantoja (2016) se ubican en el momento que está viviendo la educación secundaria comparada con el uso de herramientas TIC como soporte al desarrollo de competencias. Plantean sus resultados a partir de la creación e implementación de un programa educativo basado en las TIC y trazan su objetivo en encontrar la influencia que tiene el uso de las mismas en el rendimiento académico de los estudiantes, además de la motivación que genera su empleo como estrategia de retención dentro de las instituciones educativas; observan los autores que la media académica de cuestiones concretas en el grupo experimental presenta cambios positivos susceptibles comparados con los del grupo de control, al igual que las calificaciones escolares de los alumnos que conforman el grupo experimental. Así, se concluye que el uso de las TIC y de herramientas que fomentan la estructuración de pensamiento propician mejoras significativas en los índices de escolaridad, retención escolar y rendimiento académico.

#### 2.2.1.1.2 Promoción sobre matrícula

Concatenar el rendimiento académico con la tasa de retención estudiantil es generar de forma directa una mejora competencial en la formación de los estudiantes de la actualidad, es así como la adquisición de competencias transversales aunadas a una actitud positiva frente al reto del aprendizaje, puede de acuerdo con la investigación de Alcañiz et al. (2016) revertir de manera sustancial y perceptible el bajo rendimiento académico y por consiguiente encontrar una mejora de las notas y de los niveles de aprobación y promoción sobre la matrícula y la materia. Sin embargo, es importante de acuerdo con Alcañiz et al. (2016) entender que no todas las competencias trabajadas redundan en la nota final del final del estudiante, debe existir una sinergia entre el método de enseñanza por parte del docente, las estrategias aplicadas y la evaluación que entregue

cuenta de los desempeños alcanzados.

Dentro de la investigación realizada en Alcañiz et al. (2016) en Barcelona España, se busca localizar la luz que guíe el camino hacia el encuentro de las razones por las que los estudiantes no adquieren las competencias necesarias de acuerdo con la intención del docente que las imparte, además de los motivos por las que los estudiantes no evidencian madurez de sus capacidades esenciales para superar con éxito sus estudios. La metodología aplicada se basa en el diligenciamiento de un cuestionario donde se pregunta sobre el nivel actitudinal personal y de competencia frente a los contenidos propuestos, la medición se realiza a través de una escala ordinal creciente de uno a seis y se aplica método estadístico de análisis multivariante, así como modelos de regresión lineal múltiple. Los resultados indican que una de las dificultades más evidentes se encuentra asociada a la poca capacidad que tienen los jóvenes para trabajar de manera autónoma, además de su capacidad de abstracción para resolver problemas. Otro factor evidenciado se relaciona con el modo como el docente evalúa y el efecto que las mismas generan en los estudiantes. Por último, se observa que el ajuste de aspectos como la motivación y la mejora de hábitos impactan directamente sobre el rendimiento académico del estudiante y su consiguiente alcance de logros.

#### 2.2.1.1.3 Nota por materia

Las calificaciones por su parte tienen la tarea de entregar un balance de los aprendizajes de los estudiantes y cumplen con el propósito de facilitar información sobre avances y dificultades de los alumnos en su proceso de formación académica, actúan como señal de alerta para profesores, padres de familia y para los mismos estudiantes sobre el alcance de sus objetivos de aprendizaje cuando la misma no alcanza el valor de ranqueo que ha sido impuesto por la institución. De acuerdo



con la OCDE (2016) en su informe con respecto a los sistemas de calificación entre países y economías, el rango de calificación para países como Portugal, Islandia, Italia, Latvia, Bélgica, Irlanda, Singapur, Trinidad y Tobago, Macao, China, México, Nueva Zelanda, Austria, Hungría, Serbia, Croacia, Polonia, República Eslovaca entre otros, deben alinear sus políticas de calificaciones de acuerdo con los enfoques generales de calificación, además de promover prácticas objetivas a la hora de valorar resultados a través de las calificaciones de manera que se recompensen tanto los comportamientos como las actitudes de los estudiantes frente a su proceso, y en contraste, indica que las notas no solamente tienen como propósito medir los avances académicos del estudiante dentro de la institución, sino que evalúan otros aspectos como habilidades, comportamientos, hábitos y actitudes de los alumnos dentro de la escuela. Por tanto, las calificaciones más que ser el origen del orgullo del estudiante que alcanza los valores límites de ponderación, son el mecanismo a través del cual la sociedad comunica que el alumno ha alcanzado las habilidades necesarias para ser bueno, es decir, aplica lo que aprende y lo ratifica a través de los resultados alcanzados; son además un mecanismo de información que plantea el alcance de los aprendizajes y sus progresos, en resumen, la nota del estudiante determina el grado de adquisición de competencias del contenido tratado alcanzado y evaluado tanto por el profesor como por la escuela y el gobierno nacional a través de las pruebas externas que son ejecutadas en los estudiantes.

#### 2.2.1.1.4 Porcentaje de aprobación por materia

El porcentaje de aprobación tiene incidencia directa con las prácticas educativas que mejoran los aprendizajes de los estudiantes, corresponden de acuerdo con Perú: (Ministerio de Educación, 2021) a la sumatoria de acciones de carácter pedagógico que ejecutan los docentes y

demás implicados en el proceso de construcción de conocimiento de los niños y jóvenes tanto dentro como fuera de las instituciones educativas. Mencionadas prácticas permiten reflexionar sobre las necesidades que poseen los alumnos con respecto a su aprendizaje, propenden la mejora de las prácticas pedagógicas que son ejecutadas en las escuelas en pro del desarrollo de competencias y buscan la progresión de niveles de desempeño que posean cada vez más un mayor nivel de complejidad. Es relevante mencionar que dichas prácticas deben ser efectivas y flexibles, deben actuar en plena sintonía con los objetivos educativos planteados como metas de desempeño y tanto sus recursos como propósitos y estrategias deben ser coherentes con los resultados esperados.

De igual manera, la evaluación posee un índice de influencia directo sobre la valoración del rendimiento académico y por consiguiente sobre el porcentaje de aprobación, es así, como la evaluación es un proceso sistemático que da cuenta del cumplimiento de las actividades académicas de los escolares a partir de una escala de valoración asignada previamente. De acuerdo con Mamani (2017) en su investigación realizada en La Paz - Bolivia donde busca determinar el efecto de la adaptabilidad sobre el rendimiento académico y como hecho desencadenante un mayor nivel de aprobación, para ello, utiliza un *test* de estadística, encontrando un 6.7% de estudiantes que poseen baja adaptabilidad, que en contraste entrega un coeficiente de adaptación del 0,6595, valor que decrece con el avance académico de los estudiantes. Así, El porcentaje de aprobación, presenta un alto nivel de correspondencia con los índices de eficacia y rendimiento académico, al igual que de la cuantificación del comportamiento académico tanto de los estudiantes como del establecimiento escolar, unidades que a su vez son obtenidas del cúmulo de evaluaciones realizadas a los estudiantes y que expresan de alguna manera parte de la calidad de los procesos desarrollados al interior de la institución educativa.

#### 2.2.1.1.5 Índice de repitencia

Se considera que la repitencia escolar junto con la deserción y la falta de acceso a la escuela establece uno de los principales problemas para el sistema educativo contemporáneo. De acuerdo con Abadía (2018) la repitencia es un absurdo inventado por el sistema escolar que debe ser sometido a través de la implementación de estrategias que logren que todos los estudiantes aprendan lo mismo, pero de acuerdo con sus ritmos de aprendizaje. Por tanto, es necesario entender que cada uno de los estudiantes es un mundo diferente y por consiguiente no aprende de la misma manera. Otro factor importante para contemplar está relacionado con el impacto negativo a corto plazo que genera la repitencia en el rendimiento académico del estudiante.

En concordancia con lo anteriormente expuesto, López y Jiménez (2016) ejecutan su investigación en Boyacá Colombia y buscan encontrar la incidencia de los factores familiares, pedagógicos y personales con respecto a la repitencia escolar de los niños de educación básica, para la recolección de la información se tuvieron en cuenta diferentes fuentes a mencionar: encuestas y entrevistas a padres de familia y estudiantes, control de asistencia, libros de valoración académica, bases de datos de notas y calificaciones y estrato socioeconómico, durante la etapa de análisis de información, se tomaron datos como: puntualidad, responsabilidad, notas parciales y finales, características familiares, institucionales y personales, que posteriormente fueron tabulados en tablas de frecuencia y analizados. Los resultados alcanzados entregan evidencia que un factor determinante es la situación socioeconómica del estudiante a causa de la ausencia de motivación y visión de futuro, precariedad para adquirir materiales educativos y ausencia de alimentación balanceada.

Sin embargo, de acuerdo con López y Jiménez (2016) existe en los estudiantes y padres de

familia intervinientes en el estudio el deseo de salir adelante, encontrar nuevas oportunidades que les permitan el abandono de su situación y posibilitar una mejor calidad de vida frente a lo que su estatus actual les proporciona, argumentan los progenitores y alumnos que la escuela les otorga saberes nuevos, además su motivación va más allá gracias a que el aprendizaje y uso de herramientas tecnológicas puestas a su disposición les abre caminos hacia una futura vida laboral. En síntesis, son los factores personales motivacionales los que inciden de forma favorable o desfavorable hacia el alcance de los objetivos propuestos y es labor del docente y del estado generar las oportunidades requeridas.

#### 2.2.1.2 Habilidades lógicas de pensamiento

Se considera que la educación que se imparte en la actualidad no solamente se ubica en el universo de acumular y transferir saberes, sino en el deseo de formar hombres capaces de mejorar sus errores y vivir en sociedad, en tal sentido los jóvenes de hoy deben ser capaces de interactuar con sus pares en igualdad de competencias donde cada uno demuestre habilidades y destrezas a través de la aplicación de razonamiento lógico como factor decisivo de su desarrollo cognitivo y praxiológico. De acuerdo con tal intención Ordoñez et al. (2018) indican que la educación requiere ser transformada a partir de la incorporación al proceso de recursos humanos que logren responder de manera asertiva a la realidad del presente mundo globalizado por medio de nuevas formas de relación entre educación y sociedad y del uso de estrategias que satisfagan las necesidades educativas de la enseñanza moderna.

La investigación de Ordoñez et al. (2018) se desarrolla en Ecuador y busca lograr que los estudiantes alcancen verdaderas habilidades que les permitan enfrentar cada uno de los retos que la actual sociedad del conocimiento exige, en ella se aplica el método de enseñanza International

*School of Language Excellence* (ISLE) con una intensidad de ocho sesiones por semana, en él los estudiantes observan un fenómeno expuesto, a partir de ello los estudiantes brindan una explicación y entregan diversos criterios de lo que podría suceder si se cambia alguna característica específica del experimento, observarlo nuevamente con el cambio realizado y luego recibir la explicación del docente, así se espera que sean los mismos aprehendientes quienes busquen sus propios algoritmos de solución a los dilemas planteados. La información alcanzada da cuenta que los niños y jóvenes que son capaces de resolver problemas críticos y analíticos y los aplican en cada momento y lugar donde se encuentren, se consideran habilitados para responder a una sociedad que vive en constante cambio.

De igual manera, en la actualidad diversos investigadores del campo de la educación dirigen sus avances hacia la imperante necesidad de introducir un nuevo direccionamiento hacia la planeación, administración y evaluación del acto de educar, proponen además que los jóvenes de hoy almacenan más información la cual es reproducida de forma mecánica sin que logren la adquisición de habilidades que faciliten la transferencia de conocimientos en cuanto a la resolución de situaciones académicas pero también de situaciones de su vida diaria, así por tanto, es preciso que los estudiantes adquieran razonamiento lógico como hábito mental perfeccionado y expresado a través del uso coherente de su capacidad para imaginar, razonar y pensar analíticamente, es decir, se busca que el estudiante de hoy sea capaz de realizar conjeturas y encontrar patrones en diversos contextos sean reales o hipotéticos y que estén en condiciones de aplicarlos en sus escenarios habituales de desenvolvimiento diario, expresado de otra forma, que sean capaces de traducir los problemas que se les manifiesten en su vida real en algoritmos estructurados que representen el desarrollo de pensamiento lógico de solución de los mismos (Ordoñez et al., 2018).

### 2.2.1.3 Imagina

La imaginación como proceso cognitivo le permite al estudiante emplear información que ha sido generada íntimamente y crear una representación de esta, de manera que pueda ser interpretada a través de los sentidos, por ello de acuerdo con Maris y Difabio (2018) en su investigación realizada en Buenos Aires – Argentina buscan analizar el rol del movimiento en el desarrollo de las imágenes y las consiguientes consecuencias que afectan el desarrollo normal del aprendizaje humano, en contraste el objetivo central de la investigación, se orienta a encontrar el valor cognitivo de la imaginación con respecto a su producto. Para ello articulan los avances de la neurobiología con los nexos generales que se dan entre imágenes, cuerpo y acción. Los resultados indican que, un patrón mental tiene su origen en las emociones y acciones que se dan en su entorno. Así, la imaginación evaluada como proceso cognitivo, no debe ser estrictamente consciente, reflexiva, conveniente o nociva; en tal sentido, tanto conciencia, como emoción e imágenes, son inseparables. En un estricto sentido académico y de fundación de conocimiento, la construcción que se hace desde la imaginación mediante su representación lógica a través de la programación de computadoras genera el siguiente paso que facilita mover la imaginación a la acción y por consiguiente a un proceso de interacción directa por medio de la triada aplicación, hombre, máquina. El desarrollo que supone un estudiante sobre su habilidad de visualizar al programar una interfaz de usuario supone el perfeccionamiento de estrategias fundamentadas en un enfoque de carácter holístico, que permite ir del todo a lo particular.

### 2.2.1.4 Piensa

El pensamiento computacional sintetiza independientemente al lenguaje de programación que se use, la intención del programador sobre lo que la computadora debe hacer, es decir, es quien

provee la secuenciación lógica que debe llevarse dentro de la estructura de un algoritmo para resolver un problema susceptible a la programación, es a través de él que la computadora puede interpretar la sucesión dentro de la definición estructurada de pasos. Así, un estudiante que piensa computacionalmente es un estudiante que potencia una serie de estrategias que le permiten impactar un problema; en tal sentido, es un individuo capaz de crear pequeñas soluciones para abordar una problemática más compleja, un alumno que ha fortalecido su sentido de generalización y observación que le ayuda a brindar soluciones cada vez más eficientes y cabe resaltar como factor relevante que posee un mayor nivel creativo, un ser humano que de acuerdo con Bocconi et al. (2016) piensa y se expresa de manera diferente, resuelve problemas del mundo donde se desenvuelve en su vida cotidiana y es capaz de analizar temas de su diario vivir a través de una perspectiva diferente.

Es así como en su investigación en Estados Unidos Bocconi et al. (2016), promueven el Pensamiento Computacional (CP) y conceptos relacionados como habilidades fundamentales para todos como lo son la aritmética y la alfabetización. Así, ejecutan una serie de iniciativas a nivel internacional como la semana del *EUcode* y a nivel nacional ejecutan el programa introduciendo la programación al currículo reglamentario. En tal sentido centran su investigación en responder cuatro interrogantes principales: ¿cómo definir el CP como una habilidad de los escolares en el siglo XXI?, ¿características del CP y su relación con la programación en la educación?, ¿qué capacitación requieren los docentes para integrar el CP al currículo de los estudiantes? y ¿se debe abordar el CP en una materia en especial o como un tema transversas que hace parte de la ruta STEM? Los resultados dan cuenta que hace falta un abordaje general de políticas de inclusión, además de evidente ausencia de consenso sobre la definición del CP que favorezcan el desarrollo de habilidades distintas para la solución de problemas a través de una computadora, un humano o

la combinación de ambos.

#### 2.2.1.5 Traduce

El estudiante como traductor se encarga de convertir código fuente a un determinado lenguaje de programación de manera que pueda ser descifrado por la máquina. Para lograr que un estudiante traduzca necesidades del mundo real en *software*, es prioritario que domine ese nuevo idioma que le permite interactuar de forma directa con la máquina, la programación va más allá que cualquier idioma, es un arte que permite crear soluciones que tienen su génesis en problemas imaginarios y los convierte en paradigmas complejos que hacen uso de pensamiento estructurado, lógico y creativo. Un estudiante que traduce necesidades en soluciones informáticas es un joven que es capaz de abrirse puertas en un mundo cambiante, entiende cómo gira el mundo a su alrededor, elimina las barreras del miedo para enfrentar sus temores, convierte debilidades en oportunidades y no las deja pasar, en palabras de Martínez y Gómez (2018) es un joven que contribuye al mundo y a su contexto particular para cerrar la brecha digital, mejora la fluidez tecnológica entre los ciudadanos y desarrolla pensamiento computacional.

Además, en su investigación Martínez y Gómez (2018) realizada en Córdoba – Argentina buscan analizar una experiencia de enseñanza de la programación con *robots* en un centro de educación infantil, para ello, utilizan el enfoque investigación acción con carácter exploratorio. Para ello, se implementó en dos docentes de educación infantil, jornadas de capacitación en enseñanza de la programación. Los resultados indican que los niños muestran correspondencia en su saber entre los desplazamientos del *robot* y el código que se escribió en la computadora, entregando una relación entre lo escrito y lo ejecutado por el *robot*.



#### 2.2.1.6 Pensamiento estructurado

Avanzar de manera consecuyente, lógica y ordenada en la concepción de ideas para realizar algún tipo de actividad conduce hacia la conquista de pensamiento estructurado que de acuerdo con Briz y Serrano (2018) se logra al utilizar la programación de computadoras como trampolín impulsador. Cabe indicar que hablar de la estructuración del pensamiento no es solo encaminar las ideas hacia el pensamiento científico, por el contrario, es un desarrollo que se da en todos los ámbitos de la vida cotidiana del ser humano y del que cada uno de los individuos da cuenta a partir del modo como afronte su realidad frente a las adversidades que puede adquirir en su diario acontecer.

Así, Briz y Serrano (2018) a través de su investigación pretenden demostrar las múltiples ventajas que puede suponer el pensamiento estructurado para el aprendizaje de los estudiantes en su etapa de estudio de educación media y cómo el uso de R como lenguaje de programación en la construcción de algoritmos potencia el nivel de apropiación de conceptos en áreas como las matemáticas. Analógicamente enseñan lenguaje R a treinta y tres niños españoles con el propósito de solucionar ecuaciones polinómicas, sus resultados encuentran que un grupo mayoritario de estudiantes presentan evidentes mejoras, sin embargo, también se observa que para algunos la complejidad intrínseca que posee la programación de computadoras hace que se conserve un leve distanciamiento que los separa de los objetivos planteados, pero que es posible subsanar la situación mediante la aplicación de la metodología en una línea más prolongada de tiempo. En tal sentido Kogan et al. (2020) sugieren que la apropiación de conceptos desde el desarrollo de actividades en programación de computadoras constituye un papel relevante dentro de la comprensión del mundo actual, además propicia un valioso recurso cognitivo para la solución de problemas computacionales que conllevan a entender el dinamismo del mundo moderno, por tanto,

es un estudiante que explora las diversas dinámicas que orientan sus propios pensamientos, sienta razonamiento lógico a través de su sistematización y mejora considerablemente su capacidad de autocrítica a partir de la habilidad para corregir sus propios errores.

#### 2.2.1.7 Secuenciación (acomoda)

Secuenciar implica ordenar, RAE (2021) indica que hace referencia a una serie de elementos que guardan relación entre sí. Por tanto, el estudiante que adquiere la habilidad de secuenciación es capaz de establecer orden en los niveles de desarrollo que propone en cada una de sus producciones, programar exige decretar escalas que dirigen la secuencia de ejecución del código escrito, cada uno de los pasos implicados no pueden considerarse como aleatorios, deben responder a criterios razonados. Secuenciar linealmente permite desplegar conceptos que tienen su origen en el nivel más básico pero que aumentan gradualmente hasta adquirir una categoría más avanzada, de acuerdo con Misasierra (2020) la secuenciación deriva cuatro etapas: tareas que indican el trabajo a realizar; recursos necesarios para ejecutar las tareas; objetivo que da cuenta de lo que se pretende secuenciar y la definición de las relaciones entre cada una de las tareas. Por consiguiente, acomodar en programación es definir inmejorablemente el comienzo y la terminación de las tareas que han sido previamente planteadas.

Entre tanto, Misasierra (2020) desarrolla su investigación en Valencia donde pretende revolver el problema de secuenciación de máquinas paralelas no relacionadas con los tiempos de cambio dependientes de la máquina y la secuencia. Para ello, incluye un modelo de programación por restricciones en la comparación, utiliza además el Entorno de Desarrollo Integrado Asociado (IDE) con librería CP enfocada a la programación por restricciones. Los resultados dan cuenta que el modelo propuesto presenta problemas de memoria debido al elevado número de restricciones.

#### 2.2.1.8 Bifurcación (decide)

Los lenguajes de programación gozan de una estructura sistemática que se compone de varias componentes, entre ellos pueden nombrarse algunos: sintaxis que indica el orden y relación entre líneas, nivel de abstracción y de control que permite la representación del objeto, semántica que estructura la escritura de código sintácticamente de forma correcta, datos y tipos de datos, módulos, funciones y procedimientos que comprenden el conjunto de instrucciones que el programador debe llevar a cabo para que el aplicativo cumpla con los requerimientos que supervisan su desarrollo. Para que un *software* cumpla con su propósito debe plantear dentro de la solución al problema el uso de estructuras de control, además de procesos de toma de decisiones y de ejecución de órdenes a partir de condiciones que deben de acuerdo a su nivel de bifurcación determinar si el comando se ejecuta cuando se cumple la condición, si depende de la ejecución de otros comandos que se ejecutan de manera previa o posterior o si la bifurcación lleva a la toma de decisiones múltiples que generan diversos caminos de solución y derivación. El proceso de construcción de conocimiento a partir de la creación de código compilable, lleva al estudiante implicado a tomar decisiones frente a la ejecución de un programa, así, el niño o joven que se encuentra vinculado al desarrollo programático de código debe alternar entre diversas opciones que le permiten alcanzar la meta deseable tomando como punto de origen el pensamiento de Kuz y Ariste (2021) cuando expresan que todo teorema algorítmico puede construirse utilizando tres elementos fundamentales: estructuras de control secuenciales, condicionales de selección e iteraciones, que favorecen la toma de decisiones lógicas dentro de la estructura.

Kuz y Ariste (2021) en su investigación desarrollada en Argentina, analizan las prestaciones que brinda Scratch y cómo su aprendizaje puede aportar el desarrollo de capacidades en

programación y a una nueva dimensión de pensamiento. Utiliza un enfoque estructurado, partiendo de la posibilidad que entrega de adaptabilidad a diferentes asignaturas del currículo. Los resultados dan cuenta que, aunque *Scratch* permite desarrollar pensamiento computacional en los niños y jóvenes, son los docentes los responsables de tomar las riendas del proceso educativo a partir de su formación y transversalización entre asignaturas.

#### 2.2.1.9 Iteración (repite)

El acto de repetir un proceso favorece como propósito inicial la generación de secuencias de resultados deseables para el programador puesto que son sentencias que ejecutan una o varias instrucciones de forma automática, su construcción debe asegurar el control exhaustivo de la cantidad de repeticiones que deben ejecutarse, dado que de no ser así podría generarse un bucle infinito que desencadena desbordamientos de memoria y como resultado consecuente un fallo general del aplicativo. En tal sentido un estudiante que aplica iteración en su código es un joven que no duplica su código, es decir, aumenta su productividad, elimina dificultades de revisión y actualización del *software* y genera código que posee un menor peso que en términos de Díaz et al. (2019) minimiza los residuos dentro del área de codificación, brindando de manera directa líneas de código que efectúan tareas eficientemente.

Así, Díaz et al. (2019) en España fundamentan su investigación en calcular controladores óptimos para espacios de estados continuos, para ello utilizan la metodología de aprendizaje de controladores óptimos basados en datos, a través de aproximadores funcionales con parametrización lineal. Los resultados entregan que la obtención de la cota inferior aproximada no tiene los problemas de convergencia de otros algoritmos iterativos clásicos. Además, puede considerarse como una solución al problema toda vez que el número de parámetros que

tradicionalmente se usan, se ven sustancialmente disminuidos.

#### 2.2.1.10 Abstracción (representa)

Permite al joven identificar las características esenciales invariantes de una cosa (Burgoon et al., 2016), puede definirse desde un proceso cognitivo como algo que se hace, no como algo que se observa; reducido a las ciencias de la computación es el producto que se alcanza luego de ejecutar el proceso de abstraer, es decir, una estructura de datos, un arreglo bidimensional o una base de datos. En tal dirección, lo que se espera de un estudiante que programe computadoras es que logre identificar la estructura algorítmica que subyace al mundo real, es decir, que potencie su capacidad de abstracción aun cuando los hechos sean aparentemente distintos por ocurrir en campos diferentes.

Entre tanto, D' Angelo (2020) busca a través de su investigación en Argentina entender por qué los estudiantes suelen tener mayor dificultad para razonar los niveles de abstracción superior o de comprensión del problema, que los niveles de abstracción inferior o de codificación, desde su investigación busca contribuir a la solución de la evidente dificultad de abstracción en el nivel observado, haciendo que el proceso de transferencia presente mejoras significativas, es por ello que las iniciativas que se presentan para introducir a los jóvenes en el ejercicio del pensamiento computacional exige que se traten conceptos propios y que se potencien sus habilidades, por lo tanto, es fundamental que los estudiantes de igual manera desarrollen capacidad abstractiva. Los resultados invitan a que los alumnos aprendan a comprender primeramente los problemas que se suscitan en el mundo real hecho que conlleva a la categorización de soluciones al tiempo que aprenden detalladamente sobre la construcción y uso de algoritmos.

#### 2.2.1.11 Herencia

Se define como la posibilidad de crear un objeto a partir de otro existente adquiriendo todas las propiedades (atributos y métodos) de quien da su origen, además, puede agregar nuevas potencialidades para mejorar su desempeño o utilidad o modificar las propiedades preexistentes en él (Minaya et al., 2018). Es importante resaltar que la herencia se aplica a las clases y su resultado es una subclase o una clase derivada, de tal modo es posible generar una jerarquía de clases dentro de una aplicación a partir de la reutilización de código lo que facilita un código más limpio, legible y con menos líneas.

Asimismo, Minaya et al. (2018) en su investigación desde Ecuador observan la relevancia que tiene la Programación Orientada a Objetos (POO) como herramienta utilizada para la comunicación y la información; tiene por objetivo describir teóricamente los pilares de la Programación Orientada a la Web (POW): abstracción, encapsulamiento, herencia y polimorfismo. La metodología utilizada para su elaboración se concentra en la revisión bibliográfica y análisis interpretativo de una serie de fuentes desde donde se extraen los principales criterios de relación entre la POO y la web, así como la evolución a la Programación Orientada a Aspectos (POA) a lo largo de los años. En consecuencia, el método propone la construcción de una tabla que posee la información recopilada y el material bibliográfico utilizado. Sus resultados indican que mediante la abstracción es posible disponer de las particularidades de un objeto, cuya información es restringida a través del encapsulamiento, hecho que facilita la creación de un objeto a partir de otro por medio de la herencia el cual puede continuar mejorando desde el polimorfismo.

En ese mismo contexto, Astudillo et al. (2016) plantean en su investigación que los jóvenes del actual siglo pertenecen a la generación de los *gamers*, hecho que debe servir como factor motivante y de aprovechamiento académico, así, pretenden como objetivo general identificar un

conjunto de juegos digitales que puedan ser utilizados para construir conocimiento a partir de actividades didácticas que involucren conceptos de programación como: algoritmo, variable y estructura (secuenciación, bifurcación, iteración, abstracción y herencia). La metodología utilizada hace uso de dos juegos incorporados a un taller de introducción a la programación; para su realización se utiliza *Moodle* como plataforma a través de un enfoque de gamificación. Los resultados muestran que los estudiantes expuestos a la metodología adquieren competencias digitales y de estructuración del pensamiento que favorecen su futura vida laboral, otro factor relevante encontrado da cuenta que la población asistida da correspondencia con estudiantes argentinos en formación docente y que la exposición a clase a través de la mediación de herramientas TIC, conforma un aspecto valioso para su posterior vida profesional y se convierte en un medio que entrega un factor adicional a la manera como ellos abordarán su venidera labor docente con sus estudiantes.

#### 2.2.1.12 Polimorfismo

Considerado como la posibilidad para que diversas clases u objetos que provienen de otros actúen de forma diferente ante los mismos métodos. Por lo tanto, es posible conseguir que un objeto de una clase de acuerdo con el método que se utilice para hacer su llamado dentro de dicha clase o subclase tenga comportamientos como si fuera un objeto cualquiera de sus subclases. Un método utilizado para conseguir objetos polimórficos es través del uso de punteros a la superclase. Así, es posible tener dentro de la misma estructura (*arrays*, colas, listas, pilas, entre otras) diversas subclases, permitiendo que el tipo de base de indicadas estructuras sea un puntero a la superclase (Minaya et al., 2018).

### 2.2.1.13 Resolución de problemas

El hecho de aprender a programar implica que puedan solucionarse problemas de la vida real a través del uso de un lenguaje de programación. La sociedad actual del conocimiento presenta nuevos retos que han ido tomando importancia a partir de la irrupción de la tecnología en cada uno de los campos que atañan la vida del ser humano, adicionalmente, programar envuelve un proceso de algoritmización computacional, es decir, reconocer las estructuras algorítmicas necesarias para un desarrollo lógico conexo que facilita el uso de bifurcaciones, iteraciones y estructuras de control en el manejo de variables y eventos; entre tanto, el uso de bloques de colores como estrategia de enseñanza a los estudiantes facilita el aprendizaje de conceptos abstractos expresados en sentencias haciéndolos tangibles (Kuz & Ariste, 2021).

De igual manera Kuz y Ariste (2021) expresan que aprender a programar implica resolver problemas y automatizar tareas a través del uso de una computadora. En tal sentido, desarrollan su investigación en Argentina en la cual enseñan a programar por medio del uso de *Scratch* a fin de promover pensamiento computacional e iniciar habilidades que conlleven a la resolución de problemas. De tal modo, utilizan un enfoque estructurado para explicar los fundamentos teóricos de *Scratch*. Los resultados obtenidos luego de la implementación permiten afirmar que la programación de computadoras es un conocimiento de vital importancia para un mundo que se encuentra gobernado por lo digital. Descubren además que para cumplir con los objetivos de aprendizaje es fundamental que el equipo docente conozca sus alcances, variantes y desafíos para que pueda ser evaluada la viabilidad de su aplicación en un contexto determinado. Entre tanto, el uso de aplicaciones lúdicas como herramienta de aprendizaje de la programación permiten despertar la curiosidad en los estudiantes, mientras que por su parte los docentes pueden implementar lecciones conceptuales de forma visual que estimulan el interés por aprender y



facilitan el trabajo interdisciplinar desde diversas áreas del conocimiento de manera placentera.

Por consiguiente, el uso de estrategias de enseñanza recreativas como medio para el aprendizaje es facilitarle al estudiante adquirir conocimientos de programación de forma lúdica, donde intervienen la creatividad y el deseo por convertir un imaginario en un entorno real que ejecute instrucciones y entregue resultados de acuerdo con la intención del desarrollo; programar debe darse además como un proceso autónomo donde el estudiante a partir de su deseo y motivación, ejecute instrucciones y realice entornos gráficos que satisfagan la necesidad expuesta. Pensar en los desafíos que propone programar es abrir la mente a un mundo infinito de posibilidades y desafíos que incentivan la exploración y como efecto resultante del proceso aprendizaje significativo en diversos ámbitos, entre ellos la resolución de problemas (Kuz & Ariste, 2021).

#### 2.2.1.14 Afronta situaciones problemáticas

Como situación causa efecto, implementar la programación de computadoras dentro del currículo académico de la educación media, es plantearse retos que ayudan no solo a adquirir competencias en pensamiento computacional, sino además a afrontar situaciones problema que exigen soluciones eficaces pero eficientes. Un estudiante que afronta situaciones problemas desde la programación de computadoras es un alumno que adquiere una actitud adecuada frente a la situación generadora de la dificultad y entrega alternativas de solución, es capaz de concretar el problema, es decir, tiene la capacidad de analizar la situación presentada desde una óptica más amplia a través de la búsqueda de información que brinde oportunidades de solución efectivas haciendo relación entre los efectos y soluciones del pasado y aplicando lo relativo a su presente, además es competente para valorar las soluciones desde los resultados alcanzados, en palabras de

Rocha (2020) un estudiante que adquiere la habilidad para aplicar soluciones a situaciones problemas contextualizados, es capaz de mejorar la capacidad de transferencia del aprendizaje hacia su vida cotidiana.

En tal sentido, Trejos (2017) traza en su investigación una propuesta para enseñar programación de computadoras a través de la solución a una situación problema específico desde el uso del paradigma de programación funcional a través del lenguaje de programación *DrScheme*, la investigación se desarrolla en Colombia y tiene como objetivo establecer nexos transversales de aprendizaje entre las áreas de matemáticas y programación, utiliza el método de estudio y resolución de un caso determinado a partir de un enfoque de formalización que busca su implementación desde la programación con el uso de estrategias y actividades como solución a un problema heredado de las matemáticas y apoyado en programación imperativa usando lenguaje C, de tal modo encuentra aristas de solución que cumplen con el objetivo propuesto. Los resultados dan cuenta que existe un proceso puntual de apropiación del conocimiento en los estudiantes objeto de su aplicación, se encuentran mejoras susceptibles relacionadas con el aprendizaje autónomo y el *active learning*, además se concluye que, la resolución de problemas matemáticos desde el uso de la programación de computadoras es un área que entrega resultados óptimos y que puede ser explorada aún más.

#### 2.2.1.15 Discierne entre varias opciones

Entender que el ritmo de cambio que genera la tecnología en los seres humanos de hoy está transformando su forma de interactuar con la sociedad invita a advertir sobre la gran cantidad de labores que han sido ejecutadas históricamente por seres humanos pero que hoy han trascendido al uso robótico por medio de máquinas inteligentes que tienen desde su programación capacidad de

decidir, discernir y actuar, ejemplo de ello se puede observar en vehículos autónomos, líneas de ensamblaje, tiendas de mercado entre otras. Hoy gracias a la inteligencia artificial es posible decidir, comparar y tomar decisiones de acuerdo con líneas de tendencia en nanosegundos, es por tanto la robótica y su programación un factor de desarrollo de nuevas capacidades para los estudiantes de hoy y sus generaciones futuras cuyo propósito específico de acuerdo con Merino (2020) se orienta hacia una mayor proyección de las decisiones tomadas, factor que facilita el pronóstico de manera óptima de los resultados alcanzados.

En coherencia con lo anteriormente expuesto, Ruíz (2019) desarrolla su investigación en Colombia a partir de ambientes de desarrollo integrados de programación híbrida con artefactos robóticos en áreas STEM mediadas por programación de computadoras. En ella busca caracterizar y adaptar una notación de modelado de procesos a través de la construcción de un editor híbrido que permita ejecutar tareas programadas a partir de una configuración previa de rutinas. La metodología contempló una fase de definición del metamodelo, fase de desarrollo y construcción, fase de desarrollo de protocolo de transferencia y una cuarta fase de verificación, validación y socialización. Cada una entregó objetos de valor sobre caracterización, adaptación y compilación de procesos de manera que se pudiera transferir información entre el aparato robótico y el computador a fin de monitorizar, comunicar y transferir información entre los dispositivos. Los resultados de la investigación entregan informe que hace falta capacitación al personal docente en el uso de robótica educativa, se encuentra además que existe una gran brecha entre los colegios públicos y los privados con respecto al uso de herramientas TIC y el protocolo desarrollado permitió la construcción y validación de un banco de aplicaciones de robótica educativa.

#### 2.2.1.16 Compara

La comparación como destreza de pensamiento fundamenta su función en la habilidad que posee el niño o joven para identificar y articular las diferencias y semejanzas primarias entre dos o más elementos con el fin de alcanzar un objetivo específico. Un estudiante que posee la competencia para comparar es capaz de crear relaciones que lo conducen hacia pensamiento abstracto donde a partir de la comparación del concepto puede establecer analogías y representarlas de manera gráfica, construye criterios comparables que lo llevan hacia la formación del concepto y propósito deseable, fomenta por otra parte su capacidad analítica y de flexibilidad creativa al identificar semejanzas de acuerdo a categorías y criterios al percibir características del objeto que no son obvias desafiando el pensamiento (Kahn et al., 2016), razones que lo impulsan hacia la obtención de conclusiones sólidas que brindan soporte a la problemática proyectada.

Entre tanto, la investigación desarrollada por Kahn et al. (2016) en California pretende dar respuesta a si posible diseñar *robots* que puedan mejorar los esfuerzos creativos de los seres humanos, para ello se pidió a 48 adultos jóvenes que crearan ideas, tan creativas como fuera posible a partir de dos modalidades, una por medio un *robot* que alentó a los participantes a generar ideas creativas, la segunda por medio de una presentación en *Power Point* que proporcionaba una idea central. Los resultados indican que los participantes inducidos por el *robot*, permanecieron por más tiempo dentro del programa y además produjeron el doble de ideas creativas comparados con el segundo grupo de la investigación.

#### 2.2.1.17 Toma decisiones

Se considera factor concluyente frente a determinaciones de buen juicio e indica que un problema ha sido valorado y considerado suficientemente, hecho que consiente el mejor camino a seguir de acuerdo con cada una de las diversas variantes y alternativas estimadas. Dentro de un

ambiente de construcción de conocimiento contribuye a la eficiencia de cada uno de los procesos dada la consideración exhaustiva del problema, de tal manera el uso de pensamiento lógico actúa como elemento imperante de confianza y aumenta la capacidad del alumno para juzgar y controlar diferentes escenarios tanto en su vida académica como social. Ahora bien, la importancia otorgada a la toma de decisiones dentro de todo proceso de planeación la convierte en su principal elemento dado que es a partir de ella que el joven puede elaborar premisas, ubicar disyuntivas, elaborar alternativas en términos del fin planteado y elegir la opción más adecuada, en tal sentido León y Vera (2017) consideran que la toma de decisiones a través de estrategias informáticas genera para los individuos y las empresas cambios lo suficientemente perceptibles para asegurar entre otros ahorro de tiempo en cada una de las actividades que se implementan dentro de los actividades programadas.

En tal sentido, León y Vera (2017) en su libro desarrollado en La Plata – Argentina, exponen la necesidad de implementar estrategias informáticas en empresas que toquen los ámbitos privado y público, con el propósito de generar estrategias eficaces y eficientes en el tiempo y en la productividad a través de herramientas tecnológicas que brinden soluciones rápidas y confiables en el manejo de sus sistemas de información. Se plantean además como objetivo conocer la importancia de las estrategias informáticas en la toma de decisiones, hace uso de metodologías e instrumentos basados principalmente en documentos de referencia que ayuden a justificar el problema de investigación. Los resultados entregan evidencia de la importancia de la toma de decisiones mediante estrategias informáticas que generan cambios en la empresa como ahorro de tiempo en cada una de las actividades ejecutadas por los diferentes departamentos que la componen.

### 2.2.2 Desempeño académico

La necesidad por impactar el desempeño académico de niños y jóvenes se ha convertido en un constante reto para el gobierno colombiano y naciones alrededor del mundo a lo largo de los últimos años a partir del establecimiento de políticas de cambio curricular atrayentes y desarrollo de aprendizajes significativos basados en competencias para los estudiantes de manera que tanto durante su permanencia académica como al momento de convertirse en egresados, puedan demostrar atributos y capacidades que den cuenta del éxito que tiene o tuvo la labor educativa en cada uno de ellos, es así como corroborar mencionados alcances, debe ser tarea de cada institución a fin de ratificar logros y competencias obtenidas por sus educandos. De tal manera surge el interrogante sobre qué es el rendimiento académico y Fajardo et al. (2017) lo consideran como el constructo sujeto a recibir valores de carácter cualitativo y cuantitativo, factores que permiten realizar una aproximación a las habilidades, conocimientos y actitudes que son asumidas y desplegadas por los estudiantes a través de su proceso de enseñanza y aprendizaje. Por tanto, de acuerdo con lo anteriormente expuesto el rendimiento académico es un conjunto de variables tanto de carácter cognitivo como de personalidad que reciben influencia directa de factores individuales, sociales, familiares y de contexto.

Con relación al aprovechamiento académico, se considera que un estudiante que presenta desempeños académicos altos, es un estudiante que rinde académicamente, por consiguiente su nivel de adquisición de conocimientos es amplio y supera a aquellos jóvenes que por diversas situaciones, ajenas en ocasiones a sus mismos intereses, no rinden igual que los otros, Ros et al. (2017) proponen que el rendimiento académico es un fenómeno que obedece a factores que poseen un alto nivel de incidencia en el desarrollo integral de los alumnos así como en sus procesos de enseñanza aprendizaje.

Por tratarse de un factor cuantificable, el aprovechamiento académico decreta el nivel de conocimiento conseguido por cada estudiante e infortunadamente, es utilizado para ranquear el nivel de éxito o fracaso de cada escolar dentro de un proceso, asimismo, el aprovechamiento escolar se presupone, es capaz de reflejar el nivel de adquisición de competencias del educando en un periodo determinado y debe manifestar a través de las actuaciones personales las habilidades que ha conseguido para enfrentarse a un mundo cambiante que exige seres humanos capaces de tomar decisiones casi que inmediatas, trabajar en equipo y brindar soluciones a problemas de diversa índole, es en este hecho donde convergen todos los esfuerzos que desde el gobierno, la casa y la escuela se han propuesto para hacer mejores académicos y personas más humanas, por lo tanto no se trata de determinar cuánto han aprendido memorísticamente, sino cuánto han hecho suyo e interiorizado. En tal sentido Solano et al. (2016) indican que un proceso académico considerado como significativo, es aquel que implica al estudiante y además le ayuda a controlar y planificar cada una de las actividades que ejecuta en su diario vivir.

Así, todos estos procesos deben ser medidos a través de la utilización de instrumentos, técnicas e indicadores que ayuden a su cumplimiento y sostenimiento en el tiempo. Dichos indicadores de aprovechamiento académico de carácter cuantitativo sirven como referentes de eficiencia y calidad y garantizan de acuerdo con Rojas y García (2020) el aprendizaje significativo de los estudiantes entregándoles herramientas para que puedan trabajar con la adecuada comprensión de conceptos, además de factores como: índices de permanencia y retención, promoción entre uno y otro grado, áreas de mejor y peor desempeño académico, número de estudiantes que son graduados cada año lectivo, es decir, variables que permiten contrastar el desempeño académico de los estudiantes pero que también reflejan el trabajo del colectivo docente en general y como último factor en consideración un reporte integral sobre cómo se encuentra la

institución bajo los estándares de calidad y medición nacional.

El Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) como instrumento, utiliza cuatro variables que permiten determinar el avance que han tenido las instituciones de educación pública en primaria, secundaria y media así: progreso, que mide el avance de la institución tomando como base los resultados de las pruebas saber del año anterior; desempeño, permite visualizar la institución comparada con otras instituciones de igual consideración en el país con respecto a las pruebas saber; eficiencia, que permite conocer la relación del total de estudiantes que fueron promovidos al siguiente grado mediante los registros ofrecidos por la plataforma del Sistema Integrado de Matrícula (SIMAT); ambiente escolar, que permite conocer si existe suficiente acompañamiento educativo y cómo sienten los estudiantes el ambiente en el aula de clase. Los resultados obtenidos en cada una de las variables evaluadas son incorporados al sistema de Mejoramiento Mínimo Anual (MMA), el cual le entrega a cada institución lo que debe mejorar mínimamente durante el año lectivo siguiente para conservarse dentro de las variables exigidas por el gobierno nacional en representación del MEN (2016).

Puesto que se puede ser indiferente ante el estatus de medición propuesto por el MEN y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), hoy en día las instituciones educativas públicas de Colombia, son medidas por medio del ISCE, el cual permite realizar un seguimiento sobre los resultados obtenidos por las instituciones en las diferentes pruebas que se realizan a través del año y ejecutar medidas a corto y mediano plazo que propicien el sostenimiento o mejoramiento académico cuando es requerido, mencionada propuesta surge como instrumento de medición de calidad educativa desde la política lanzada por el MEN, que busca convertir a Colombia en la más educada para el año 2025 (MEN, 2016).

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, durante el proceso de enseñanza, se



deben afianzar las relaciones interpersonales de confianza entre el docente y el estudiante, de modo que exista un diálogo bidireccional que permita acompañar el aprendizaje del alumno, que facilite de acuerdo con Fierro y Carbajal (2019) encontrarse y conversar, compartir espacios y vivencias, cooperar y ayudarse mutuamente, es decir, hacer significativos los aportes del acto educativo en convivencia. Por su parte el proceso de aprendizaje propone que el encargado del aprendizaje es el niño o joven partiendo de las enseñanzas del docente que actúa como facilitador y guía, el aprendizaje de todos los asuntos que intervienen en el acto debe darse con continuidad y secuenciación lógica estructurada y debe necesariamente contemplar un factor infranqueable que corresponde con las diferencias individuales que exigen ser respetadas.

#### 2.2.2.1 Habilidades intelectuales

Superar la enseñanza basada en la transmisión de contenidos para dirigirla hacia el desarrollo de capacidades es un hecho que puede lograrse mediante el uso en el aula de estrategias de enseñanza activa donde el protagonista principal sea la motivación alcanzada por el estudiante para adquirir e interiorizar nuevos aprendizajes y experiencias que le brinden significancia a los contenidos académicos desarrollados, entre ese conjunto de estrategias figuran las habilidades intelectuales de orden superior que contemplan entre otras la creatividad la cual busca el impulso de capacidades de pensamiento que motiven la formación de personas con inclinación hacia la creación e innovación en educación, como segundo elemento a tener en cuenta, la destreza para solucionar problemas de manera que pueda enfrentar las adversidades sin temor al fracaso, en tal sentido, surge la programación de computadoras como una buena alternativa para atender mencionada necesidad donde el enfoque se dé hacia el fortalecimiento de esas habilidades y no obligatoriamente hacia la formación de programadores (Eduteka, 2016).

En tal sentido, Depetris et al. (2018) en su investigación realizada en Ushuaia Tierra del Fuego buscan mejorar algunas estrategias ya utilizadas en la enseñanza de la programación de computadoras como factor para optimizar el pensamiento computacional de los estudiantes e implementar nuevas propuestas didácticas que mejoren su desempeño académico, para ello se crearon dos *robots* basados en placas Arduino y Lego *MindStorms* integrando a través de la aplicación *Davinci* Concurrente un intérprete que reconoce un conjunto limitado de primitivas de programación, el propósito inicial es que pueda moverse en medio de una ciudad física, como estrategia adicional a la programación se orientaron talleres con los estudiantes buscando despertar en ellos la motivación temprana para el aprendizaje de lógica de programación y el trabajo en equipo. Los resultados alcanzados entregan cuenta que la motivación es un factor determinante para el alcance de objetivos y que la implementación de la tecnología y el lenguaje computacional como herramienta de estudio generan además del mejoramiento de su rendimiento académico, menores índices de deserción. Otro factor importante se encuentra reservado a la transversalización entre las diferentes áreas del conocimiento lo cual se percibe con mejoras conceptuales y de articulación.

En ese mismo contexto, Cuevas et al. (2019) realizan una investigación en Venezuela donde buscan entender cómo la incorporación masiva de las TIC en el ámbito educativo plantea mejoras susceptibles añadidas a la formación académica y al desarrollo de habilidades intelectuales de los estudiantes. En ella responden al propósito inicial de conocer y comparar la opinión de un grupo de estudiantes de ingeniería respecto a la representatividad que tiene el uso del lenguaje R y *Python* para la estadística en un estudio de caso real. El ejercicio incorporó a sesenta y un estudiantes de ambos sexos, utiliza muestreo no aleatorio, se realiza capacitación en programación y aplicación en el análisis cuantitativo de datos, además, se aplica análisis a un caso real vinculado con el peso

en kilogramos de un producto y se solicita reporte escrito y digital para lo cual se utiliza el método estadístico y desarrollo computacional en los lenguajes de programación citados. Los resultados alcanzados indican que ambos lenguajes entregan valores positivos frente a su uso, sin embargo, R sobresale como lenguaje preferido frente a *Python*. También se demuestra que la incorporación de la programación de computadoras posibilita la adquisición de habilidades intelectuales de orden superior y los indicios de su incorporación al currículo son positivos.

#### 2.2.2.1.1 Nivel de competencia

Es fundamental que el estudiante desarrolle un alto nivel de competencias que le permita reconocer la necesidad de información e identificar la que es necesaria para responder a un problema en particular, es decir, que sea capaz de encontrar, evaluar, organizar y usarla eficazmente de forma que la expresión de sus ideas se vea sincronizada con el aumento de su capacidad para argumentar, refutar opiniones e identificar evidencias. En tal sentido Astudillo y Bast (2020) realizan en Argentina una investigación que busca que las ciencias de la computación sean incorporadas al currículo escolar en edades cada vez más tempranas, en este sentido buscan dar respuesta a interrogantes como: modelo pedagógico que sustenta la enseñanza de la programación e impacto de su implementación sobre el desarrollo de competencias; la metodología se basa en generar interrogantes, definir estrategias de búsqueda, establecer criterios de inclusión y exclusión que permitan su aplicación tanto en la selección inicial como en la final de las publicaciones elegidas. Los resultados entregan informe que una de las intenciones mayormente definidas se relaciona con habilidades y conceptos dirigidos hacia pensamiento computacional y conceptos básicos de programación (estructuras, variables, condiciones), de igual manera surgen conceptos como modularización y abstracción, secuencia de aprendizaje, robótica educativa, gamificación.

Así, el recorrido bibliográfico permitió trazar el mapa de la investigación e identificar un notable interés por la programación a través de los años analizados.

De manera semejante, Casali et al. (2018) ejecutan en Argentina una investigación que tiene por objetivo general formar docentes con capacidad de experimentar y reflexionar sobre los avances que han percibido las computadoras y la programación a fin de construir competencias adecuadas que faciliten prácticas educativas innovadoras mediante la producción colaborativa e interdisciplinaria. La metodología contempla cuatro semestres en los que los docentes desde la articulación de contenidos desarrollan los ejes de pensamiento computacional, programación y conceptos tecnológicos. Los resultados de la investigación son satisfactorios con respecto a los avances logrados por los docentes y cómo la percepción frente a la programación de computadoras cambia cuando se consideran los logros alcanzados. Se observa además que los trabajos realizados en cada uno de los contextos propuestos dan cuenta que también es posible alcanzar pensamiento computacional a través de la ejecución de actividades lúdicas *unplugged* sin el uso de computadoras.

#### 2.2.2.2 Estrategias cognoscitivas

El mejoramiento cuali-cuantitativo de la educación presenta como una de sus premisas el desarrollo de estrategias de aprendizaje, las cuales buscan motivar al estudiante para la adquisición constante de competencias, se parte de la idea que sean los mismos alumnos quienes a partir de su interés por aprender adquieran un mayor nivel de apropiación, compromiso y responsabilidad, de tal manera, el concepto de aprender a aprender, presenta mejoras a partir de los avances que evidencia la psicología cognoscitiva en la cual se permite especificar qué y cómo estructurar estrategias de enseñanza con un mayor nivel de detalle, son más sofisticadas y por consiguiente

poseen un mayor nivel de eficacia. En tal sentido, el papel que desempeñan tanto estudiantes como docentes ha cambiado y estas nuevas percepciones frente a la enseñanza y al aprendizaje permiten que la información que adquieren los alumnos sea almacenada y aplicada en contexto de acuerdo con nuevas situaciones, es así como el estudiante de hoy es visto como un ser que recibe, analiza, interpreta y procesa información utilizando estrategias diversas para su almacenamiento y posterior recuperación. Ahora bien, es labor del docente de acuerdo con Gutiérrez (2018) adoptar metodologías que involucren las diferencias particulares de los alumnos haciendo predominante sus estilos y ritmos de aprendizaje.

En consecuencia, entender la disparidad como una de las principales características que poseen los estilos de aprendizaje de los estudiantes, hace que el docente adopte ayudas y estrategias pedagógicas acordes con las necesidades evidenciadas en el joven, de manera que se contribuya a elevar la calidad educativa institucional y el rendimiento académico propio del alumno. Es así como Berridi y Martínez (2017) en México, buscan encontrar e identificar estrategias de aprendizaje autorregulado que faciliten el mejoramiento del desempeño estudiantil a través del uso de ambientes virtuales, para ello se diseña y construye una escala de aprendizaje autorregulado en contextos virtuales a través de procedimientos psicométricos sistemáticos, en ella se trabajaron cuatro dimensiones: estrategias de planeación en espacios virtuales, motivación de uso de los contextos virtuales, trabajo colaborativo y apoyo desde el conocimiento científico del docente asesor. Los resultados permiten observar que las nuevas tecnologías incorporadas a los ambientes educativos actúan como elemento desencadenante para despertar habilidades de orden cognoscitivo motivacional y que el uso de ambientes educativos con hipermedias se constituye como un mediador que toma fuerza para la construcción de desempeños de calidad.

#### 2.2.2.2.1 Nivel de conceptualización

Tiene relación directa con el proceso de aprehensión de conceptos que posee un estudiante. Es el factor resultante de un proceso cognitivo que permite plasmar pensamientos en una hoja de papel o en un intérprete de comandos desde el uso de artefactos electrónicos, su significación gráfica permite materializar una necesidad y actúa como facilitador para el desarrollo de elementos comunicativos. En tal sentido, surge la programación de computadoras como una extensión de la escritura que es capaz de traducir a una realidad digital historias, juegos, animaciones y soluciones que hacen la vida del ser humano más amigable frente a carencias de su cotidianidad. Entre tanto, Ortiz et al. (2021) realizan una investigación en Buenos Aires donde pretenden revelar información que permita elucidar la conceptualización de competencia y comprender su importancia y significado en la educación del siglo XXI. Para ello presentan a través de una síntesis su nacimiento y evolución, se hace además una lista de verificación propuesta por PRISMA que permite informar sobre revisiones sistemáticas. Los resultados indican que durante el año 2010 se dio una producción científica muy fructífera con una fuerte tendencia al alza, sin embargo, con el pasar de los años, es escaso el encuentro de estudios que aborden las competencias, ubicando un obstáculo para el estudio dada la limitada información encontrada. En coherencia con lo expuesto Ortiz et al. (2021) indican que es urgente que las instituciones educativas planteen propuestas didácticas vinculadas al contexto y a los requerimientos de los jóvenes del presente siglo de manera que los estudiantes puedan adquirir niveles de conceptualización superiores.

#### 2.2.2.2.2 Retentiva

Tiene relación directa con el proceso de aprehensión de conceptos que posee el estudiante, se considera como el proceso a través del cual se almacena información codificada que puede ser

recuperada de acuerdo con la circunstancia, es decir, puede darse de manera voluntaria consciente o de forma involuntaria. El ser humano usa su capacidad retentiva para almacenar experiencias y conocimientos que le resultan fundamentales para su adaptación al medio y de los que podrá hacer uso en el momento indicado. Es así como el estudiante programador de computadoras desarrolla habilidades que potencian el uso de su memoria activa o memoria de trabajo puesto que en su ejecución debe concurrentemente comprender y razonar. Así, Fonseca et al. (2020) en Colombia, buscan desarrollar competencias en programación de aplicaciones para dispositivos móviles con estudiantes de grado noveno. Para su realización, se ejecutó un enfoque mixto de tipo cuasiexperimental, con la intervención de 20 estudiantes sometidos a seis temáticas que permitieran desarrollar siete competencias computacionales. Los resultados entregaron un reporte de aprendizaje en programación para dispositivos móviles, a la vez que desarrollaron competencias digitales, liderazgo e innovación. En tal sentido Fonseca et al. (2020) consideran que motivar el uso de la programación de computadoras en niños y jóvenes de educación básica y media tiene un enorme potencial en el desarrollo de habilidades cognoscitivas, entre ellas la retentiva.

### 2.2.2.3 Información verbal

Hace uso de signos lingüísticos en la creación del mensaje, se ocupa de transmitir y expresar información que debe ser acogida, analizada e interpretada. En tal sentido programar una computadora exige la interacción directa entre hombre y máquina mediante la escritura de código legible e interpretable a través del compilador que posee el lenguaje de máquina usado, entre otras condiciones debe ser preciso para evitar disfuncionalidades o errores de ejecución. Actúa como elemento constructor de relaciones entre el joven que programa y la máquina que interpreta, permite expresar a través de *software* una necesidad de la vida real. El estudiante que domina

información verbal y la comunica por medio de código computacional es un alumno que llega a su interlocutor mediante el uso del mensaje, transmite con claridad sus deseos, usa recursos disponibles, se adapta a los cambios y potencia sus habilidades comunicativas. Fonden (2019) en Cuba, despliega una investigación que tiene como objetivo enseñar pensamiento abstracto a través de la programación, para ello emplea métodos de investigación científica como el análisis documental, la modelación, el enfoque de sistema y la observación. Los resultados indican que el uso de objetos reales, fotografías, imágenes, esquemas y archivos de audio dentro de las clases favorece el desarrollo de pensamiento abstracto tanto en educadores como en estudiantes. Por ello, en palabras de Fonden (2019) un estudiante que potencia sus habilidades comunicativas, es un estudiante que tiene la capacidad para crear ideas a partir de otras e incluye fenómenos tangibles e intangibles como la imaginación, la narración, modelado de procesos, interpretación, planificación y solución de problemas.

#### 2.2.2.3.1 Nivel comunicativo

Es la capacidad que posee el ser humano para ejecutar de forma correcta su proceso de comunicación. Se evidencia a partir de la elaboración y ejecución de acontecimientos comunicativos explícitos o textuales y de sus implicaciones en sentido categórico o intencional, en este aspecto juega un papel trascendental lo que el estudiante emisor quiere decir y lo que le escucha o receptor interpreta. El nivel comunicativo especifica la sumatoria de reglas sociales, culturales y personales que determinan su uso en un momento y espacio determinado, aquí es posible ejecutar profundos procesos humanos como la negociación, intercambio de ideas e interpretación de significados de manera eficiente. García et al. (2018) en Perú, desarrollan su investigación que tiene como objetivo aplicar la investigación formativa a partir de estrategias como el levantamiento



de información, seminario investigativo y monografía de modo que las habilidades comunicativas e investigativas en estudiantes universitarios se vean mejoradas. La investigación se centra en un enfoque cuantitativo de nivel experimental, su diseño es cuasiexperimental con pre y posprueba. Los resultados dan cuenta que la investigación formativa, debe convertirse en un proceso permanente y gradual dentro del proceso de formación de los estudiantes. Por consiguiente, para García et al. (2018) el nivel comunicativo es el conjunto de recursos verbales y no verbales que facilitan el alcance de metas y objetivos comunicativos específicos.

#### 2.2.2.4 Destrezas

Especifica la forma en la que el estudiante que desarrolla pensamiento computacional ejecuta cada vez en condición más autónoma actividades que hacen parte de su cotidianidad, evidenciando de manera más simple y sencilla su capacidad para resolver de forma independiente y a través del uso de dispositivos electrónicos las tareas y problemas de su vida diaria, se observa entre otras habilidades, potencial de autoconfianza, facultad para tomar la iniciativa y aplicación de diversas estrategias que son factor coadyuvante en la satisfacción de sus necesidades básicas. Es un estudiante capaz de identificar sus propias fortalezas, emociones, necesidades y competencias y es idóneo para expresarlas y comunicarlas en cualquier ambiente social o contexto académico, además valora las diferencias y respeta a los demás. Es así como Lerma et al. (2020) en su investigación en México pretenden adecuar e incrementar la habilidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de una formación basada en competencias. Su metodología se basa en la construcción de conocimiento desde el esboce de lo cotidiano relacionado a partir de una representación determinística, a través del uso de animaciones y programación de computadoras. Los resultados indican que al implementar un algoritmo a través de cualquier aplicativo que permita

analizarlo, facilita y crea procesos internos de acomodación y operacionalización de la información, lo que facilita en el estudiante potenciar su capacidad de análisis, desarrollo y resolución de series desde la representación algorítmica. En conclusión y de acuerdo con Lerma et al. (2020) el alumno que desarrolla destrezas computacionales es un estudiante que alcanza un mayor dominio de su conocimiento con actitudes y aptitudes apreciables que lo hacen sobresalir comparado con aquellos que siguen y aplican en su proceso académico y de adquisición de conocimiento la enseñanza tradicional.

#### 2.2.2.4.1 Nivel de apropiación en la solución de problemas

El conflicto es algo que se encuentra presente durante toda la vida del ser humano, es necesario entenderlo como una realidad para poder afrontarlo y tratarlo de manera adecuada. Ahora bien, las decisiones que se tomen deben actuar coherentemente de acuerdo con la urgencia que se busca impactar, por lo que los niños y jóvenes deben desarrollar su capacidad para la resolución de problemas o conflictos a fin de que no sufran afectación en su autoestima ante procesos de frustración por tareas inconclusas o que generan incapacidad de ser finiquitadas. El desarrollo de pensamiento estructurado y computacional como instrumento que potencia la inteligencia emocional del educando ayuda para que los estudiantes puedan resolver sus conflictos de forma directa y asertiva, es así como debe impactarse desde edades tempranas de manera que sus conductas sociales y su capacidad de reto impulse su conducta en sociedad (Sanabria, 2019).

Dentro de las destrezas que se desarrollan por medio del pensamiento computacional con respecto a la solución de problemas, pueden indicarse: favorecimiento de la comunicación, el ejemplo como recurso de asociación, primero la negociación, actuación en sociedad, análisis de opciones. Asimismo, Sanabria (2019) en Tunja – Colombia, busca fortalecer la comprensión del

concepto de porcentaje por medio de la resolución de problemas, utiliza una metodología de enfoque mixto, de tipo investigación – acción y observación – reflexión y evaluación. A través del *pretest – postest* y observación se realiza la valoración de los resultados alcanzados, los cuales indican que la implementación de la propuesta, fortalece aspectos como: el concepto de porcentaje, desarrollo de habilidades, pensamiento matemático y cambios positivos de actitud. Por consiguiente, de acuerdo con el pensamiento de Sanabria (2019) el estudiante que potencia su capacidad para solucionar problemas es capaz de tomar la iniciativa para trabajar en equipo de forma colaborativa, origina aprendizajes que tienen su génesis en la experiencia de otros y domina sus propias habilidades.

#### 2.2.2.5 Calificaciones

Se entienden como el resultado de un aprendizaje, no se deben usar como herramienta para medir el conocimiento de un estudiante, sin embargo, entregan información relevante del nivel de compromiso, responsabilidad y esfuerzo con el que afronta sus actividades académicas. Las notas que obedecen a un desempeño ranqueado como bajo advierten sobre la necesidad por esforzarse y aprender más, es decir, por aprovechar el estudio y sus contenidos de manera más eficiente. La sociedad de hoy usa las calificaciones para ubicar al estudiante en el espacio de acuerdo con su grado de preparación y entendimiento y actúan como termómetro para medir el grado de inteligencia y coeficiente intelectual olvidando que los niños y jóvenes son más que números. Al respecto Arribas (2017) indica que las notas no miden saberes puesto que actúan con arbitrariedad de acuerdo con el momento en el que se produce la evaluación, es así como un evaluador puede asignar valores diferentes a un mismo trabajo evaluado en momentos diferentes, por tanto, las calificaciones deben ser tratadas más para favorecer los desempeños que para castigar las

insuficiencias. Por consiguiente, un mismo trabajo evaluado por distintos evaluadores puede ofrecer valores diversos porque cada uno mide una realidad diferente o porque se le concede a un componente un mayor o menor nivel de importancia de acuerdo con el criterio personal del evaluador.

En su investigación realizada en Granada - España, Arribas (2017) entrega respuesta a su investigación que tiene como objetivo entender para qué se evalúa y entender cómo mejorar sin que exista claridad de dónde se parte, ni adónde se ha llegado, para ello propone mejorar la calidad de la medición a partir de procesos serios de validez de los indicadores, validez y fiabilidad de los instrumentos e idoneidad en las condiciones de aplicación de las diferentes pruebas. Los resultados entregan la necesidad de aportar justificadamente reflexiones de índole teórico y consideración de carácter prácticas que se deben dar a la hora de valorar los aprendizajes de los estudiantes.

#### 2.2.2.5.1 Nivel de aprobación

La evaluación educativa subyace de los índices de medición del rendimiento académico que como proceso sistemático e integral tiene las bases que lo fundamentan en el cumplimiento de las actividades escolares y se encuentra vinculado a los niveles de eficacia, aprobación y rendimiento. Ahora, la correspondencia emergente entre los resultados de los estudiantes por grado y su nivel de aprobación dan cuenta del nivel de calidad de la educación impartida dentro del establecimiento, sin embargo, mencionada calidad educativa es multifactorial y tiene vínculo directo con la evaluación aplicada como factor resultante de las estrategias de aprendizaje aplicadas, adecuado uso del tiempo, gusto por la asignatura, actitud, cada una de las anteriores categorías como dependientes al alumno y como independientes al estudiante el nivel de profesionalización de los docentes, el uso tecnológico que implican a sus clases y la relevancia de

los contenidos enseñados. Es así como para Urbina (2019) medir el nivel de aprobación de los estudiantes dentro de una institución educativa, permite generar estrategias que mejoran los aspectos académicos de los alumnos a la vez que propician una estimación del riesgo que tienen los estudiantes en función del incumplimiento de sus responsabilidades escolares.

En su investigación realizada en México, Urbina (2019) busca recolectar evidencias que den cuenta sobre el desempeño académico, valores, actitudes y habilidades alcanzadas por los niños, que les permitan dar solución a diversos problemas ubicados en contextos de su cotidianidad. La metodología, entrega una investigación de tipo mixta, experimental sin grupo de control. La muestra equivale a 57 estudiantes seleccionados de manera aleatoria y con participación voluntaria. Los resultados dan cuenta que los estudiantes que son capaces de realizar procesos de comparación de condiciones ideales con respecto a hechos reales, a través de las tecnologías de la información, son estudiantes que poseen un mayor nivel de apropiación de conceptos.

### **2.3 Marco normativo legal**

---

El mundo hoy está viviendo una época de intensas revoluciones, es un cambio de época en el que la generación reinante de niños y jóvenes ha sufrido variaciones que han transformado cada uno de los estadios de su vida y así lo han entendido los gobiernos centrales a nivel mundial, es por ello que se busca bajo diversas premisas realizar innovaciones educativas que impacten la adquisición de nuevos saberes académicos orientados hacia el desarrollo de competencias laborales, ciudadanas y comportamentales, además del desarrollo de pensamiento computacional como generador de habilidades para aprender a plantear problemas y solucionarlos de manera estructurada. En consecuencia, han entendido la educación y sus vicisitudes como la columna

vertebral de la nueva sociedad que busca ser mejor y más justa. Los jóvenes hoy viven en un mundo donde la tecnología es transversal a cada una de las instancias de su vida y proclama como desafío para la escuela el desarrollo de propuestas curriculares innovadoras que exterioricen el trabajo de aula y permitan hacer de él un instrumento de transformación educativa. De acuerdo con European Schoolnet (2016) elevar las habilidades digitales de los jóvenes debe ser la meta del sector educativo, pero aún más importante empoderar a la población estudiantil para que sean dominadores y creadores de la tecnología digital que consumen, hecho que les facilitará el poder progresar y prosperar en la sociedad del conocimiento actual.

Desde esta perspectiva, la OCDE (2016) crea una agenda donde establece cuáles serían las habilidades que requieren los jóvenes para enfrentar la globalización del siglo XXI y proclama las reformas educativas relacionadas con la enseñanza de la programación de computadoras y educación financiera que deben ejecutarse en los países que la conforman, de manera semejante PISA (2003) considera que las habilidades de los jóvenes se ven potenciadas cuando en el currículo académico se implementa la enseñanza de la programación de computadoras como área dado que su aprendizaje contribuye con el desarrollo de competencias cognitivas superiores, asimismo incorpora dentro de sus pruebas el área de resolución de problemas, para el año 2012 se ejecuta una concatenación entre resolución de problemas y el uso de las TIC en el aula como cambio relevante; para el año 2015 cambia la realización manual de la prueba por una ejecutada de manera digital, en ella se observa la incorporación del trabajo colaborativo para la resolución de problemas. En suma, el proceso de incorporación de la programación de computadoras al currículo académico de las instituciones inició como propuesta relevante en países desarrollados y para la fecha ha alcanzado rasgos de institucionalización con cobertura hacia países en vía de desarrollo. En tal sentido, la incorporación de la programación como área ya es contemplada dentro de la agenda de

los organismos internacionales como una necesidad urgente a ser analizada, diseñada y ejecutada.

Es así como en el ámbito internacional, Italia a través del Ministerio de Educación Italiano (MIUR) comienza en 1980 la implementación de los ajustes curriculares requeridos para incorporar la programación a las escuelas con el proyecto investigación en ciencias de la computación y para 1985 el proyecto ciencias de la computación en las escuelas. Como resultado para el primer proyecto se alcanza una mirada general de la industria y el estado actual de la formación de los niños y jóvenes en informática. Para el segundo proyecto se introduce la enseñanza de las ciencias de la computación al currículo como trampolín que impulsa a los estudiantes hacia el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y le entrega a los ciudadanos la preparación suficiente para familiarizarse con el uso de la tecnología frente a cada una de las transformaciones sociales generadas por la informatización, entre los conceptos desarrollados se cuentan: análisis de problemas y normalización de soluciones, estructuras de datos, uso e implementación algorítmica, introducción al uso de *coding*, lógica computacional y su estructura, afectaciones o consecuencias de la implementación de la sistematización a la sociedad impactada y uso de *software* específico para la enseñanza asistida por computador (MIUR, 2014). De igual manera, desarrolla el proyecto *programma il futuro* en el cual promueve el pensamiento computacional en colaboración con el Consorcio Nacional Interuniversitario para las TIC (CNIT).

Por su parte Nueva Zelanda en el año 2011 reincorpora al currículo de educación secundaria la enseñanza de la programación y la suma a los tópicos de evaluación para obtener el Certificado Nacional de Logro Educacional (NCEA), en ella se anexan preguntas de programación sobre lenguajes y ciencias de la computación (Ministry of Education, 2013). Los lineamientos que rigen la reforma son el resultado del documento denominado contexto tecnológico conocimientos y habilidades revelado en el año 2009 y con orientación específica para los últimos tres años de la

educación secundaria, contempla la enseñanza primordial de: complejidad, tratabilidad y computabilidad, *coding*, lenguajes de programación y ciclo de vida del desarrollo de *software*.

Asimismo, Reino Unido considerado como uno de los países líderes en la enseñanza de programación de computadoras a niños y jóvenes a través del desarrollo de componentes como aritmética binaria, *hardware* y programación, durante los años 80 realiza modificaciones curriculares y elimina las ciencias de la computación del *pensum* académico para los niños con edades escolares menores a los 16 años y las reemplaza por las TIC, sin embargo, el cambio no surtió el efecto esperado y es hasta el año 2008 luego de un proceso de evaluación donde se reintroduce nuevamente al currículo el estudio de las ciencias de la computación a partir de dos bases fundamentales: ciencias de la computación y programación orientada hacia la resolución de problemas (European Scholnet, 2018), se reforman los cursos de formación a docentes y se desarrollan conceptos claves como: algoritmos, programación y redes, todo esto desde el resumen de contenidos *Key Stage 3* (KS3).

De igual manera, Japón a partir de los años 80 propone la incorporación de la enseñanza de computadoras al currículo académico, pero es hasta comienzos de los 90 cuando dicha intención toma forma dándose a la par de una reforma educativa que busca la descentralización de la educación. El Ministerio de Educación Cultura, Deportes y Tecnología (MEXT) autoriza el uso de material escrito con contenidos asociados al uso de computadoras y de *software*, avance de las TIC y su impacto en la sociedad de la información, *hardware*, funcionamiento interno, modelado de problemas y *databases*. Asimismo, suma al tópico denominado tecnología y economía del hogar la informática y la programación destinado para los niños en educación secundaria inferior, pero no es obligatoria su enseñanza, es el docente quien determina su uso más como una ayuda didáctica. El MEXT apoya el proyecto desde su sitio *Web* donde se pueden encontrar guías sobre



programación en el aula en distintos niveles, empieza con *Scratch* para los estudiantes en edades escolares iniciales y recorre la programación orientada a objetos y lenguaje C para estudiantes mayormente avanzados (Passey, 2016).

En igual sintonía, Polonia con gran experiencia en la enseñanza de la informática comienza en 1964 con el proyecto métodos numéricos y programación en el que integra pensamiento computacional a la solución de problemas dentro de la escuela. En el año 2015 realiza ajustes curriculares que giran en torno a cinco objetivos: desarrollo de pensamiento lógico, abstracto y algorítmico, programación y resolución de problemas con tecnología a partir del diseño y programación de algoritmos, utilización de dispositivos digitales y computadoras, aprendizaje basado en proyectos, ambientes virtuales y competencias sociales y por último propiedad intelectual (MEN, 2016).

Por su parte, Francia inicia un proceso de modernización curricular en el 2010 direccionado hacia la educación secundaria y ejecuta un programa denominado traer las escuelas a la era digital, en él se despliegan conceptos como: desarrollo de habilidades en programación de computadoras, desarrollo de competencias claves, habilidades de pensamiento para el siglo XXI (pensamiento crítico, resolución de problemas, comunicación, creatividad e innovación), exámenes basados en el uso de las TIC y aprendizaje de analítica. De la misma forma instala el curso denominado IT y ciencias digitales para que pueda ser tomado por los estudiantes de manera opcional, en él se adelantan conceptos como: algoritmos, programación, e-seguridad y accesibilidad (Terrades, 2015).

Entre tanto, Corea del Sur introduce la enseñanza de las TIC en 1974 en el tercer currículo nacional, para el año 1981 lo adiciona al cuarto currículo y se inicia el trabajo relacionado con contenidos referentes a calculadoras electrónicas y algoritmos computacionales, ambos dentro del

tópico de industria, tecnología y matemática, en el año 2009 se realiza una gran modificación de modernización curricular y se crean agrupaciones por grados así: en primaria se tratan temas como: dispositivos de las Tecnologías de la Información (TI), producción multimedia, el mundo de las TIC, computadoras y TI; la enseñanza media desarrolla temáticas como: ciencia y uso ético de la información, efectos de las TI, entendiendo un Sistema Operativo (OS), *data* e información, estructura de la información, resolución de problemas, bases de la programación; para la educación secundaria se amplían los siguientes temas: ciencia y sociedad de la información, representación de la información, estructura de datos, estrategias para la resolución de problemas, programación, algoritmos, redes y gestión de la información (KERIS, 2021).

Del mismo modo, Singapur desarrolla cursos de aplicación computacional desde los 12 años, se considera una materia optativa para los estudiantes que siguen una ruta académica normal, pero para quienes pertenecen al área técnica es de carácter obligatoria. Los alumnos mayores a 16 años despliegan cinco módulos (soluciones computacionales, nociones de programación, diseño de algoritmos, datos y sistemas informáticos), el objetivo general se direcciona hacia el entendimiento y formación de los aprendices en cuestiones relacionadas con redes y sistemas de información (Sturman & Sizmur, 2011).

Analógicamente, Finlandia realiza su proceso de modernización curricular durante los años 2014 y 2015 y para el año 2016 inicia su implementación. El sistema educativo del país es completamente descentralizado, no existe por tanto una política nacional que rija el uso y enseñanza de las TIC, pero sí planes y proyectos de financiamiento para su desarrollo educativo. Entre tanto, la reforma plantea cuatro áreas: desarrollo de habilidades computacionales, uso responsable de las TIC, desarrollo de habilidades para el siglo XXI con respecto a gestión de la información, pensamiento crítico, colaboración creativa e innovación y aprendizaje de analítica

con obtención de experiencia y práctica en el uso de las TIC en cuanto a su uso interactivo y redes (*European Schoolnet*, 2012).

Australia por su parte, inicia el proceso de actualización y modernización curricular en el año 2012 como respuesta a los grandes avances que presenta la tecnología en el mundo a través del documento gubernamental denominado declaración para los objetivos educacionales de los jóvenes australianos, en él se busca que los estudiantes desarrollen su capacidad en el uso de las TIC en cuanto a gestión, acceso, creación y presentación de información, resolución de problemas, toma de decisiones y razonamiento empírico. La articulación curricular se inicia en el año 2015 y se implementan los siguientes aspectos: abstracción, recolección de datos, especificación, sistemas digitales, e interacciones. La construcción curricular planteada busca manejar como un todo a las tecnologías digitales a partir de la interacción humano – computadora y el pensamiento computacional (ACARA, 2015).

De forma semejante, Alemania inició con la enseñanza de las ciencias de la computación en la década del 70 a partir del desarrollo de cuatro enfoques didácticos: orientación en *hardware* (basado en filosofía cibernética), sin aspectos virtuales; máquinas para aumentar la fuerza (la tecnología es vista como la máquina para aumentar la fuerza intelectual desde la representación de problemas en forma digital y se propone la enseñanza de algoritmos y programación como forma de llevar al estudiante hacia la resolución de problemas); crítica al enfoque algorítmico (los proyectos que se resuelvan a partir de la programación, deben mostrarse como elementos útiles para la vida real del ser humano); foco en el usuario (centrado en el beneficiario, de forma que la resolución de problemas con la computadora se hiciera posible a través del uso de *software*) (Dagiene et al., 2015). El Ministerio de Educación y el de Asuntos Culturales realizan ajustes al *pensum* académico de los grados superiores de educación secundaria durante el año 2004 e incluyen

un conjunto de tópicos que facilitan la ampliación de los conocimientos computacionales que hasta dicho momento de la historia del país se desarrollaban dentro de la escuela, entre ellos: algoritmos, arquitectura de computadores, autómatas, modelos entidad relación, *databases*, pensamiento computacional y solución de problemas con programación (Peyton, 2011).

También, Estados Unidos a pesar de no poseer un currículo estandarizado a nivel nacional que guíe la enseñanza de las ciencias de la computación, si tiene desde el gobierno central grandes iniciativas que son respaldadas por un sinnúmero de empresas privadas y que propenden por el mismo objetivo, ambos gobiernos y empresa privada buscan desarrollar en los estudiantes las siguientes competencias: pensamiento procesal, uso de *software* computacional (que motive el aprendizaje de habilidades matemáticas, artes, lenguaje y ciencias sociales), fundamentación tecnológica, aplicación de las computadoras en la sociedad, impacto social y escritura de *software* a través de lenguaje computacional. Hoy en día, existen múltiples iniciativas relacionadas con la enseñanza de lenguajes de programación, entre ellas: la Asociación de Profesores de Ciencias de la Computación (CSTA) la cual promueve la enseñanza de las ciencias de la computación, además provee cualificación a docentes y estudiantes del K-12 con respecto a la enseñanza y aprendizaje de las disciplinas computacionales (CSTA, 2015), la *Advanced Placement* planea cursos avanzados en pensamiento computacional más que en programación para jóvenes escolares con contenidos de nivel universitario y actualmente se desarrolla el programa *Computer Science for All* impulsado por el gobierno que busca incluir a todas las escuelas del país en la enseñanza de la ciencias de la computación (ACM, 2010).

A nivel Iberoamericano, México a partir de 1985 ha tratado de incluir las tecnologías digitales a la educación, así el proyecto Micro – SEP (COEEBA) destaca como uno de los más influenciadores para el alcance del objetivo, mencionado proyecto fue desarrollado en conjunto por

el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) creado por la UNESCO y la Secretaría de Educación Pública (SEP) y busca implementar el uso de las tecnologías digitales en la escuela a fin de mejorar la calidad de la educación por medio del uso de recursos audiovisuales en concatenación con los lenguajes de programación tratando de otorgar al alumno una potente herramienta que aumenta sus competencias para acceder a oportunidades laborales (SEP, 2013). A partir de 1993 el proyecto es reemplazado por otras etapas de inclusión digital que presentan como base el desarrollo de infraestructura y manejo digital más que un *pensum* académico de enseñanza de ciencias de computación o programación y se le entrega a las TIC un papel protagónico como apoyo didáctico para la enseñanza, es así como aparecen las plataformas digitales RED escolar y Enciclomedia cuyo fin se basa en el aprendizaje colaborativo y la implementación de recursos y contenidos digitales (González, 2015).

Igualmente, Costa Rica en 1988 crea el Programa Nacional de Informática Educativa (PRONIE) liderado por la Fundación Omar Dengo (FOD) y el apoyo del Ministerio de Educación Pública costarricense, en él se busca que los niños y jóvenes adquieran competencias digitales para enfrentar el siglo XXI, para ello se entrega dotación en equipamiento, *software* y asesoría profesional a las escuelas del país, además de capacitación constante a los docentes implicados en el proceso por parte de la International Business Machines Corporation (IBM) (Sunkel & Trucco, 2012). El programa se desarrolla en cada una de las etapas de educación básica y media las ramas técnicas de la educación.

En igual sintonía, aparece Argentina quien a través del Consejo Federal de Educación emite la Resolución número 263/15 en la cual se establece la enseñanza de la programación de computadoras como una estrategia para integrar las TIC a la educación obligatoria del niño o joven. Sin embargo, es oportuno recalcar que para el año 2010 por medio del documento denominado Las

Políticas de Inclusión Digital Educativa se crea el Programa Conectar Igualdad (PCI) en el que se propone la inclusión digital para todo el territorio argentino (Consejo Federal de Educación, 2015). Para el año 2013 se implementa la estrategia Progrm.AR concebida por el PCI, el portal Educar y la Fundación Dr. Manuel Sadosky en la cual se promulga en todo el territorio la importancia de saber programar y de la programación en las múltiples instancias de la vida.

A nivel nacional, Colombia promulga a través del Artículo 27 de la Constitución Política la garantía por la libertad de enseñanza, aprendizaje, investigación y práctica (Const., 1991, art. 27). De igual manera el Artículo 67 de la Constitución Política explica que la educación es un derecho de todo ciudadano colombiano y a la vez un servicio público que tiene función social, por medio de ella se busca el acceso a la ciencia, la tecnología y a cada uno de los bienes y valores de la cultura (Const., 1991, art. 67). El Decreto 1860 de 1994, Capítulo V, Artículos 33, 35, 37, 38, 41, 44, 45 y 46, brinda orientaciones curriculares (MEN [Decreto 1860], 1994). Entre tanto la Ley 115 de 1994 en sus Artículos 27, 28, 32, 33 y 35 hace referencia a la función, naturaleza, áreas y finalidad de la educación media técnica (Ley 115. Ley General de Educación, 1994). A su vez la Ley 749 de 2002, Artículo 2 define las particularidades que deben tener las instituciones tecnológicas para la enseñanza de conocimientos profesionales en ingeniería con fundamentación científica investigativa. (Ley 749. Organiza el servicio público de la educación superior en las modalidades de formación técnica, 2002). Para el año 2008 el MEN lanza la ruta de apropiación TIC con el fin de brindar formación docente para enfrentar el uso pedagógico de las nuevas tecnologías que invaden el mercado. El objetivo principal es la participación en redes de aprendizaje y proyectos colaborativos a través de experiencias significativas con el uso de las TIC (MEN, 2008a).

Otros hechos significativos pueden plantearse con respecto a las políticas emprendidas por

el gobierno nacional con respecto a su intención de innovación así: Decreto 2647 de 1984, congreso pedagógico nacional en 1987 por parte de la Federación Nacional de Docentes (FND), encuentro nacional de experiencias pedagógicas en 1989 realizada por el CINEP, festival pedagógico en 1990 organizado por la Asociación Distrital de Docentes (ADE), asamblea pedagógica distrital en 1994 organizada y dirigida por ADE, documento CONPES 3527 de 2008 que fija la política nacional de competitividad y productividad sobre apropiación de medios y nuevas tecnologías, plan decenal de educación 2006-2016 como ruta y horizonte para el desarrollo educativo del país, Ley 1286 de 2009 llamada Ley de Ciencia y Tecnología la cual promueve la calidad de la educación y el surgimiento de nuevos desarrolladores tecnológicos e innovadores, documento CONPES 3670 de 2010 que define los lineamientos para acceso universal a las TIC y metas 2021 la educación que se quiere para la generación del bicentenario (MEN, 2008a).

Para el año 2020 MINTIC en alianza con Computadores para Educar (CPE) y el *British Council*, asume uno de los programas más significativos para el desarrollo de pensamiento computacional a través del uso de lenguajes de programación, así plantea el proyecto denominado programación para niños el cual instruye a estudiantes de educación básica y media, la meta tiene un alcance de capacitación superior a los 200.000 estudiantes en desarrollo de *software* y uso de herramientas computacionales. Otro de los grandes aliados para MINTIC es la organización *Code.org* la cual fortalece el proceso de formación en programación iniciado por el gobierno colombiano a través de acompañamiento y asesoría para la implementación de estrategias que permitan la incorporación del pensamiento computacional al currículo de las instituciones educativas del país (MEN, 2019).

En conclusión, las posibilidades latentes sobre desarrollo de pensamiento lógico y resolución de problemas, aunadas con el fortalecimiento de habilidades comunicativas y de

intercambio de experiencias entre pares, equivalen a factores que indudablemente hacen la diferencia para que niños y jóvenes se desenvuelvan en contexto sin temor al fracaso. Un estudiante que posee las herramientas que lo ratifican como ciudadano activo de un futuro próximo y que piensa algorítmicamente, es un alumno que es capaz de actuar y tomar decisiones de forma ordenada y secuenciada, es, por lo tanto, un ser humano que no abre la posibilidad a ambigüedades en los procesos que ejecuta. Si bien es cierto, el desarrollo de pensamiento computacional no soluciona todos los problemas de base tejidos a través de los años, si es por lo menos el bálsamo que entrega a niños y jóvenes herramientas suficientes que los fortalecerán haciéndolos sentir más diligentes y menos desamparados en un mundo que es cada vez más exigente y les conferirá por tanto el papel protagónico que merecen.

En un mundo globalizado la continua expansión que muestra la tecnología hace que cada una de las esferas que componen la vida humana sufra transformaciones en su diario acontecer. Incluir dentro del *pensum* académico la programación de computadoras y el pensamiento computacional es un gran desafío que para bien de la humanidad ya ha sido emprendido y presenta grandes adeptos; incorporar las tecnologías y el desarrollo de *software* al ámbito educativo supone una mejor cualificación para niños y jóvenes inmersos en el proceso educativo entregándoles factores de equidad y un aumento en sus capacidades para adquirir conocimientos. Así, se deja al descubierto que los nuevos retos académicos deben incentivar, impulsar y favorecer la suma de competencias, por consiguiente, es labor del docente y de la escuela dentro de este nuevo escenario de formación impulsar el uso sano y responsable de las nuevas tecnologías dentro de la comunidad educativa.



## **CAPÍTULO III MÉTODO**

Dentro de cada proceso investigativo que se genera, se hace indispensable la determinación previa del método que se va a utilizar, el cual depende estrictamente de tres factores que se deben contemplar previamente: tipo de fenómeno, objetivos que pretenden cumplirse dentro de la investigación y perspectiva de análisis; por consiguiente, la acertada definición del método favorece su sistematización u ordenamiento, hecho que indiscutiblemente contribuye al alcance de los objetivos establecidos brindando una mejor obtención de resultados en su análisis y un acertado entendimiento por parte del investigador.

Así, el proceso de análisis de la investigación lleva al investigador hacia la ejecución de procedimientos que deben ser superados dentro de la obtención de la información requerida y necesaria para alcanzar las metas u objetivos del estudio propuesto, de tal manera que, el uso de técnicas e instrumentos de recolección es fundamental al momento de plantear el plan de análisis que facilitará la orientación precisa sobre cómo se cumplirá con el procesamiento de la información. En consecuencia, el análisis es una operación de tanta importancia dentro de la investigación, que es quien termina el proceso de investigación y en el que se observan sus resultados.

### **3.1. Objetivo**

---

#### 3.1.1. General

Conocer la incidencia de la programación de computadoras como práctica didáctica innovadora para mejorar el desempeño académico y el pensamiento computacional de los estudiantes de los grados décimo y undécimo de la Institución Educativa Santa Teresita.

### 3.1.2. Específicos

Conocer cuál es la incidencia de la programación de computadoras como práctica didáctica innovadora para mejorar el desempeño académico y el pensamiento computacional de los estudiantes de los grados décimo y undécimo de la Institución Educativa Santa Teresita.

Analizar el desempeño académico de los estudiantes de los grados décimo y undécimo en relación con la programación de computadoras orientada a objetos para mejorar el desempeño académico y el pensamiento computacional.

Relacionar la programación de computadoras y su incidencia como práctica didáctica innovadora que repercute en la mejora del desempeño académico y pensamiento computacional de los estudiantes de los grados décimo un undécimo de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Chinchiná Caldas.

## **3.2. Participantes**

---

La investigación se condujo hacia la intervención de los niños y jóvenes de educación media de la Institución Educativa Santa Teresita (IEST) del municipio de Chinchiná departamento de Caldas con autorización rectoral previa (ver Apéndice A), allí se tomó un grupo de estudiantes que recibieron desde el área de tecnología e informática orientación sobre el uso de la programación de computadores como estrategia para mejorar los procesos de pensamiento lógico y computacional que de acuerdo con Ruta STEM (2021) entrega al estudiante las competencias necesarias para la solución de problemas cotidianos a través del uso y aplicación de conceptos básicos de

programación informática que se representan por medio de una serie de pasos o instrucciones. Cabe aclarar que los estudiantes poseían características similares de edad, nivel educativo y sexo. Con el fin de evitar el sesgo estadístico (diferencia sistemática en algún aspecto del proyecto, que genera una estimación desviada del valor real) se hizo uso de la asignación aleatoria (evita diferencias iniciales entre los estudiantes y el enmascaramiento, evita diferencias durante el seguimiento). Los criterios de inclusión que debieron cumplir los niños y jóvenes que participaron del proceso fueron: estar matriculado en la IEST, pertenecer a uno de los grupos de educación media, haber presentado consentimiento informado aprobado y diligenciado tanto por el estudiante como por su acudiente y que su asistencia a la institución fuera regular. Asimismo, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de exclusión: estudiantes que no presentaron consentimiento informado diligenciado y firmado por ambas partes y estudiantes cuya inasistencia fuera igual o superior el 30%.

Durante el desarrollo de la investigación se contó con una participación de 190 estudiantes de educación media (décimo y undécimo) durante el periodo académico 2021. Los alumnos que conformaron la muestra corresponden a un total de cinco grupos, dos de ellos de grado décimo y los tres restantes de grado undécimo. Durante la ejecución de cada una de las diferentes actividades, los participantes fueron informados sobre los objetivos del estudio, además, se recopilaron los consentimientos informados de cada uno firmados por sus padres o acudientes (ver Apéndice B). A lo largo de todo el desarrollo de recolección las directivas (rectora y coordinadores) de la IEST estuvieron informados y atentos a recomendaciones o ajustes. Con relación a la edad, el rango de los niños y jóvenes participantes del estudio se ubicó entre los 15 y 18 años. La distribución de los estudiantes participantes de la investigación de acuerdo con los grupos experimental y de control fue de 99 equivalente al 50.76% para el grupo experimental y 96 equivalente al 49.23% para el grupo de control.

Además, existe una proporción mayor de mujeres comparada con el número de hombres en función del sexo. Las niñas representan el 66.66%, mientras que por su parte los niños representan el 33,33% de los estudiantes que pertenecen al grupo experimental de la investigación. En el mismo sentido dentro del grupo de control las niñas representan el 67.70%, mientras que los niños representan el 32.29% del total de estudiantes que integran el grupo de estudio, hecho que no se considera un factor relevante dentro del proceso, dado que cada uno ofrece oportunidades y perspectivas diferentes a la investigación.

Cabe resaltar que la investigación científica emplea muestras como el medio a través del cual pretende acercarse al conocimiento de una realidad específica (Bueno, 2003). Así, partiendo del principio de equiprobabilidad que busca que todos los individuos tengan la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de la muestra, el proyecto investigativo utiliza el Muestreo Aleatorio Simple (MAS) como tipo de muestreo, en él se asigna a cada individuo de la población un número, luego a través de algún medio mecánico (tabla de números aleatorios, bolsa con bolas u otro), se eligen los individuos requeridos para completar el tamaño de la muestra.

Muestra:

Fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N-1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

n = tamaño de muestra buscado

N = tamaño de la Población o Universo

z = nivel de confianza

p = probabilidad de éxito o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso

e = precisión (error máximo admisible en términos de proporción).

Tamaño del universo: 190

Tamaño de la muestra:

- Tamaño del universo: 190
- Heterogeneidad: 50%
- Margen de error: 3%
- Nivel de confianza: 99%
- Muestra: 177

### **3.3. Escenario**

---

La IEST se encuentra ubicada en el municipio de Chinchiná, departamento de Caldas, a 18 kilómetros de su capital: Manizales. En este orden de ideas y con la claridad de sus metas, la institución educativa maneja un modelo pedagógico cognitivo – humanista, a través del cual busca promover en los estudiantes un perfil humanista por medio de una formación centrada en el saber general, laboral y científico, además de formarlo como un ser reflexivo, solidario y autónomo. Entre tanto, bajo la orientación del modelo pedagógico el docente es un mediador entre los conceptos propios de su saber y las estructuras cognitivas de sus estudiantes, llegando a ser un facilitador del aprendizaje que promueve los escenarios sociales en donde los estudiantes trabajan en forma cooperativa y solucionan problemas que faciliten la tarea individual.

La investigación se desarrolló con alumnos matriculados en grado décimo y undécimo de educación media, contó con un total de 64 hombres y 131 mujeres. El grupo está catalogado como

de desempeño académico alto, el promedio de edad es de 16.5 años, siendo la edad máxima 19 y la mínima 15 años. El grupo no cuenta con estudiantes que posean necesidades educativas diversas y sus integrantes muestran gran talento al desarrollar actividades académicas que comprometan la creatividad y la imaginación. El espacio básico de ejecución de la investigación fue el aula de informática número tres, que cuenta con 24 computadoras *Pentium IV*, memoria RAM de 1.024 Mb, disco duro de 120 Gb, *Microsoft Office 2010*, aplicativos *freeware* de código abierto y servicio de internet intermitente.

### **3.4. Instrumentos de recolección de información**

---

Para la recolección de datos se hizo uso de dos instrumentos, el primero de ellos fue un cuestionario que permitió recoger las concepciones previas sobre la temática que se abordó como prueba pretest (ver Apéndice C), como segundo instrumento se desarrolló una encuesta estructurada que reunió las características generales frente a la intención por medir el mejoramiento del desempeño académico en estudiantes de grado décimo y undécimo en el área de tecnología e informática al implementar la programación de computadoras como práctica didáctica innovadora frente al desarrollo de competencias laborales (ver Apéndice D). Para la validez de los instrumentos se tomó como referente metodológico el pensamiento de Escobar y Cuervo (2008) quienes definieron la validez por juicio de expertos como la opinión informada por profesionales del tema tratado que tienen trayectoria y que son reconocidos por otros como expertos cualificados en él, además pueden dar valoraciones, información, juicios y evidencias. Asimismo, se tomó la plantilla desarrollada por la Universidad Cuauhtémoc Educación a Distancia en la que intervienen cinco categorías a mencionar: claridad en la redacción, pertinencia, inducción a la respuesta, lenguaje

adecuado con el nivel del informante, mide lo que pretende (validez).

Durante el proceso de validez de los instrumentos por parte del juicio de expertos se recurrió a aprobar cada uno de los *ítems* y sus descriptores, así como las equivalencias de cada una de las consignas por medio del Índice de Validez de Contenido (IVC) de Lawshe en el cual se realiza una evaluación individual de los *ítems* y por medio IVC se identifica si son adecuados, o no. Para ello se tuvo en cuanto el juicio de cinco expertos quienes luego de haber sometido los instrumentos a cotejo identificaron la reunión de los dos criterios de calidad: validez y fiabilidad en cada uno (ver Apéndice E). Así para realizar el cálculo del IVC, se procedió a aplicar la siguiente formula:

$$CVR = \frac{n_e - N/2}{N/2}$$

Donde:

CVR: razón de validez de contenido

N: número de expertos

N<sub>e</sub>: número de expertos que indicaron: mide lo que pretende

De igual manera se consideró una margen de error de 0.99 de acuerdo con la cantidad de expertos que realizaron la evaluación de cada uno los *ítems*. La confiabilidad de los instrumentos de medición se realizó a través del Alfa de *Cronbach* por medio del programa estadístico IBM SPSS v.26 el cual permitió determinar la confiabilidad o grado de error del instrumento de medición y asegurar que se obtuvieran las medidas correctas. Los coeficientes que se manejaron fueron los siguientes: aceptable a partir de 0.7, un coeficiente de 0.8 a 0.9 se consideró como muy bueno y entre 0.9 y 1 fue apreciado como excelente (Duque et al., 2017).

### 3.5. Procedimiento

---



Para la realización del trabajo de investigación y toma de información se contactaron los estudiantes de grado décimo y undécimo y de la IEST, a los que se les informó sobre el interés investigativo y se les pidió su consentimiento, para la realización de la prueba piloto se contó con una muestra correspondiente a estudiantes de otras instituciones educativas del municipio que tuvieran idénticas características sociodemográficas (edad, sexo, nivel académico), cabe considerar que enumerados estudiantes fueron tomados al azar y no se encontraban en proceso de aprendizaje académico sobre programación de computadoras. Así, se determinó que la muestra para hallar la fiabilidad de los instrumentos sería de una población que estuviera entre 8 y 15% del total de la población, dando como resultado para el presente caso una muestra total de 20 individuos que no hacían parte de la población, pero si reunían las mismas características sociodemográficas para el estudio.

### 3.5.1. Descripción de la muestra: desempeño académico

Para efectos del presente análisis se utilizó información con tamaño total de la muestra de 20 personas correspondientes a la totalidad de los usuarios objeto del estudio, los cuales evidenciaron las siguientes características sociodemográficas:

**Tabla 1.** Instituciones educativas.

| Instituciones educativas                    | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Instituciones educativas públicas - Muestra | 2          | 100,0      | 100,0             | 100,0                |
| Total                                       | 2          | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* Instituciones educativas públicas que suministran el total de la muestra para la prueba piloto.

**Tabla 2.** Características sociodemográficas de la muestra en la prueba piloto

| Sexo  |            |            |                   |                      |
|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| F     | 12         | 60,0       | 60,0              | 60,0                 |
| M     | 8          | 40,0       | 40,0              | 100,0                |
| Total | 20         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* la información que se muestra corresponde a un total de 20 estudiantes de instituciones educativas públicas del municipio de Chinchiná que fueron utilizadas como muestra piloto para determinar la viabilidad del instrumento.

#### Análisis descriptivo:

Se realizó un análisis con estadísticos descriptivos para observar el comportamiento de los datos con respecto a su distribución. Se aplicaron medidas de tendencia central y de dispersión. El total de la muestra fue de 20 usuarios representados así: el 40% hombres, el 60% mujeres (Tabla 2).

**Tabla 3.** Comportamiento de los datos con respecto a su distribución

| Escolaridad |            |            |                   |                      |
|-------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|             | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Secundaria  | 20         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |
| Total       | 20         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* información correspondiente al nivel de escolaridad de los estudiantes que fueron tomados como muestra total con respecto a su nivel de escolaridad.

#### Análisis descriptivo:

Se realizó un análisis con estadísticos descriptivos para observar el comportamiento de los datos con respecto a su distribución. Se aplicaron medidas de tendencia central y de dispersión. El total de la muestra fue de 20 usuarios, representados así: el 100% se encuentra en secundaria en grados décimo y undécimo (Tabla 3).

**Tabla 4.** Resumen de procesamiento de casos

| Resumen de procesamiento de casos |  |  |  |  |
|-----------------------------------|--|--|--|--|
|-----------------------------------|--|--|--|--|

|       |                       | N  | %     |
|-------|-----------------------|----|-------|
| Casos | Válido                | 20 | 100.0 |
|       | Excluido <sup>a</sup> | 0  | 0.0   |
|       | Total                 | 20 | 100.0 |

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

*Nota:* recuentos y porcentajes de recuento de todos los casos del conjunto de datos activo, casos incluidos y excluidos del análisis, además de los casos de cada grupo de homólogos.

**Tabla 5.** Estadísticas de fiabilidad

| Estadísticas de fiabilidad |   |                |
|----------------------------|---|----------------|
| Alfa de Cronbach           | Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados | N de elementos |
| ,915                       | 0,885   | 19             |

*Nota:* medidas de fiabilidad de escala las cuales proporcionan información sobre las relaciones entre elementos individuales de la escala.

El Alfa de *Cronbach* no es un estadístico al uso, no obstante, cuanto más se aproxime a su valor máximo 1, mayor es la fiabilidad de la escala. Además, en determinados contextos y por tácito convenio, se considera que valores del alfa superiores a 0,81 son muy altos para garantizar la fiabilidad de la escala (Oviedo & Campo, 2005). Lo anterior, permitió para el caso particular determinar que se realizó un adecuado constructo del instrumento y de sus respectivas pruebas, se realizó el debido proceso de estandarización y contó con un alto coeficiente de fiabilidad para el estudio a realizar.

**Tabla 6.** Proceso de estandarización del instrumento

| Estandarización del instrumento        | Media de escala si el elemento se ha suprimido | Varianza de escala si el elemento se ha suprimido | Correlación total de elementos corregida | Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido |
|--|--|---|--|---|
|  | Características estudiantes                    | 36,8000   | 580,622                                  | 0,022   |
| Importancia producción intelectual     | 36,5000  | 538,944   | 0,609                                    | 0,910   |
| Valoración autenticidad en estudiantes | 37,2000  | 571,511   | 0,217                                    | 0,917   |
| Competencia laboral por programar      | 36,7000  | 568,233   | 0,258                                    | 0,916   |
| Habilidades pensamiento                | 37,2000  | 531,956   | 0,731                                    | 0,908   |
| Explicación previa                     | 36,9000  | 561,878   | 0,373                                    | 0,915   |
| Ejercicios clases                      | 36,8000  | 565,067   | 0,245                                    | 0,917   |
| Comunicación                           | 37,3000  | 559,122   | 0,444                                    | 0,914   |

|   |         |         |       |       |
|---|---------|---------|-------|-------|
| Identificación DOFA                             | 36,3000 | 468,678 | 0,869 | 0,901 |
| Colaboración entre pares                        | 36,9000 | 578,767 | 0,125 | 0,918 |
| Transmisión conocimientos                       | 36,2000 | 471,067 | 0,874 | 0,901 |
| Plantear problemas                              | 37,0000 | 578,667 | 0,122 | 0,918 |
| Procedimiento método adecuado                   | 36,1000 | 459,656 | 0,966 | 0,898 |
| Analiza, piensa, propone, implementa, evalúa    | 36,7000 | 565,789 | 0,300 | 0,916 |
| Interpreta resultados                           | 36,4000 | 465,156 | 0,889 | 0,901 |
| Relación resultados a lo esperado               | 37,0000 | 564,000 | 0,359 | 0,915 |
| Calificación nivel pensamiento lógico           | 36,3000 | 462,678 | 0,909 | 0,900 |
| Resultados positivos                            | 36,4000 | 463,822 | 0,915 | 0,900 |
| Mayor nivel favorabilidad resultados académicos | 35,9000 | 469,433 | 0,854 | 0,902 |

*Nota:* sistematización del proceso de administración, calificación e interpretación del instrumento, aplicado a cada uno de los estudiantes objeto de estudio bajo las idénticas especificaciones.

### 3.5.2. Descripción de la muestra: prácticas didácticas innovadoras

**Tabla 7.** Resumen de procesamiento de casos

| Resumen de procesamiento de casos |                       | N  | %     |
|-----------------------------------|-----------------------|----|-------|
| Casos                             | Válido                | 20 | 100.0 |
|                                   | Excluido <sup>a</sup> | 0  | 0.0   |
|                                   | Total                 | 20 | 100.0 |

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

*Nota:* recuentos y porcentajes de recuento de todos los casos del conjunto de datos activo, casos incluidos y excluidos del análisis, además de los casos de cada grupo de homólogos.

**Tabla 8.** Estadísticas de fiabilidad

| Estadísticas de fiabilidad |                |
|----------------------------|----------------|
| Alfa de Cronbach           | N de elementos |
| ,869                       | 23             |

*Nota:* medidas de fiabilidad de escala las cuales proporcionan información sobre las relaciones entre elementos individuales de la escala.

El Alfa de *Cronbach* no es un estadístico al uso, no obstante, cuanto más se aproxime a su valor máximo 1, mayor es la fiabilidad de la escala. Además, en determinados contextos y por tácito convenio, se considera que valores del alfa superiores a 0,81 son muy altos para garantizar la fiabilidad de la escala (Oviedo & Campo, 2005). Lo anterior, permitió para el caso particular

determinar que se realizó un adecuado constructo del instrumento y de sus respectivas pruebas, se realizó el debido proceso de estandarización y contó con un alto coeficiente de fiabilidad para el estudio a realizar.

**Tabla 9.** Estadísticas de total de elementos

| Estadísticas de total de elementos                             | Media de escala si el elemento se ha suprimido | Varianza de escala si el elemento se ha suprimido | Correlación total de elementos corregida | Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido |
|--|--|---|--|---|
| Invitación participación estudiante                            | 57,1000  | 200,660   | 0,045                                    | 0,886   |
| Contenidos objetivos aprendizaje                               | 56,6000  | 182,587   | 0,317                                    | 0,850   |
| Contenidos buscan mejorar                                      | 56,9000  | 190,598   | 0,181                                    | 0,863   |
| Modelo aprendizaje colaborativo                                | 56,4600  | 209,049   | 0,245                                    | 0,891   |
| Actividades curriculares conjuga esfuerzos                     | 57,1400  | 185,049   | 0,223                                    | 0,860   |
| Docente demuestra comprensión                                  | 56,2200  | 194,715   | 0,101                                    | 0,870   |
| Docente dominio pedagógico                                     | 57,0400  | 186,203   | 0,231                                    | 0,859   |
| Contenidos interés pedagógico estudiante                       | 57,2600  | 183,334   | 0,334                                    | 0,849   |
| Necesidad diversificar práctica educativa                      | 57,8000  | 193,956   | 0,095                                    | 0,871   |
| Interés estudiante utilidad laboral                            | 57,1000  | 198,696   | 0,008                                    | 0,882   |
| Mejor rendimiento académico                                    | 56,8000  | 195,636   | 0,034                                    | 0,880   |
| Las clases evidencian espacio autoevaluación                   | 56,8400  | 214,798   | 0,301                                    | 0,811   |
| Las clases propician creatividad, comunicación, hombre máquina | 56,4400  | 166,656   | 0,536                                    | 0,821   |
| Resultados positivos motivación, compromiso                    | 56,9600  | 193,883   | 0,096                                    | 0,871   |
| Aula docente estrategias aprendizaje                           | 56,6800  | 154,233   | 0,807                                    | 0,885   |
| Practica todos los temas tratados                              | 57,1000  | 182,704   | 0,315                                    | 0,850   |
| Algoritmo  | 57,6000  | 168,622   | 0,698                                    | 0,813   |
| Conocimiento estudiante actividades programadas                | 58,1800  | 178,120   | 0,486                                    | 0,835   |
| Utilización recursos acordes                                   | 56,7400  | 181,547   | 0,314                                    | 0,850   |
| Participación estudiantes clases                               | 56,9400  | 161,689   | 0,620                                    | 0,809   |
| Valoración actitudinal   | 55,8200  | 190,813   | 0,132                                    | 0,869   |
| Estrategias evaluación formativas                              | 54,8200  | 197,888   | 0,194                                    | 0,865   |
| Aplicación pensamiento lógico tras actividades                 | 54,9400  | 196,000   | 0,297                                    | 0,861   |

*Nota:* sistematización del proceso de administración, calificación e interpretación del instrumento, aplicado a cada uno de los estudiantes objeto de estudio bajo las idénticas especificaciones

Para la aplicación del instrumento a la muestra seleccionada se solicitó autorización a los docentes encargados de orientar el área de tecnología e informática de las instituciones educativas Bartolomé Mitre y San Francisco de Paula, Dr. Jhon James Ríos Ríos y Mg. Víctor Hugo Arenas

Delgado respectivamente (ver Apéndice F), a través de ellos, se aplicó el instrumento (encuesta: prácticas didácticas innovadoras en programación de computadoras para mejorar el desempeño académico) a un total de 10 estudiantes de educación media de cada una de las instituciones, fue por medio de él que cada uno de los 20 alumnos manifestó desde su propio interés y voluntad las percepciones sobre la integración de la programación de computadoras al currículo académico como elemento potencializador de habilidades lógicas en pensamiento computacional. Cada uno de los docentes del área de las instituciones educativas mencionadas informaron a los estudiantes el objetivo general y los fines de la propuesta investigativa.

Para la aplicación del instrumento se tomaron al azar cinco estudiantes de grado décimo y cinco de grado undécimo de la Institución Educativa Bartolomé Mitre sin condicionamiento de sexo, idéntico proceso se realizó en la Institución Educativa San Francisco de Paula, la sesión de participación y diligenciamiento de la encuesta tuvo una duración de 20 minutos. Una vez terminado el llenado de la encuesta, se dedicaron 20 minutos adicionales para escuchar preguntas sobre la dinámica propuesta y el nivel de interés que despertaba el cambio curricular planteado, los estudiantes muy participativos realizaron intervenciones que permitieron al docente generar nuevas conjeturas sobre el desarrollo curricular que hasta ahora se ha llevado a cabo. Una vez terminado se realizó el proceso de tabulación e interpretación que condujo a los resultados alcanzados.

### **3.6. Diseño del método**

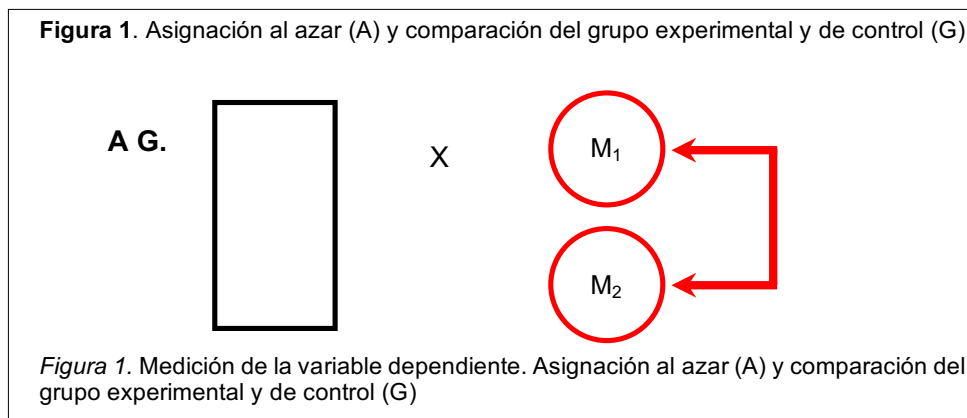
---

#### 3.6.1. Diseño

El tipo de diseño del método hizo énfasis en la investigación experimental para el estudio

de relaciones causa – efecto que, de acuerdo con Hernández y Mendoza (2018) los sujetos de estudio no se eligieron al azar ni se emparejaron, ya que tales grupos ya existían. Así, en un experimento el investigador realiza una construcción deliberada de una condición, los sujetos de estudio son expuestos a través de la recreación de una situación la cual se nutre de condiciones o estímulos bajo una serie de condicionamientos o circunstancias establecidas que pocas veces tienen tanta fuerza como en la realidad (Kerlinger, 1979) y que terminan actuando como facilitadoras en el tiempo del análisis de los efectos de tal exposición.

El diseño buscó la manipulación intencional de la variable independiente (causas) con el fin de realizar un análisis sobre las consecuencias apreciables en la variable dependiente (efectos), de igual manera, utilizó el diseño con preprueba y posprueba en ambos grupos, así, el grupo experimental fue introducido en la práctica de la programación como mecanismo para despertar pensamiento computacional y mejorar sus desempeños académicos mientras que el grupo de control no fue expuesto a tal adaptación. Una vez terminada su aplicación, a ambos grupos se les aplicó una medición de la variable dependiente del estudio.



### 3.6.2. Momento de estudio

Con respecto al momento de estudio, se consideró el diseño transeccional o transversal el cual permite el análisis de datos de variables en un periodo determinado sobre una población, muestra o subconjunto definido previamente, en él de acuerdo con Hernández y Mendoza (2018) los datos se recolectan en un momento único y su propósito es describir la incidencia e interrelación existente entre las variables de estudio. Cabe mencionar que los datos recopilados a través del estudio transversal derivan de personas que poseen aspectos similares en todas sus variables, excepto en la variable objeto de estudio, dicha variable se conserva constante en todo el estudio transversal.

### 3.6.3. Alcance del estudio

En lo concerniente al alcance del estudio, se enmarcó dentro del carácter explicativo que, de acuerdo con Hernández y Mendoza (2018) abarca mayores elementos a los de la descripción de fenómenos o de las relaciones que puedan presentarse entre conceptos; los estudios en un alcance explicativo, brindan respuesta a las causas que originan eventos físicos y sociales, otorgan información clara del porqué de la ocurrencia de los fenómenos, entregando información sobre las condiciones en que se da y responde el por qué se relacionan dos o más variables. Como característica relevante, puede indicarse que la investigación explicativa, es más estructurada que las demás clases de estudios. Los estudios explicativos revelan el porqué del fenómeno toda vez que su objetivo es encontrar las razones o causas que lo ocasionan, Ander-Egg (2002) expresa que se debe realizar la identificación y el consecuente análisis de las causas – variables independientes - y los resultados que se encuentran y que se expresan en hechos verificables – variables dependientes.



### 3.7. Operacionalización de variables

---

#### Prácticas didácticas innovadoras de programación de computadoras

De acuerdo con Cañal (2002) las prácticas didácticas innovadoras se conciben como el conjunto de ideas, estrategias y procesos que facilitan la introducción o provocación de cambios en la labor educativa, de igual manera Carbonell (2001) indica que la innovación debe modificar actitudes, ideas, culturas, contenidos y prácticas pedagógicas e introducir en el currículo líneas innovadoras por medio de proyectos y programas que permitan gestionar y organizar las prácticas de enseñanza y aprendizaje, pero además Imbernón (1996) manifiesta que todas esas aportaciones, efectuadas de manera colectiva, favorecen la solución de situaciones problemáticas e incitarán a un cambio en la práctica institucional o como lo indica Pascual (1998) una batalla a la realidad tal cual es.

#### Desempeño académico

Edel (2003) indica que el desempeño académico hace referencia a efecto o logro, es decir, a la producción o utilidad que da alguien o algo y se encuentra ligado a las metas educativas establecidas en el plan de estudio o área que el estudiante se encuentra cursando, es visualizado por medio de los indicadores de desempeño establecidos en las unidades y mallas de aprendizaje; de igual manera Jiménez (2000) dice que se expresa a través del nivel de conocimiento demostrado en un área o materia partiendo de variables como la edad y el nivel académico, mientras que de acuerdo con Piñero y Rodríguez (1998) se encuentra correlacionado con el nivel socio económico, pero no lo limita a él.

**Tabla 10.** Operacionalización de las variables de estudio

| Operacionalización de las variables de estudio                   |   |             |                        |           |  |         |  |  |
|--|---|-------------|------------------------|-----------|--|---------|--|--|
| Variables  | Nombre de los instrumentos  | Dimensiones | Subdimensiones         | Indicador | Ítems  |         |  |  |
| Prácticas didácticas innovadoras de programación de computadoras | Encuesta prácticas didácticas innovadoras de programación de computadoras | 1.1         | Objetivos académicos.  | 1.1.1     | Metas alcanzadas derivadas del proyecto de innovación. | 2.2.2.1 | Mejoramiento académico del alumno.                   | Altamente de acuerdo – Medianamente de acuerdo – Muy poco de acuerdo – No me encuentro de acuerdo<br>La práctica educativa y pedagógica de la asignatura invita al estudiante a tener una participación activa dentro del proceso de innovación.<br>Los contenidos que se orientan en el área de tecnología e informática están articulados con los objetivos de aprendizaje establecidos en el área.<br>Los contenidos orientados desde el área de tecnología e informática buscan el mejoramiento académico de sus estudiantes a partir del desarrollo de pensamiento computacional.<br>Siempre – Casi nunca – Nunca |
|  |   | 2.3         | Sociedades académicas. | 2.3.2     | Participación del proceso de innovación.               | 2.3.2.1 | Entusiasmo, nivel de involucramiento y colaboración. | Las prácticas pedagógicas de aula se basan en la construcción de un modelo de aprendizaje colaborativo que invita al alumno a construir conocimiento juntos.<br>El desarrollo de actividades curriculares busca conjugar esfuerzos y talentos colectivos de construcción de saberes.<br>Completamente satisfecho – Medianamente satisfecho – Muy poco satisfecho – Nada satisfecho   |
|  |   | 2.4         | Formación docente.     | 2.4.2     | Perfil del docente en el área orientada.               | 2.4.2.1 | Grado de coherencia con el tema desarrollado.        | El docente demuestra comprensión y apropiación de las especificidades del contexto de sus estudiantes, sus posibilidades y limitantes.<br>El docente demuestra dominio pedagógico y disciplinar del área y lo hace extensivos a sus estudiantes.<br>Los contenidos desarrollados desde el área dan cuenta del interés pedagógico y de aprehensión de conceptos y competencias por parte de los estudiantes.  |
|  |   | 2.5         | Aceptación del proceso | 2.5.2     | Interés.   | 2.5.2.1 | Diversidad y actitud.                                | Altamente de acuerdo – Medianamente de acuerdo – Muy poco de acuerdo – No me   |

|     |                          |       |                                    |         |  |  |
|-----|--------------------------|-------|------------------------------------|---------|--|--|
|     | formación.               |       |                                    |         |  | <p>encuentro de acuerdo</p> <p>Los contenidos orientados por el docente desde el área de tecnología e informática dan cuenta de una reflexión permanente sobre la necesidad de diversificar la práctica educativa a fin de mejorar competencias y desempeños.</p> <p>Los contenidos desarrollados despiertan el interés de los estudiantes dada su utilidad para el mundo laboral.</p> <p>Las temáticas abordadas cubren de manera interdisciplinaria diferentes áreas del conocimiento, hecho que favorece un mejor rendimiento académico.</p> <p>Siempre – Con frecuencia – Casi nunca – Nunca</p> <p>La clase evidencia espacios de autoevaluación que permiten medir el nivel de aprendizaje y de adquisición de competencias.</p> |
| 2.6 | Autoevaluación.          | 2.6.2 | Compromiso.                        | 2.6.2.1 | Autonomía, estado anímico, productividad y absentismo. | <p>La clase propicia espacios para que emerja la creatividad y autonomía en la construcción de cada una de las interfaces de comunicación entre la computadora y el usuario.</p> <p>Considera que la obtención de resultados positivos frente a la compilación de las líneas de código sin errores genera motivación y compromiso.</p>   |
| 1.6 | Flexibilidad curricular. | 1.6.1 | Uso de medios y recursos.          | 1.6.1.1 | Eficacia y calidad.                                    | <p>Altamente de acuerdo – Medianamente de acuerdo – Muy poco de acuerdo – No me encuentro de acuerdo</p> <p>En la práctica se observa una estructura formativa frente a la organización de los momentos de clase, los cuales actúan acordes con la propuesta de aula del docente y se evidencian por medio de las estrategias de aprendizaje.</p> <p>El currículo alcanza prácticas didácticas innovadoras flexibles desde los temas tratados.</p>   |
|     |                          | 1.6.2 | Ajuste de acuerdo con el contexto. | 1.6.2.1 | Cobertura.   |  |
|     |                          | 1.6.3 | Enseñanza adaptativa.              | 1.6.3.1 | Beneficio, calidad.                                    | <p>En sus desarrollos demuestra que cada algoritmo tiene un comienzo y un final igual para todos, pero el procedimiento quien brinda la certeza de la eficacia con la que ejecuta la tarea programada.</p> <p>Las actividades programadas se adaptan a ejercicios que tienen su origen en otras áreas del conocimiento o que hacen parte del contexto del estudiante.</p>  |

|                     |                              |     |                            |       |   |          |                        |  |
|---------------------|------------------------------|-----|----------------------------|-------|---|----------|------------------------|--|
| Desempeño académico | Encuesta Desempeño académico | 1.7 | Evaluación del impacto.    | 1.7.1 | Actitudinal.                            | 1.7.1.1  | Escala de actitud.     | <p>El docente utiliza estrategias metodológicas y recursos educativos (digital, análogos y otros) acordes con las finalidades del proceso de enseñanza y aprendizaje.</p> <p>Siempre – Con frecuencia – Casi nunca – Nunca</p> <p>El docente propicia estrategias de participación de los estudiantes que favorecen su proceso de enseñanza y aprendizaje y da cuenta de los conocimientos adquiridos.</p>   |
|                     |                              |     |                            | 1.7.2 | Resultados.                             | 1.7.2.1  | Desempeños alcanzados. | <p>El docente valora a través de la calificación de resultados el proceso actitudinal del estudiante.</p> <p>El docente utiliza estrategias de evaluación formativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje.</p> <p>El estudiante reconoce la importancia de desarrollar pensamiento lógico para aplicarlo en diferentes instancias de su vida.</p> <p>Siempre – Con frecuencia – Casi nunca – Nunca</p> <p>El docente reconoce las características y particularidades de los estudiantes en el desarrollo de su práctica y las potencia a través de los contenidos académicos abordados desde el área de tecnología e informática.</p> |
|                     |                              | 2.1 | Habilidades intelectuales. | 2.1.1 | Nivel de competencia.                   | 2.1..1.1 | Autenticidad.          | <p>El docente realiza la importancia del respeto por la producción intelectual y la valora de forma pública</p> <p>La clase valora la autenticidad con la que se generan las líneas de código de programación en cada uno de los aplicativos que crea el estudiante.</p> <p>¿Considera que un estudiante que posee la capacidad para programar es un alumno que alcanza un mayor nivel de competencia laboral?</p> <p>Altamente de acuerdo – Medianamente de acuerdo – Muy poco de acuerdo – No me encuentro de acuerdo</p>  |
|                     |                              | 2.2 | Estrategias cognoscitivas  | 2.2.1 | Nivel de conceptualización y retentiva. | 2.2.1.1  | Complejidad cognitiva. | <p>¿Cree usted como estudiante que el desarrollo de habilidades de pensamiento a través de la programación de computadoras es un potencializador de estrategias para comprender un bloque de líneas de código intuitivamente?</p>  |

|     |                     |       |   |         |                         |  |
|-----|---------------------|-------|---|---------|-------------------------|--|
| 2.3 | Información verbal. | 2.3.1 | Nivel comunicativo.                               | 2.3.1.1 | Habilidad comunicativa. | <p>¿Se ejecutan explicaciones claras dentro del proceso de enseñanza que permiten entender los conceptos previos a la realización de ejercicios de programación?</p> <p>¿Los ejercicios que se explican en clase permiten interiorizar conceptos frente a la definición de términos propios a la programación?</p> <p>Altamente de acuerdo – Medianamente de acuerdo – Muy poco de acuerdo – No me encuentro de acuerdo</p> <p>Hay una comunicación permanente y adecuada entre el docente y sus estudiantes.</p> <p>¿Se reconocen las características y particularidades de los estudiantes en el desarrollo de su práctica, es decir, existe un acercamiento entre ambos que permite identificar necesidades, debilidades y fortalezas?</p> <p>¿Es la programación un potencializador del desempeño académico que favorece el trabajo colaborativo y la comunicación entre pares?</p> <p>¿Favorece la programación de computadoras la interacción entre dos o más personas beneficia la transmisión de conocimientos y experiencias?</p> |
| 2.4 | Destrezas           | 2.4.1 | Nivel de apropiación en la solución de problemas. | 2.4.1.1 | Eficiencia.             | <p>Siempre – Con frecuencia – Casi nunca – Nunca</p> <p>Es capaz de plantear un problema en términos de pseudocódigo.</p> <p>Elige controles, procedimientos, métodos y desarrolla el código adecuado que brinda solución al problema planteado.</p>   |
|     |                     |       |   | 2.4.1.2 | Eficacia.               | <p>Aplica coherentemente en sus producciones cada una de las etapas de la resolución de problemas (analiza, piensa, propone, implementa, evalúa).</p> <p>Interpreta los resultados.</p> <p>Establece relaciones entre los resultados obtenidos y los esperados.</p>  |
| 2.5 | Calificaciones.     | 2.5.1 | Nivel de aprobación.                              | 2.5.1.1 | Aprobado.               | Siempre – Con frecuencia – Casi nunca – Nunca  |
|     |                     |       |   | 2.5.1.2 | Reprobado.              |  |

Las calificaciones dan cuenta del nivel de apropiación de conceptos y desarrollo de pensamiento lógico.

Los resultados positivos se ven favorecidos a partir de la implementación y uso de la programación como estrategia dentro del currículo académico de educación media en la IEST.

Los estudiantes que aplican pensamiento lógico computacional en la construcción de saberes adquieren un mayor nivel de favorabilidad en sus resultados académicos.

---

*Nota:* descomposición de las variables de estudio en sus dimensiones, subdimensiones, indicadores e *items*.

### 3.8. Análisis de datos

---

La investigación que se plantea dirige un enfoque cuantitativo de tipo transversal el busca recorrer el camino desde lo general hasta lo particular y examinar los cambios que se den a través del tiempo en el grupo poblacional estudiado. El objetivo principal del enfoque es brindar respuesta al interrogante que inicialmente ha sido planteado. Recurriendo al pensamiento de Gómez (2006) la intención de la investigación cuantitativa es la recolección de datos, que es equivalente a medir, donde se le asignan números a objetos y eventos de acuerdo con un conjunto de reglas detalladas. Las investigaciones de este corte trabajan fundamentalmente con el número como dato cuantificable (Galeano, 2004). El enfoque invita al investigador a actuar como un agente externo, no participativo.

En consecuencia, es importante recordar la relevancia que posee el grupo de control dentro de la investigación puesto que es él quien permite conocer la factibilidad de la misma, además consiente la comparación de resultados con el grupo experimental de manera confiable (Judd & Kenny, 1981). Para el caso particular, la investigación estuvo dirigida hacia la intervención de los niños y jóvenes de educación media de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Chinchiná departamento de Caldas, allí se tomó un grupo de estudiantes que recibieron en el área de tecnología e informática, orientación sobre el uso de la programación de computadores como estrategia para mejorar su desempeño académico a través del desarrollo de pensamiento lógico y computacional, y por otra parte, el segundo grupo, siguió recibiendo educación tradicional orientada hacia el manejo de aplicativos ofimáticos. Cabe aclarar que, ambos grupos poseen características similares de edad, nivel educativo y sexo. Con el fin de evitar el sesgo estadístico (diferencia sistemática en algún aspecto del proyecto, que genera una estimación desviada del valor

real) se hizo uso de la asignación aleatoria (evita diferencias iniciales entre ambos grupos) y el enmascaramiento (evita diferencias durante el seguimiento).

De tal manera, se considera que el tipo de problema que posee la investigación es de comparación o prueba de hipótesis, donde se realizó como su nombre lo indica un proceso de comparación entre grupos o mediciones por medio de la estadística inferencial univariada, cabe aclarar que se posee una variable independiente y una variable dependiente. Las muestras son relacionadas, dado que la variable dependiente, debe ser medida en más de una ocasión en la unidad de análisis; la variable independiente será medida en dos oportunidades; el nivel de medición de la variable dependiente es intervalar o escalar, la cual compara medias a través del análisis inferencial paramétrica *T Student*, regresión y la correlación Pearson (Juárez, Villatoro & López, 2002).

El diseño para la elaboración de estudios observacionales transversales que pueden ser de tipo analítico y descriptivo permite el cálculo de manera fácil y no costosa de la prevalencia de una condición. El objetivo de la presente investigación es una medida de prevalencia, de aquí la importancia de la Razón de Prevalencia (RP) más cuando su valor es mayor o igual al 10% y *Odds Ratio (OR)* cuando la prevalencia es baja. Para la cuantificación de esta asociación se aplicó un método estadístico que abarcó estadística descriptiva, frecuencias, proporciones, razones y promedios de la población estableciendo la prevalencia del desenlace de interés y los factores asociados. Se realizaron también cálculos de proporcionalidad entre los grupos, la prueba CHI cuadrado que establecieron sus diferencias. Por último, se aplicó un enfoque analítico con la prueba de *T Student – Fischer* para análisis de las variables paramétricas, prueba de *Mann Whitney U* para las variables no paramétricas - análisis de las variables sociodemográficas de la población objeto del estudio por la correlación de *Pearson* por medio del programa estadístico IBM SPSS v.26.

Todo ello para un análisis de resultados así:



- 1- Si la programación de computadores repercute o no en el desempeño académico de los alumnos de 10° y 11° grado de la IEST de Chinchiná Caldas.
- 2- Análisis del desempeño académico con relación a la programación de computadores.
- 3- Características demográficas de la población objeto del estudio.
- 4- Incidencia de las prácticas didácticas innovadoras de la programación de computadores en los estudiantes de la IEST de Chinchiná Caldas.

Dicho proceso se podrá ir modificando de acuerdo con los resultados obtenidos tanto en el *pretest* como en *postest*.

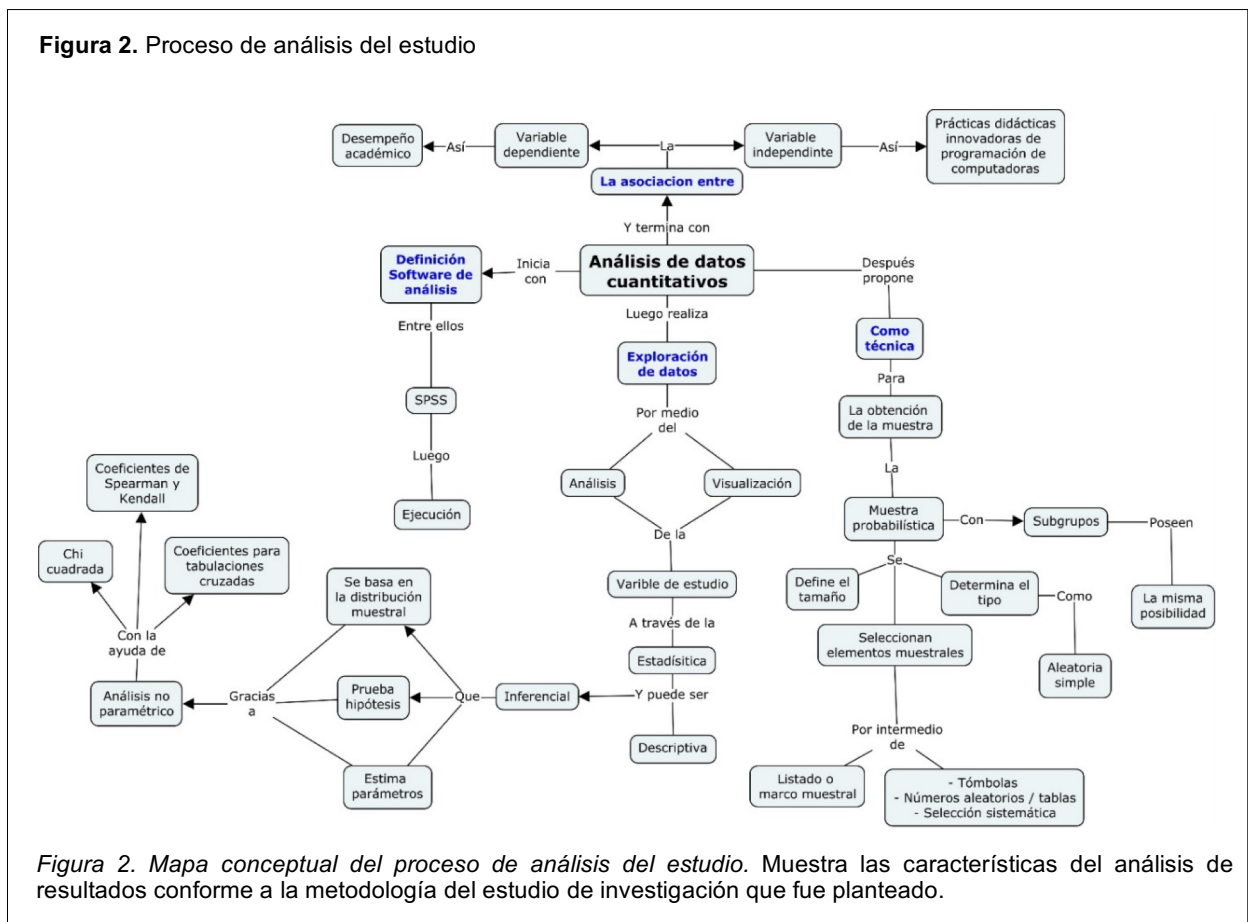


Figura 2. Mapa conceptual del proceso de análisis del estudio. Muestra las características del análisis de resultados conforme a la metodología del estudio de investigación que fue planteado.

### 3.9. Consideraciones éticas

---

Toda investigación, debe basar sus criterios de acuerdo con tres principios fundamentales a saber: respeto por las personas, beneficencia y justicia (El Informe Belmont, 1979), creados principalmente como factores orientadores y garantes del bienestar de los participantes de la investigación. Así, es relevante indicar que tanto investigador como investigado deben velar por su difusión y aplicación continua dentro del proceso; cada uno de los involucrados en el asunto, debe comprender de forma clara y explícita los principios de la ética de la investigación en humanos y su correspondiente aplicación.

En consecuencia, en lo que se refiere a las personas, el investigador debe procurar por entregarle a cada uno atributos que favorezcan su integridad en todos los aspectos que como persona humana deben considerarse, deben ser tratados como seres autónomos con capacidad de decisión (El Informe Belmont, 1979). En relación con la ética de la investigación, la fineza, implica la obligación a no hacer daño al sujeto investigado, a velar por su bienestar continuo, donde la posibilidad de daño sea minimizada y los beneficios maximizados, hecho que obliga a realizar con anterioridad un análisis exhaustivo y consciente de riesgos y beneficios, por su parte, la justicia inclina la investigación hacia el lado de la equidad, de manera que cargas y beneficios se encuentren en el mismo valor de equilibrio.

Etimológicamente la palabra anónimo, proviene del griego *ανώνυμος* que traduce sin nombre (RAE, 2021), se encuentra compuesta por el prefijo de negación *a*, que significa sin y la palabra *onoma*, que significa nombre, unidas se traducen como: sin nombre; a partir de sus posibles acepciones, se puede considerar como la obra o el autor cuya identidad se quiere omitir u ocultar. Ahora bien, suele considerarse que un elemento de índole anónimo refiere que toda la información

que se posea de él debe ser estimada como susceptible de protección de manera que puedan evitarse daños o repercusiones.

En consecuencia, el anonimato invita a la protección del origen de la información, dado que el conocimiento por terceros puede dañar al titular de esta, persigue de acuerdo con Punch (1986) la protección de los sujetos. Entonces, el anonimato busca salvaguardar a los sujetos humanos de cualquier tipo de posible abuso y promueve su seguridad en tres aspectos: beneficencia, respeto por la persona y justicia (Achio, 2003); obliga a tratar al sujeto investigado por parte del investigador con responsabilidad y donde prevalezca el bienestar humano (Danzin & Lincoln, 2005).

La confidencialidad, es un tema que se ha desarrollado ampliamente por organizaciones como British Sociological Association (2002) y British Educational Research Association (2003), las cuales consideran la información como un elemento protegido que no puede ser divulgada sin el consentimiento de la persona u organización que actúa como propietaria de la misma. Por su parte, el diccionario conciso Longman (2020) define la confidencialidad como la situación en la que se confía a alguien información privada que no será divulgada a nadie más. De la misma manera, la RAE (2019) la define como la cualidad de ser confidencial.

Por consiguiente, la confidencialidad dentro de todo proceso investigativo debe conducir a la reciprocidad entre dos o más personas que actúan en confianza (RAE, 2019). En ética, la confidencialidad posee una amplia relación con la palabra privacidad, que de acuerdo con Wiles et al. (2006) su particularidad se funda en la creencia que todos los individuos tienen el derecho de hacer que todas sus cuestiones se mantengan en la esfera de lo privado, es decir que asegura que el tema tratado no será repetido nuevamente con ningún otro individuo, o no por lo menos sin autorización previa, aunque Bulmer (2002) indica que en la sociedad actual, el respeto a este

derecho no es automático.

Con respecto al riesgo que pueden tomar los participantes de una investigación, es importante indicar que los mismos deben ser evaluados y que en caso de presentarse alguna situación que merezca daño para el individuo, pueda hacersele frente de manera satisfactoria (Vidal, 2016), es así, que de acuerdo con Reich (1978) la evaluación del riesgo que se puede presentar en los sujetos participantes, es una de las principales preocupaciones manifiestas dado el establecimiento de límites que se ajusten adecuadamente al alcance de la investigación y deben ser cuidados minuciosamente.

De igual manera, aparece el principio de beneficencia con el que deben contar los sujetos objeto de investigación, Achío (2003) estima que es deber de los investigadores velar para que se garantice el mayor nivel de bienestar de los participantes de la investigación, dada la tensión que se produce en ellos al colaborar con un proceso que no está posiblemente diseñado para su directo beneficio, es necesario llevar al sujeto al punto en que no sienta que está siendo usado como medio para lograr fines propios del investigador, que es respetado y que puede además tomar decisiones (Guillemin & Guilan, 2004).

En consecuencia con todo lo anteriormente expuesto, el grupo de 190 estudiantes que conformaron el universo de la investigación, fueron informados al igual que sus padres acudientes para el caso de los niños y jóvenes menores de 18 años, cada uno de ellos firmó y aceptó el consentimiento informado que para tal caso se realizó y compartió, en él se advirtió sobre el interés y alcance investigativo, se informó sobre el nivel de su participación, al igual que sus deberes y derechos antes, durante y después de la aplicación de los instrumentos asociados, se aseguró confidencialidad y se aclararon inquietudes. Entre tanto, los padres de familia acudientes como estudiantes declararon libremente su participación de manera voluntaria en cada una de las etapas

o procesos de la investigación.

En conclusión, el apoyo que brindan las diversas aplicaciones de *software* y herramientas tecnológicas dentro del desarrollo investigativo, es sin lugar a duda un factor que suma relevancia dentro del proceso de análisis cuantitativo de los datos obtenidos, ambos actúan como ordenadores de la información para la realización de un adecuado proceso de análisis, sin embargo, es relevante hacer claridad que por sí solos, no ejecutan procesos, es el sujeto investigador a través de su capacidad de interpretación y reflexión crítica quien entrega la validez esperada en el estudio. Así, todo proceso de análisis tiene por objetivo último abstraer las significaciones que le brindarán la posibilidad al investigador de comprender desde la complejidad del fenómeno estudiado las diversas variantes que posee, haciendo uso de técnicas e instrumentos que lo guían hacia su meta, los gráficos y esquemas utilizados empoderan su capacidad de comprender y explicar el hecho. De manera general un adecuado análisis y una acertada interpretación de resultados genera una parte de tranquilidad frente al proceso investigativo.

## **CAPÍTULO IV RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Cada una de las etapas del proceso investigativo requiere dedicación y prudencia, además de cuidado y rigurosidad para su realización, así, la etapa de análisis e interpretación de resultados obtenidos en la investigación es una de las más complejas y difíciles de tratar. Por ello, es fundamental tomarla de acuerdo con sus particularidades a fin de entender sus alcances y limitantes. El nivel de análisis que se debe aplicar a cada uno de los resultados alcanzados a partir de la aplicación e interpretación de los instrumentos de recolección de datos debe poder entregar respuestas certeras que respondan a los objetivos y la pregunta que dieron origen a la investigación.

Así, uno de los primeros factores que se debe aclarar, se relaciona con el tipo de análisis que se desea efectuar y cómo se pretenden difundir los resultados, de forma que cuando sean entregados, proporcionen información suficiente frente al hecho investigado y puedan ser comprendidos en el contexto de su desarrollo. Es así como la elección y utilización de instrumentos adecuados que alcancen el objetivo es fundamental para la obtención de evidencias que permitan comprender a profundidad los diferentes escenarios y personas que dieron origen a las verdades alcanzados.

#### **4.1. Datos sociodemográficos**

---

##### 4.1.1. Descripción de la muestra

Para efectos del presente análisis, se ha utilizado la información suministrada por las bases de datos obtenidas producto de la encuesta aplicada a una población distribuida en el grupo control, conformado por 95 estudiantes de uno y otro sexo pertenecientes al grado décimo de la IEST. Así, se le aplicó una prueba de entrada y una de salida (*pretest* y *posttest*). El siguiente es el análisis sociodemográfico.

## Grupo control:

**Tabla 11.** Estadísticos

| Estadísticos |          | Grado | Sexo | Edad |
|--------------|----------|-------|------|------|
| N            | Válido   | 95    | 95   | 0    |
|              | Perdidos | 0     | 0    | 95   |

*Nota:* número total de estudiantes pertenecientes al grupo de control.

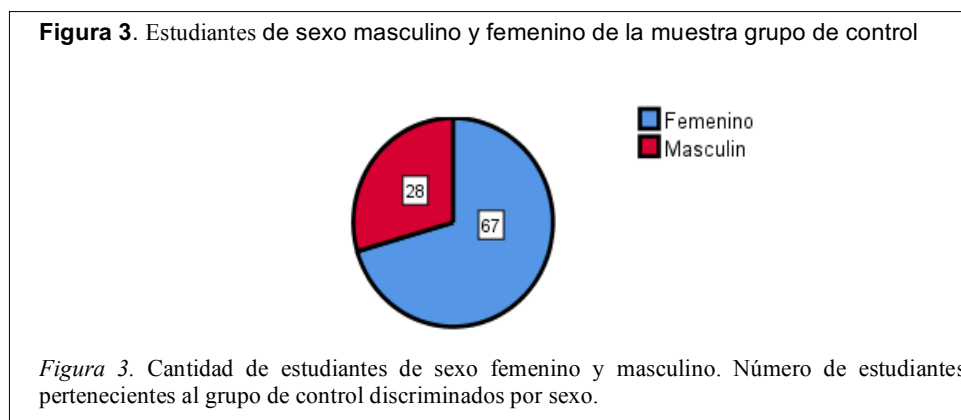
## Grado de escolaridad

Se cuenta con un total de 95 estudiantes pertenecientes al grado décimo (Tabla 10).

**Tabla 12.** Grado estudiantes grupo de control

| Grado  |        | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Décimo | 95         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* estudiantes de grado décimo que conforman el grupo de control de la investigación.



**Tabla 13.** Sexo de los estudiantes del grupo de control

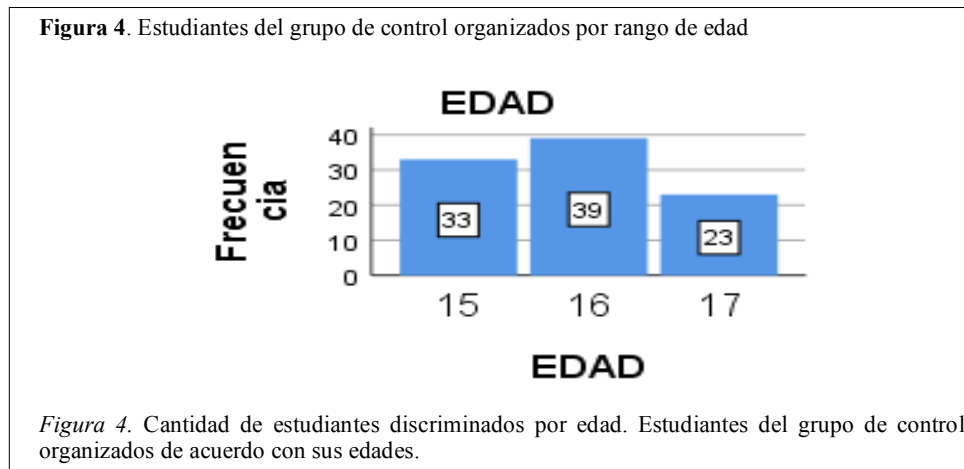
| Sexo   |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Femenino  | 67         | 70,5       | 70,5              | 70,5                 |
|        | Masculino | 28         | 29,5       | 29,5              | 100,0                |
|        | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* discriminación de estudiantes que conforman el grupo de control de la investigación por sexo.

## Análisis descriptivo:



Se realiza un análisis con estadísticos descriptivos para observar el comportamiento de los datos con respecto a su distribución. Se aplican medidas de tendencia central y de dispersión (Figura 3). El total de la muestra es de 95 estudiantes (Tabla 11) representados así: 28 hombres equivalentes al 29,5% y 67 mujeres equivalentes al 70,5% (Tabla 13).



**Tabla 14.** Porcentaje de estudiantes organizados por rango de edad

| Edad  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| 15    | 33         | 34,7       | 34,7              | 34,7                 |
| 16    | 39         | 41,1       | 41,1              | 75,8                 |
| 17    | 23         | 24,2       | 24,2              | 100,0                |
| Total | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* consolidado de estudiantes que pertenecen al grupo de control expresados de forma porcentual.

#### Análisis descriptivo:

El 34,7% del grupo tiene 15 años equivalente a 33 personas, el 41,1% tiene 16 años equivalente a 39 personas y el 24,2% tiene 17 años equivalente a 23 personas del total de la población objeto del estudio (Tabla 14).

#### Grupo experimental:

**Tabla 15.** Estadísticos

| Estadísticos |          | Grado | Sexo | Edad |
|--------------|----------|-------|------|------|
| N            | Válido   | 95    | 95   | 0    |
|              | Perdidos | 0     | 0    | 95   |

*Nota:* número total de estudiantes pertenecientes al grupo experimental.

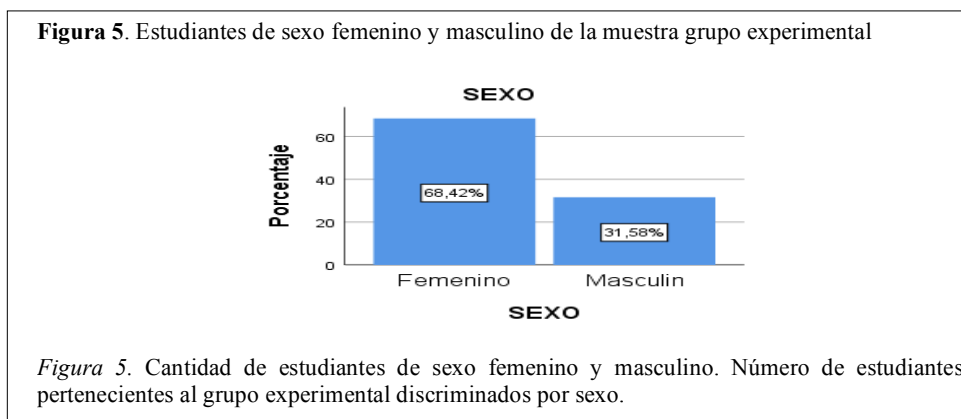
### Grado de escolaridad

Se cuenta con un total de 95 estudiantes pertenecientes al grado undécimo (Tabla 14).

**Tabla 16.** Grado estudiantes grupo experimental

| Grado  |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Undécimo | 95         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* estudiantes de grado décimo que conforman el grupo experimental de la investigación.

**Tabla 17.** Sexo de los estudiantes del grupo experimental

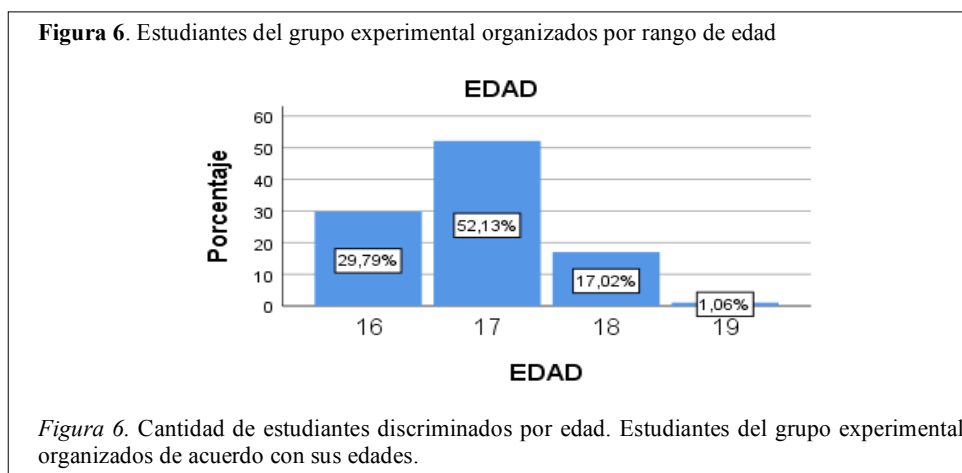
| Sexo   |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Femenino  | 65         | 68,4       | 68,4              | 68,4                 |
|        | Masculino | 30         | 31,6       | 31,6              | 100,0                |
|        | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* discriminación de estudiantes que conforman el grupo experimental de la investigación por sexo.

### Análisis descriptivo:

Se realiza un análisis con estadísticos descriptivos para observar el comportamiento de los

datos con respecto a su distribución. Se aplican medidas de tendencia central y de dispersión. El total de la muestra es de 95 estudiantes (Tabla 15) representados así: 30 hombres equivalentes al 31,6% y 65 mujeres equivalentes al 68,4% (Tabla 17).



**Tabla 18.** Porcentaje de estudiantes organizados por rango de edad

| Edad   |       |            |            |                   |                      |
|--------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|        |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | 16    | 28         | 29,5       | 29,8              | 29,8                 |
|        | 17    | 49         | 51,6       | 52,1              | 81,9                 |
|        | 18    | 16         | 16,8       | 17,0              | 98,9                 |
|        | 19    | 1          | 1,1        | 1,1               | 100,0                |
|        | Total | 95         | 100,0      |                   |                      |

*Nota:* consolidado de estudiantes que pertenecen al grupo experimental expresados de forma porcentual.

#### Análisis descriptivo:

El 29,5% del grupo tiene 16 años equivalente a 28 personas, el 51,6% tiene 17 años equivalente a 49 personas, el 16,8% tiene 18 años equivalente a 16 personas y el 1,1% tiene 19 años equivalente a una persona del total de la población objeto del estudio (Tabla 18).

## 4.2. Estadística descriptiva

El planteamiento de los objetivos específicos número uno y dos, buscan concretamente conocer cuál es la incidencia de la programación de computadoras como práctica didáctica innovadora para mejorar el desempeño académico y el pensamiento computacional de los estudiantes de los grados décimo y undécimo de la Institución Educativa Santa Teresita y analizar el desempeño académico de los estudiantes de los grados décimo y undécimo en relación con la programación de computadoras orientada a objetos para mejorar el desempeño académico y el pensamiento computacional. Es así, como en el avance que a continuación se presenta, se entregan los resultados descriptivos tanto de la implementación de las prácticas de las practicas didácticas innovadoras dentro del currículo académico como del mejoramiento observado en el desempeño académico a partir del avance alcanzado en pensamiento computacional.

Es así como el análisis realizado a cada una de las dimensiones propuestas, permite observar que los estudiantes pertenecientes al grupo de control, presentan un nivel equivalente a una media ubicada entre el 40% y 60% de interés frente a la aplicación de prácticas didácticas innovadoras que exijan un mayor nivel de compromiso dentro de sus actividades académicas diarias e incluso frente al uso de las TIC como herramienta que favorezca mayores niveles de aprendizaje (Figura 7). Por tanto, aun cuando se evidencia el reconocimiento de las bondades de su aplicabilidad, el nivel de incidencia de la programación de computadoras como práctica didáctica innovadora para mejorar el desempeño académico y el pensamiento computacional de los estudiantes de grado décimo, no ejerce un nivel de afectación positivo equivalente al deseado. Con respecto al rendimiento académico, se considera que un 32.7% de los estudiantes de grado décimo no evidencian que sus habilidades intelectuales surtan un cambio satisfactorio (Tabla 100). De igual manera, frente a las habilidades de pensamiento, existe un nivel de escepticismo equivalente al

28% (Tabla 106). Es así que, el 56.8% de los estudiantes consideran que los valores manifestados en sus calificaciones son bajos (Tabla 123), considerándose como un resultado que tiene un alto nivel de cercanía de acuerdo con lo estimado en SIMAT (2021). Ahora bien, con respecto a la relación existente entre la programación de computadoras y su incidencia como práctica didáctica innovadora que repercute en la mejora del desempeño académico y pensamiento computacional de los estudiantes de los grados décimo de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Chinchiná Caldas, se encuentra que a pesar que los estudiantes estiman el valor que puede producir el cambio del currículo con la inserción de la programación como práctica didáctica innovadora, el desconocimiento que poseen de las oportunidades y bondades ofrecidas por la misma, no permite aceptarla como un elemento que potencie y eleve sus conocimientos para alcanzar mayores niveles de desempeño académico.

#### 4.2.1. Practicas didácticas innovadoras. *Pretest*.

La enseñanza de las diferentes áreas del conocimiento ejecutadas desde la escuela implica un gran reto para toda la planta docente y en general para la comunidad educativa puesto que en suma son un conjunto de contenidos integrados que no solo se reducen a lo operativo sino que deben cumplir con un propósito general que propende por el fomento de competencias a partir de diferentes componentes como: resolución de problemas, desarrollo de pensamiento complejo y abstracto, estructuración de contenidos y pensamiento computacional, todos procesos vitales para la construcción de saberes significativos. La finalidad principal del instrumento aplicado es medir las metas académicas de los estudiantes, observadas desde su concepción y percepción, pero además como elemento preponderante y fundamental, el rol del docente dentro del proceso de construcción de saberes a partir del afianzamiento de estrategias novedosas que impliquen e inviten

al aprendizaje colaborativo y significativo, donde se despierte el interés, la valoración por la diversidad y la autonomía.

El análisis de los resultados descriptivos abarca las dimensiones, subdimensiones e indicadores de aprendizaje por parte de la muestra, es importante indicar que cada una de ellas posee un número diferente de *ítems* para su calificación. Así, se entrega a continuación el resultado general observado y analizado en cada una las variables.

Grupo de control

Conocimiento de las TIC:

**Tabla 19.** Significado de la palabra TIC

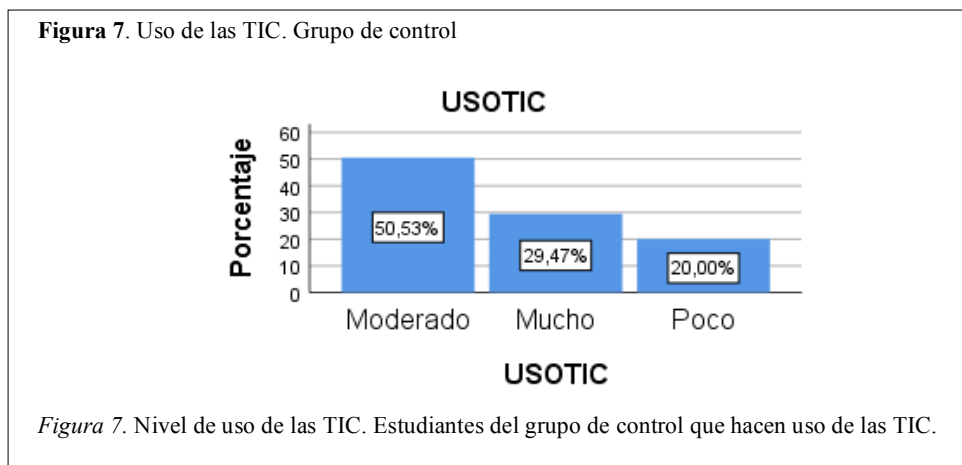
| Significado TIC |    | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------|----|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido          | Si | 95         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* porcentaje total de estudiantes del grupo de control que conocen el significado la palabra TIC

Análisis descriptivo:

El 100% de la población objeto de estudio conoce el significado de la palabra TIC (Tabla 19).

Uso de las TIC:



**Tabla 20.** Uso de las TIC

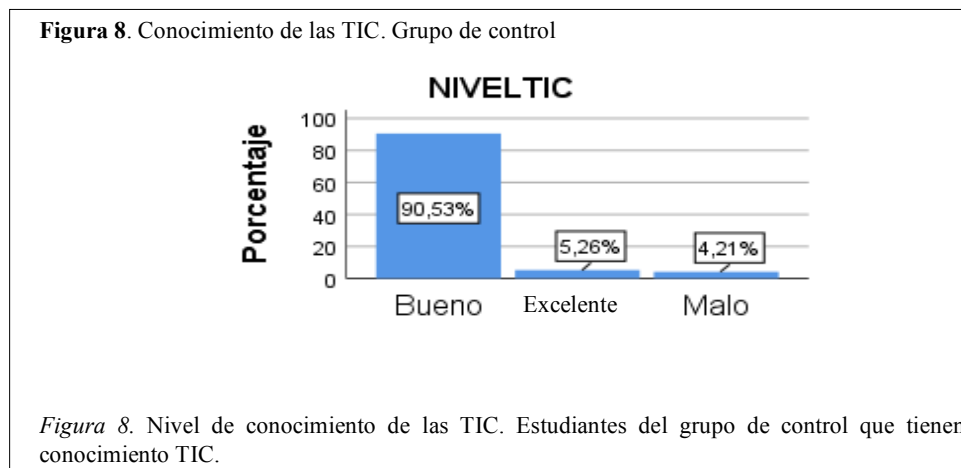
| Uso de las TIC |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido         | Poco     | 19         | 20,0       | 20,0              | 100,0                |
|                | Moderado | 48         | 50,5       | 50,5              | 50,5                 |
|                | Mucho    | 28         | 29,5       | 29,5              | 80,0                 |
|                | Total    | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* nivel de apropiación del total de estudiantes que pertenecen al grupo de control con respecto al uso de las TIC.

### Análisis descriptivo:

El 50,53% del grupo equivalente a 48 personas hace un uso moderado, el 29,5% equivalente a 28 personas hace mucho uso y el 20% de las personas hace poco uso de las TIC del total de la población objeto de estudio (Tabla 20).

### Nivel de conocimiento en TIC:

**Tabla 21.** Nivel de conocimiento TIC

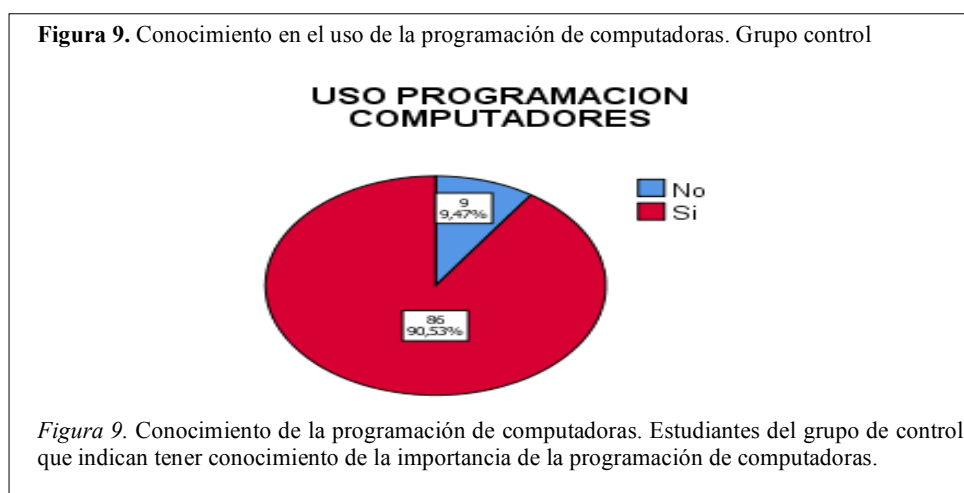
| Nivel de conocimiento TIC |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                    | Malo      | 4          | 4,2        | 4,2               | 100,0                |
|                           | Bueno     | 86         | 90,5       | 90,5              | 90,5                 |
|                           | Excelente | 5          | 5,3        | 5,3               | 95,8                 |
|                           | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* nivel de conocimiento del total de estudiantes que pertenecen al grupo de control con respecto de las TIC.

Análisis descriptivo:

El 90,5% del grupo equivalente a 86 personas dice poseer un nivel bueno, el 5,3% equivalente a 5 personas dice poseer un nivel excelente y el 4,2% equivalente a 4 personas dice poseer un nivel malo del total de la población objeto del estudio (Tabla 21).

Conocimiento en el uso de la programación de computadoras:



**Tabla 22.** Nivel de conocimiento en programación de computadoras

| Conocimiento del uso de la programación de computadoras |    | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|----|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido  | No | 9          | 9,5        | 9,5               | 22,1                 |
|   | Si | 86         | 90,52      | 9,52              | 100,0                |
| Total   |    | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* nivel de conocimiento del total de estudiantes que pertenecen al grupo de control con respecto a la programación de computadoras.

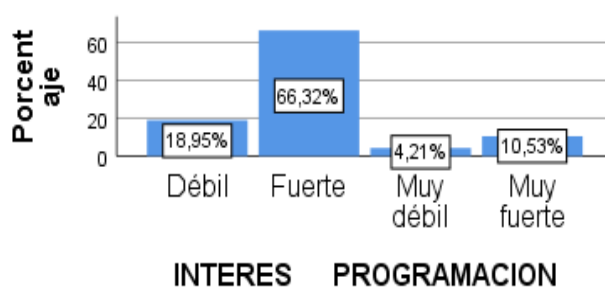
Análisis descriptivo:

El 9,5% del grupo equivalente a 9 personas dice no conocer el uso de la programación de computadores, el 90,52% equivalente a 86 personas dice conocer el uso de la programación de computadores de la población objeto del estudio (Tabla 22).

Interés por aprender a programar:



**Figura 10.** Interés por aprender a programar. Grupo control



*Figura 10.* Interés por aprender programación de computadoras. Estudiantes del grupo de control que indican tener interés por aprender programación de computadoras.

**Tabla 23.** Interés por aprender a programar. Grupo control

| Interés por programar |            |            |            |                   |                      |
|-----------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                       |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                | Muy débil  | 4          | 4,2        | 4,2               | 89,5                 |
|                       | Débil      | 18         | 18,9       | 18,9              | 18,9                 |
|                       | Fuerte     | 63         | 66,3       | 66,3              | 85,3                 |
|                       | Muy fuerte | 10         | 10,5       | 10,5              | 100,0                |
|                       | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

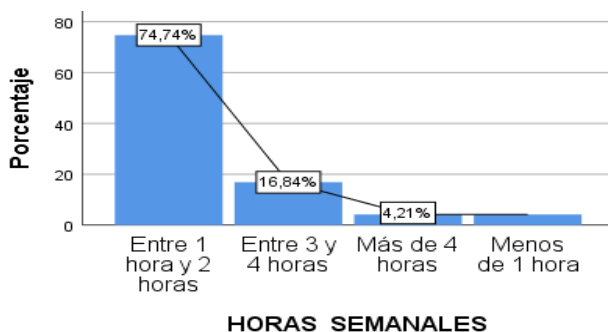
*Nota:* nivel de interés del total de estudiantes que pertenecen al grupo de control por aprender la programación de computadoras.

#### Análisis descriptivo:

El 18,95% del grupo equivalente a 18 personas dice tener un interés débil por programar, el 66,3% equivalente a 63 personas dice tener un interés fuerte por programar, el 4,2% equivalente a 4 personas dice tener un interés muy débil por programar y el 10% equivalente a 10 personas dice tener un interés muy fuerte por programar de la población objeto del estudio (Tabla 23).

#### Horas semanales que estaría dispuesto a dedicarle a la programación:

**Figura 11.** Horas que dedicaría por semana a programar. Grupo control



*Figura 11.* Número de horas semanales para aprender programar. Estudiantes del grupo de control que muestran interés por programar indicado en horas semanales.

**Tabla 24.** Interés semanal en horas para aprender a programar. Grupo control

| Horas semanales para aprender a programar |                        | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                                    | Menos de 1 hora        | 4          | 4,2        | 4,2               | 100,0                |
|   | Entre 1 hora y 2 horas | 71         | 74,7       | 74,7              | 74,7                 |
|   | Entre 3 y 4 horas      | 16         | 16,8       | 16,8              | 91,6                 |
|   | Más de 4 horas         | 4          | 4,2        | 4,2               | 95,8                 |
|   | Total                  | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* número total de horas del total de estudiantes que pertenecen al grupo de control que están dispuestos a dedicar para aprender a programar semanalmente.

#### Análisis descriptivo:

El 74,7% del grupo equivalente a 71 personas dice programar entre una y dos horas semanales, 16,8% equivalente a 16 personas dice programar entre tres y cuatro horas semanales, el 4,2% equivalente a 4 personas dice programar más de 4 horas semanales y el 4% equivalente a 4 personas dice programar menos de 1 hora semanal de la población objeto del estudio (Tabla 24).

#### 4.2.1.1. Estadístico de fiabilidad grupo de control

##### Primera fase:

**Tabla 25.** Estadístico de fiabilidad. Grupo control

Estadístico de fiabilidad

|                  |   |                |
|------------------|---|----------------|
| Alfa de Cronbach | Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados | N de elementos |
| 0,867            | 0,866   | 23             |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos en el grupo de control ejecutado a los mismos estudiantes en diferentes momentos.

El Alfa de *Cronbach* no es un estadístico al uso, no obstante, cuanto más se aproxime a su valor máximo 1, mayor es la fiabilidad de la escala. Además, en determinados contextos y por tácito convenio, se considera que valores del alfa superiores a 0,81 son muy altos para garantizar la fiabilidad de la escala (Oviedo & Campo, 2005). Lo anterior, permite para el caso particular determinar que se realiza un adecuado proceso de estandarización y cuenta además con un alto coeficiente de fiabilidad, para la muestra, la programación y pensamiento computacional mejoran el rendimiento académico de los estudiantes en la investigación a partir de lo que indican los elementos estandarizados con un valor de 0,867 (Tabla 25).

Objetivo del estudio:

Se observan los comportamientos en estudiantes de los grados décimo y undécimos participantes en las actividades de evaluación sobre las habilidades de pensamiento computacional y programación orientada a objetos con respecto a las practicas didácticas e innovadoras de programación de computadoras.

Estudio *pretest* en grupo control sobre prácticas didácticas innovadoras:

Escala de *Likert*: se evalúan opiniones y aptitudes de la población objeto de la investigación.

#### 4.2.1.2. Estadístico de fiabilidad grupo de control – *Pretest*.

##### 4.2.1.2.1. Dimensión 1: objetivos académicos

**Tabla 26.** Estadístico de fiabilidad. Innovación. Grupo control

| Innovación | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|

|        |                         |    |       |       |       |
|--------|-------------------------|----|-------|-------|-------|
|        | Muy poco de acuerdo     | 2  | 2,1   | 2,1   | 2,1   |
| Válido | Medianamente de acuerdo | 28 | 29,5  | 29,5  | 31,6  |
|        | Altamente de acuerdo    | 65 | 68,4  | 68,4  | 100,0 |
|        | Total                   | 95 | 100,0 | 100,0 |       |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión innovación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para innovación, el 2,1% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 29,5% se ubica en medianamente de acuerdo y el 68,4% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 26).

**Tabla 27.** Estadístico de fiabilidad. Objetivos de aprendizaje. Grupo control

| Objetivos de aprendizaje |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                          | Muy poco de acuerdo     | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
| Válido                   | Medianamente de acuerdo | 17         | 17,9       | 17,9              | 20,0                 |
|                          | Altamente de acuerdo    | 76         | 80,0       | 80,0              | 100,0                |
|                          | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión objetivos de aprendizaje.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para objetivos de aprendizaje, el 2,1% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 17,9% se ubica medianamente de acuerdo y el 80,0% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 27).

**Tabla 28.** Estadístico de fiabilidad. Mejoramiento académico. Grupo control

| Mejoramiento académico |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                        | Medianamente de acuerdo | 19         | 20,0       | 20,0              | 20,0                 |
| Válido                 | Altamente de acuerdo    | 76         | 80,0       | 80,0              | 100,0                |
|                        | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión mejoramiento académico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para mejoramiento académico, el 20,0% de los estudiantes se ubica en medianamente de acuerdo y el 80,0% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 28).

**Tabla 29.** Estadístico de fiabilidad. Objetivos académicos. Grupo control

| Estadísticos objetivos académicos |          |       |
|-----------------------------------|----------|-------|
| N                                 | Válido   | 95    |
|                                   | Perdidos | 0     |
| Mediana                           |          | 15,00 |
| Percentiles                       | 50       | 15,00 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión objetivos académicos.

Grupo *pretest* control, prácticas didácticas innovadoras percentil 50 igual a 15. El 15% del grupo control es el máximo que se ubica en muy poco de acuerdo. El 85% del grupo control, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión objetivos académicos (Tabla 29).

**Tabla 30.** Objetivos académicos. Grupo control

| Objetivos académicos |           |            |            |                   |                      |
|----------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                      |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido               | Cumple    | 90         | 94,7       | 94,7              | 94,7                 |
|                      | No cumple | 5          | 5,3        | 5,3               | 100,0                |
|                      | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión objetivos académicos en el grupo de control.

Se cumple con la primera dimensión objetivos académicos en un 94,7% del total de la población y el 5,3% no cumple (Tabla 30).

#### 4.2.1.2.2. Dimensión 2: sociedades académicas

**Tabla 31.** Estadístico de fiabilidad. Conocimiento entre pares. Grupo control

| Conocimiento entre pares |            |            |            |                   |                      |
|--------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                   | Casi nunca | 12         | 12,6       | 12,6              | 12,6                 |
|                          | Siempre    | 83         | 87,4       | 87,4              | 100,0                |
|                          | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión conocimiento entre pares.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para conocimiento entre pares, el 12,6% de

los estudiantes se ubica en casi nunca y el 87,4% se ubica en siempre (Tabla 31).

**Tabla 32.** Estadístico de fiabilidad. Construcción de saberes. Grupo control

| Construcción de saberes |            |            |            |                   |                      |
|-------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                         |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                  | Casi nunca | 20         | 21,0       | 21,0              | 21,0                 |
|                         | Siempre    | 75         | 78,9       | 78,9              | 100,0                |
|                         | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión construcción de saberes.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para construcción de saberes, el 21,0% de los estudiantes se ubica en casi nunca y el 78,9% se ubica en siempre (Tabla 32).

**Tabla 33.** Estadístico de fiabilidad. Sociedades académicas. Grupo control

| Estadísticos sociedades académicas |          |         |
|------------------------------------|----------|---------|
| N                                  | Válido   | 95      |
|                                    | Perdidos | 0       |
| Mediana                            |          | 10,0000 |
| Percentiles                        | 50       | 10,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión sociedades académicas.

Grupo *pretest* control, prácticas didácticas innovadoras percentil 50 igual a 10. El 10% del grupo control es el máximo que se ubica en casi nunca. El 90% del grupo control, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión sociedades académicas (Tabla 33).

**Tabla 34.** Sociedades académicas. Grupo control

| Sociedades académicas |           |            |            |                   |                      |
|-----------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                       |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                | Si cumple | 78         | 82,1       | 82,1              | 82,1                 |
|                       | No cumple | 17         | 17,9       | 17,9              | 100,0                |
|                       | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión sociedades académicas en el grupo de control.

Se cumple con la segunda dimensión sociedades académicas en un 82,1%, no se cumple en el 17,9% del total de la población (Tabla 34).

#### 4.2.1.2.3. Dimensión 3: formación docente

**Tabla 35.** Estadístico de fiabilidad. Comprensión – apropiación. Grupo control

| Comprensión - Apropiación |                          |            |            |                   |                      |
|---------------------------|--------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                           |                          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                    | Muy poco satisfecho      | 7          | 7,4        | 7,4               | 7,4                  |
|                           | Medianamente satisfecho  | 59         | 62,1       | 62,1              | 69,5                 |
|                           | Completamente satisfecho | 29         | 30,5       | 30,5              | 100,0                |
|                           | Total                    | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión comprensión – aprobación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para comprensión – apropiación, el 7,4% de los estudiantes se ubica en muy poco satisfecho, el 62,1% se ubica en medianamente satisfecho y el 30,5% se ubica en completamente satisfecho (Tabla 35).

**Tabla 36.** Estadístico de fiabilidad. Dominio pedagógico. Grupo control

| Dominio pedagógico |                          |            |            |                   |                      |
|--------------------|--------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                    |                          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido             | Muy poco satisfecho      | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                    | Medianamente satisfecho  | 90         | 94,7       | 94,7              | 95,8                 |
|                    | Completamente satisfecho | 4          | 4,2        | 4,2               | 100,0                |
|                    | Total                    | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión dominio pedagógico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para dominio pedagógico, el 1,1% de los estudiantes se ubica en muy poco satisfecho, el 94,7% se ubica en medianamente satisfecho y el 4,2% se ubica en completamente satisfecho (Tabla 36).

**Tabla 37.** Estadístico de fiabilidad. Interés pedagógico. Grupo control

| Interés pedagógico |                          |            |            |                   |                      |
|--------------------|--------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                    |                          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido             | Muy poco satisfecho      | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
|                    | Medianamente satisfecho  | 55         | 57,9       | 57,9              | 60,0                 |
|                    | Completamente satisfecho | 38         | 40,0       | 40,0              | 100,0                |
|                    | Total                    | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión interés pedagógico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para interés pedagógico, el 2,1% de los estudiantes se ubica en muy poco satisfecho, el 57,9% se ubica en medianamente satisfecho y el 40,0% se ubica en completamente satisfecho (Tabla 37).

**Tabla 38.** Estadístico de fiabilidad. Formación docente. Grupo control

| Estadísticos formación docente |          |         |
|--------------------------------|----------|---------|
| N                              | Válido   | 95      |
|                                | Perdidos | 0       |
| Mediana                        |          | 12,0000 |
| Percentiles                    | 50       | 12,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión formación docente.

Grupo *pretest* control, prácticas didácticas innovadoras percentil 50 igual a 12. El 12% del grupo control es el máximo que se ubica en muy poco satisfecho. El 88% del grupo control, es lo mínimo que está completamente satisfecho con la dimensión formación docente (Tabla 38).

**Tabla 39.** Formación docente. Grupo control

| Formación docente |           |            |            |                   |                      |
|-------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                   |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido            | Si cumple | 92         | 96,8       | 96,8              | 96,8                 |
|                   | No cumple | 3          | 3,2        | 3,2               | 100,0                |
|                   | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la formación docente en el grupo de control.

Se cumple con la tercera dimensión formación docente en un 96,8%, no se cumple en el 3,2% del total de la población (Tabla 39).



#### 4.2.1.2.4. Dimensión 4: proceso de formación

**Tabla 40.** Estadístico de fiabilidad. Competencia – apropiación. Grupo control

| Competencia – apropiación |                         |            |            |                   |                      |
|---------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                           |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                    | Medianamente de acuerdo | 28         | 29,5       | 29,5              | 29,5                 |
|                           | Altamente de acuerdo    | 67         | 70,5       | 70,5              | 100,0                |
|                           | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión competencia – apropiación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para competencia – apropiación, el 29,5% de los estudiantes se ubica en medianamente de acuerdo y el 70,5% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 40).

**Tabla 41.** Estadístico de fiabilidad. Mundo laboral. Grupo control

| Mundo laboral |                            |            |            |                   |                      |
|---------------|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|               |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido        | No me encuentro de acuerdo | 3          | 3,2        | 3,2               | 3,2                  |
|               | Muy poco de acuerdo        | 8          | 8,4        | 8,4               | 11,6                 |
|               | Medianamente de acuerdo    | 30         | 31,6       | 31,6              | 43,2                 |
|               | Altamente de acuerdo       | 54         | 56,8       | 56,8              | 100,0                |
|               | Total                      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión mundo laboral.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para mundo laboral, el 3,2% de los estudiantes se ubica en no me encuentro de acuerdo, el 8,4% se ubica en muy poco de acuerdo, el 31,6% se ubica en medianamente de acuerdo y el 56,8% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 41).

**Tabla 42.** Estadístico de fiabilidad. Mejora el rendimiento académico. Grupo control

| Mejoran el rendimiento académico |                         |            |            |                   |                      |
|----------------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                                  |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                           | Muy poco de acuerdo     | 9          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|                                  | Medianamente de acuerdo | 29         | 30,5       | 30,5              | 40,0                 |
|                                  | Altamente de acuerdo    | 57         | 60,0       | 60,0              | 100,0                |
|                                  | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión mejoran el rendimiento académico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para mejora el rendimiento académico, el 9,5% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 30,5% se ubica en medianamente de acuerdo y el 60,0% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 42).

**Tabla 43.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos aceptación del proceso de formación. Grupo control

| Estadísticos aceptación proceso de formación |          |         |
|--|----------|---------|
| N  | Válido   | 95      |
|  | Perdidos | 0       |
| Mediana                                      |          | 12,0000 |
| Percentiles                                  | 50       | 12,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos aceptación del proceso de formación.

Grupo *pretest* control, prácticas didácticas innovadoras percentil 50 igual a 12. El 12% del grupo control es el máximo que se ubica en muy poco de acuerdo. El 88% del grupo control, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión aceptación del proceso de formación (Tabla 43).

**Tabla 44.** Aceptación proceso de formación. Grupo control

| Aceptación proceso formación |           |            |            |                   |                      |
|------------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                              |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                       | Si cumple | 78         | 82,10      | 82,10             | 82,1                 |
|                              | No cumple | 17         | 17,89      | 17,89             | 100,0                |
|                              | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la aceptación del proceso de formación en el grupo de control.

Se cumple con la cuarta dimensión aceptación del proceso de formación en un 82,10% del total de la población, no se cumple en un 17,89% (Tabla 44).

#### 4.2.1.2.5. Dimensión 5: autoevaluación

**Tabla 45.** Estadístico de fiabilidad. Adquisición de competencias. Grupo control

| Adquisición de competencias |  |            |            |                   |                      |
|-----------------------------|--|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                             |  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |

|        |            |    |       |       |       |
|--------|------------|----|-------|-------|-------|
|        | Casi nunca | 6  | 6,3   | 6,3   | 6,3   |
| Válido | Siempre    | 89 | 93,7  | 93,7  | 100,0 |
|        | Total      | 95 | 100,0 | 100,0 |       |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión adquisición de competencias.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para adquisición de competencias, el 6,3% de los estudiantes se ubica en casi nunca y el 93,7% se ubica en siempre (Tabla 45).

**Tabla 46.** Estadístico de fiabilidad. Comunicación computadora - usuario. Grupo control

| Comunicación computadora – usuario |            |            |            |                   |                      |
|------------------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                                    |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|                                    | Nunca      | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
| Válido                             | Casi nunca | 3          | 3,2        | 3,2               | 4,2                  |
|                                    | Siempre    | 91         | 95,8       | 95,8              | 100,0                |
|                                    | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión comunicación computadora.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para comunicación computadora - usuario, el 1,1% de los estudiantes se ubica en nunca, 3,2% se ubica en casi nunca y el 95,8% se ubica en siempre (Tabla 46).

**Tabla 47.** Estadístico de fiabilidad. Motivación - compromiso. Grupo control

| Motivación compromiso |            |            |            |                   |                      |
|-----------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                       |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|                       | Nunca      | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
| Válido                | Casi nunca | 6          | 6,3        | 6,3               | 8,4                  |
|                       | Siempre    | 87         | 91,6       | 91,6              | 100,0                |
|                       | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión motivación compromiso.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para motivación compromiso, el 2,1% de los estudiantes se ubica en nunca, 6,3% se ubica en casi nunca y el 91,6% se ubica en siempre (Tabla 47).

**Tabla 48.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos autoevaluación. Grupo control

| Estadísticos autoevaluación |          |         |
|-----------------------------|----------|---------|
| N                           | Válido   | 95      |
|                             | Perdidos | 0       |
| Mediana                     |          | 15,0000 |
| Percentiles                 | 50       | 15,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos aceptación del proceso de formación.

Grupo *pretest* control, prácticas didácticas innovadoras percentil 50 igual a 15. El 15% del grupo control es el máximo que se ubica en nunca. El 85% del grupo control, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión autoevaluación (Tabla 48).

**Tabla 49.** Autoevaluación. Grupo control

| Autoevaluación |           |            |            |                   |                      |
|----------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido         | Si cumple | 81         | 85,3       | 85,3              | 85,3                 |
|                | No cumple | 14         | 14,7       | 14,7              | 100,0                |
|                | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la autoevaluación en el grupo de control.

Se cumple con la quinta dimensión autoevaluación en un 85,3% del total de la población, no se cumple en un 14,7% (Tabla 49).

#### 4.2.1.2.6. Dimensión 6: flexibilidad curricular

**Tabla 50.** Estadístico de fiabilidad. Estrategias de aprendizaje. Grupo control

| Estrategias de aprendizaje |                         |            |            |                   |                      |
|----------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                            |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                     | Muy poco de acuerdo     | 4          | 4,2        | 4,2               | 4,2                  |
|                            | Medianamente de acuerdo | 22         | 23,2       | 23,2              | 27,4                 |
|                            | Altamente de acuerdo    | 69         | 72,6       | 72,6              | 100,0                |
|                            | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estrategias de aprendizaje.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para estrategias de aprendizaje, el 4,2% de

los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 23,2% se ubica en medianamente de acuerdo y el 72,6% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 50).

**Tabla 51.** Estadístico de fiabilidad. Prácticas didácticas. Grupo control

| Prácticas didácticas |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido               | Muy poco de acuerdo     | 6          | 6,3        | 6,3               | 6,3                  |
|                      | Medianamente de acuerdo | 35         | 36,8       | 36,8              | 43,2                 |
|                      | Altamente de acuerdo    | 54         | 56,8       | 56,8              | 100,0                |
|                      | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión prácticas didácticas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para prácticas didácticas, el 6,3% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 36,8% se ubica en medianamente de acuerdo y el 56,8% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 51).

**Tabla 52.** Estadístico de fiabilidad. Recursos acordes al proceso de enseñanza y aprendizaje. Grupo control

| Recursos acordes a la enseñanza y aprendizaje |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido  | No me encuentro de acuerdo | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|   | Muy poco de acuerdo        | 4          | 4,2        | 4,2               | 5,3                  |
|   | Medianamente de acuerdo    | 26         | 27,4       | 27,4              | 32,6                 |
|   | Altamente de acuerdo       | 64         | 67,4       | 67,4              | 100,0                |
|   | Total                      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión recursos acordes a la enseñanza y aprendizaje.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para recursos acordes a la enseñanza y aprendizaje, el 1,1% de los estudiantes se ubica en no me encuentro de acuerdo, el 4,2% se ubica en muy poco de acuerdo, 27,4 se ubica en medianamente de acuerdo y el 67,4% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 52).

**Tabla 53.** Estadístico de fiabilidad. Flexibilidad curricular. Grupo control

| Flexibilidad curricular |          |         |
|-------------------------|----------|---------|
| N                       | Válido   | 95      |
|                         | Perdidos | 0       |
| Mediana                 |          | 23,0000 |
| Percentiles             | 50       | 23,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión adquisición de competencias.

Grupo *pretest* control, prácticas didácticas innovadoras percentil 50 igual a 23. El 23% del grupo control es el máximo que se ubica en muy poco de acuerdo. El 77% del grupo control, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión flexibilidad curricular (Tabla 53).

**Tabla 54.** Flexibilidad curricular. Grupo control

| Flexibilidad curricular |           |            |            |                   |                      |
|-------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                         |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                  | Si cumple | 63         | 66,3       | 66,3              | 66,3                 |
|                         | No cumple | 32         | 33,7       | 33,7              | 100,0                |
|                         | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de flexibilidad en el grupo de control.

Se cumple con la sexta dimensión flexibilidad curricular en un 66,3% del total de la población, el 33,7% no cumple (Tabla 54).

#### 4.2.1.2.7. Dimensión 7: evaluación del impacto

**Tabla 55.** Estadístico de fiabilidad. Participación de los estudiantes. Grupo control

| Participación de los estudiantes |            |            |            |                   |                      |
|----------------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                                  |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                           | Nunca      | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                                  | Casi nunca | 4          | 4,2        | 4,2               | 5,3                  |
|                                  | Siempre    | 90         | 94,7       | 94,7              | 100,0                |
|                                  | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión participación estudiantes.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para participación estudiantes, el 1,1% de los estudiantes se ubica en nunca, el 4,2% se ubica en casi nunca y el 94,7% se ubica en siempre (Tabla 55).

**Tabla 56.** Estadístico de fiabilidad. Calificación actitudes. Grupo control

| Calificación actitudes |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                 | Nunca      | 5          | 5,3        | 5,3               | 5,3                  |
|                        | Casi nunca | 6          | 6,3        | 6,3               | 11,6                 |
|                        | Siempre    | 84         | 88,4       | 88,4              | 100,0                |
|                        | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión calificación actitudes.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para calificación actitudes, el 5,3% de los estudiantes se ubica en nunca, el 6,3% se ubica en casi nunca y el 88,4% se ubica en siempre (Tabla 56).

**Tabla 57.** Estadístico de fiabilidad. Enseñanza – aprendizaje. Grupo control

| Enseñanza - aprendizaje |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                  | Nunca      | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                         | Casi nunca | 2          | 2,1        | 2,1               | 3,2                  |
|                         | Siempre    | 92         | 96,8       | 96,8              | 100,0                |
|                         | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión enseñanza – aprendizaje.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para enseñanza - aprendizaje, el 1,1% de los estudiantes se ubica en nunca, el 2,1% se ubica en casi nunca y el 96,8% se ubica en siempre (Tabla 57).

**Tabla 58.** Estadístico de fiabilidad. Reconoce pensamiento lógico. Grupo control

| Reconoce pensamiento lógico |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                      | Nunca      | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
|                             | Casi nunca | 3          | 3,2        | 3,2               | 5,3                  |

|         |    |       |       |       |
|---------|----|-------|-------|-------|
| Siempre | 90 | 94,7  | 94,7  | 100,0 |
| Total   | 95 | 100,0 | 100,0 |       |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión reconoce pensamiento lógico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para reconocer pensamiento lógico, el 2,1% de los estudiantes se ubica en nunca, el 3,2% se ubica en casi nunca y el 94,7% se ubica en siempre (Tabla 58).

**Tabla 59.** Estadístico de fiabilidad. Evaluación del impacto. Grupo control

| Evaluación del impacto |          |         |
|------------------------|----------|---------|
| N                      | Válido   | 95      |
|                        | Perdidos | 0       |
| Mediana                |          | 20,0000 |
| Percentiles            | 50       | 20,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión evaluación del impacto.

Grupo *pretest* control, prácticas didácticas innovadoras percentil 50 igual a 20. El 20% del grupo control es el máximo que se ubica en casi nunca y nunca. El 80% del grupo control, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión evaluación del impacto (Tabla 59).

**Tabla 60.** Evaluación del impacto. Grupo control

| Evaluación del impacto |           |            |            |                   |                      |
|------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                        |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                 | Si cumple | 92         | 96,8       | 96,8              | 96,8                 |
|                        | No cumple | 3          | 3,2        | 3,2               | 100,0                |
|                        | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de evaluación del impacto en el grupo de control.

Se cumple con la séptima dimensión evaluación del impacto en un 96,8% del total de la población, el 3,2% no cumple (Tabla 60).

Se puede concluir que para un 86,3% de la población se cumplen los objetivos trazados por el constructo de las prácticas didácticas innovadoras de programación de computadoras en el grupo



de control.

#### 4.2.2. Practicas didácticas innovadoras. *Postest*.

##### 4.2.2.1. Estadístico de fiabilidad grupo de control *postest*. Respuesta *postest* control.

Segunda fase:

Se procede nuevamente a aplicar la prueba con un lapso de tiempo determinado por el número de horas catedra de programación de computadores programadas dentro del pensum académico.

**Tabla 61.** Resumen de procesamiento de casos. Grupo control

| Resumen de procesamiento de casos |          |    |       |
|-----------------------------------|----------|----|-------|
|                                   |          | N  | %     |
| Casos                             | Válido   | 95 | 100,0 |
|                                   | Excluido | 0  | 0,0   |
|                                   | Total    | 95 | 100,0 |

*Nota:* recuentos y porcentajes de recuento de todos los casos del conjunto de datos activo, casos incluidos y excluidos del análisis, además de los casos de cada grupo de homólogos.

**Tabla 62.** Estadísticas de fiabilidad. Grupo control

| Estadísticas de fiabilidad |   |                |
|----------------------------|---|----------------|
| Alfa de Cronbach           | Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados | N de elementos |
| ,867                       | 0,866   | 23             |

*Nota:* medidas de fiabilidad de escala las cuales proporcionan información sobre las relaciones entre elementos individuales de la escala.

El Alfa de *Cronbach* no es un estadístico al uso, no obstante, cuanto más se aproxime a su valor máximo 1, mayor es la fiabilidad de la escala. Además, en determinados contextos y por tácito convenio, se considera que valores del alfa superiores a 0,81 son muy altos para garantizar la fiabilidad de la escala (Oviedo & Campo, 2005). Lo anterior, permite para el caso particular determinar que se realiza un adecuado proceso de estandarización y cuenta además con un alto coeficiente de fiabilidad, para la muestra, la programación y pensamiento computacional mejoran

el rendimiento académico de los estudiantes en la investigación a partir de lo que indican los elementos estandarizados con un valor de 0,867 (Tabla 62).

#### 4.2.2.2. Prácticas didácticas innovadoras. *Postest*.

##### 4.2.2.2.1. Dimensión 1: objetivos académicos

**Tabla 63.** Estadístico de fiabilidad. Innovación. Grupo control

| Innovación |                         |            |            |                   |                      |
|------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|            |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido     | Muy poco de acuerdo     | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
|            | Medianamente de acuerdo | 28         | 29,5       | 29,5              | 31,6                 |
|            | Altamente de acuerdo    | 65         | 68,4       | 68,4              | 100,0                |
|            | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión innovación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para innovación, el 2,1% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 29,5% se ubica en medianamente de acuerdo y el 68,4% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 63).

**Tabla 64.** Estadístico de fiabilidad. Objetivos de aprendizaje. Grupo control

| Objetivos de aprendizaje |                         |            |            |                   |                      |
|--------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                          |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                   | Muy poco de acuerdo     | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
|                          | Medianamente de acuerdo | 17         | 17,9       | 17,9              | 20,0                 |
|                          | Altamente de acuerdo    | 76         | 80,0       | 80,0              | 100,0                |
|                          | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión objetivos de aprendizaje.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para objetivos de aprendizaje, el 2,1% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 17,9% se ubica medianamente de acuerdo y el 80,0% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 64).

**Tabla 65.** Estadístico de fiabilidad. Mejoramiento académico. Grupo control

| Mejoramiento académico |                         |            |            |                   |                      |
|------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                        |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                 | Medianamente de acuerdo | 19         | 20,0       | 20,0              | 20,0                 |
|                        | Altamente de acuerdo    | 76         | 80,0       | 80,0              | 100,0                |
|                        | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión mejoramiento académico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para mejoramiento académico, el 20,0% de los estudiantes se ubica en medianamente de acuerdo y el 80,0% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 65).

**Tabla 66.** Estadístico de fiabilidad. Objetivos académicos. Grupo control

| Estadísticos objetivos académicos |          |         |
|-----------------------------------|----------|---------|
| N                                 | Válido   | 95      |
|                                   | Perdidos | 0       |
| Mediana                           |          | 11,0000 |
| Percentiles                       | 15       | 7,5000  |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión objetivos académicos.

Grupo *postest* control, prácticas didácticas innovadoras percentil 15 igual a 7,5. El 7,5% del grupo control es el máximo que se ubica en medianamente de acuerdo. El 92,5% del grupo control, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión objetivos académicos (Tabla 66).

**Tabla 67.** Objetivos académicos. Grupo control

| Objetivos académicos |           |            |            |                   |                      |
|----------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                      |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido               | Si cumple | 87         | 91,6       | 91,6              | 91,6                 |
|                      | No cumple | 8          | 8,4        | 8,4               | 100,0                |
|                      | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión objetivos académicos en el grupo de control.

Se cumple con la primera dimensión objetivos académicos en un 91,6% del total de la población, el 8,4% no cumple (Tabla 67).

#### 4.2.2.2.2. Dimensión 2: sociedades académicas

**Tabla 68.** Estadístico de fiabilidad. Conocimiento entre pares. Grupo control

| Conocimiento entre pares |            |            |            |                   |                      |
|--------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                   | Casi nunca | 12         | 12,6       | 12,6              | 12,6                 |
|                          | Siempre    | 83         | 87,4       | 87,4              | 100,0                |
|                          | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión conocimiento entre pares.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para conocimiento entre pares, el 12,6% de los estudiantes se ubica en casi nunca y el 87,4% se ubica en siempre (Tabla 68).

**Tabla 69.** Estadístico de fiabilidad. Construcción de saberes. Grupo control

| Construcción de saberes |            |            |            |                   |                      |
|-------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                         |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                  | Casi nunca | 7          | 7,4        | 7,4               | 7,4                  |
|                         | Siempre    | 88         | 92,6       | 92,6              | 100,0                |
|                         | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión construcción de saberes.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para construcción de saberes, el 7,4% de los estudiantes se ubica en casi nunca y el 92,6% se ubica en siempre (Tabla 69).

**Tabla 70.** Estadístico de fiabilidad. Sociedades académicas. Grupo control

| Estadísticos sociedades académicas |          |         |
|------------------------------------|----------|---------|
| N                                  | Válido   | 95      |
|                                    | Perdidos | 0       |
| Mediana                            |          | 10,0000 |
| Percentiles                        | 15       | 7,5000  |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión sociedades académicas.

Grupo *postest* control, prácticas didácticas innovadoras percentil 15 igual a 7,5. El 7,5% del grupo control es el máximo que se ubica en medianamente de acuerdo. El 92,5% del grupo

control, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión sociedades académicas (Tabla 70).

**Tabla 71.** Sociedades académicas. Grupo control

| Sociedades académicas |           |            |            |                   |                      |
|-----------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                       |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                | Si cumple | 93         | 97,9       | 97,9              | 97,9                 |
|                       | No cumple | 2          | 2,1        | 2,1               | 100,0                |
|                       | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión sociedades académicas en el grupo de control.

Se cumple con la segunda dimensión sociedades académicas en un 97,9%, no se cumple en el 2,1 del total de la población (Tabla 71)

#### 4.2.2.2.3. Dimensión 3: formación docente

**Tabla 72.** Estadístico de fiabilidad. Comprensión – apropiación. Grupo control

| Comprensión – Apropiación |                          |            |            |                   |                      |
|---------------------------|--------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                           |                          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                    | Muy poco satisfecho      | 7          | 7,4        | 7,4               | 7,4                  |
|                           | Medianamente satisfecho  | 59         | 62,1       | 62,1              | 69,5                 |
|                           | Completamente satisfecho | 29         | 30,5       | 30,5              | 100,0                |
|                           | Total                    | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión comprensión – aprobación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para comprensión – apropiación, el 7,4% de los estudiantes se ubica en muy poco satisfecho, el 62,1% se ubica en medianamente satisfecho y el 30,5% se ubica en completamente satisfecho (Tabla 72).

**Tabla 73.** Estadístico de fiabilidad. Dominio pedagógico. Grupo control

| Dominio pedagógico |                          |            |            |                   |                      |
|--------------------|--------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                    |                          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido             | Muy poco satisfecho      | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                    | Medianamente satisfecho  | 90         | 94,7       | 94,7              | 95,8                 |
|                    | Completamente satisfecho | 4          | 4,2        | 4,2               | 100,0                |

|       |    |       |       |
|-------|----|-------|-------|
| Total | 95 | 100,0 | 100,0 |
|-------|----|-------|-------|

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión dominio pedagógico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para dominio pedagógico, el 1,1% de los estudiantes se ubica en muy poco satisfecho, el 94,7% se ubica en medianamente satisfecho y el 4,2% se ubica en completamente satisfecho (Tabla 73).

**Tabla 74.** Estadístico de fiabilidad. Interés pedagógico. Grupo control

| Interés pedagógico |                          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------|--------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido             | Muy poco satisfecho      | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
|                    | Medianamente satisfecho  | 55         | 57,9       | 57,9              | 60,0                 |
|                    | Completamente satisfecho | 38         | 40,0       | 40,0              | 100,0                |
|                    | Total                    | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión interés pedagógico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para interés pedagógico, el 2,1% de los estudiantes se ubica en muy poco satisfecho, el 57,9% se ubica en medianamente satisfecho y el 40,0% se ubica en completamente satisfecho (Tabla 74).

**Tabla 75.** Estadístico de fiabilidad. Formación docente. Grupo control

| Estadísticos formación docente |          |         |
|--------------------------------|----------|---------|
| N                              | Válido   | 95      |
|                                | Perdidos | 0       |
| Mediana                        |          | 12,0000 |
| Percentiles                    | 15       | 12,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión formación docente.

Grupo *postest* control, prácticas didácticas innovadoras percentil 15 igual a 12. El 12% del grupo control es el máximo que se ubica en medianamente satisfecho. El 88% del grupo control, es lo mínimo que está completamente satisfecho con la dimensión formación docente (Tabla 75).

**Tabla 76.** Formación docente. Grupo control

| Formación docente |    |            |            |                   |                      |
|-------------------|----|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                   |    | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido            | Si | 95         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* observancia de la formación docente en el grupo de control.

Se cumple con la tercera dimensión formación docente en un 100% del total de la población (Tabla 76).

#### 4.2.2.2.4. Dimensión 4: proceso de formación

**Tabla 77.** Estadístico de fiabilidad. Competencia – apropiación. Grupo control

| Competencia – apropiación |                         |            |            |                   |                      |
|---------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                           |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                    | Medianamente de acuerdo | 28         | 29,5       | 29,5              | 29,5                 |
|                           | Altamente de acuerdo    | 67         | 70,5       | 70,5              | 100,0                |
|                           | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión competencia – apropiación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para competencia – apropiación, el 29,5% de los estudiantes se ubica en medianamente de acuerdo y el 70,5% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 77).

**Tabla 78.** Estadístico de fiabilidad. Mundo laboral. Grupo control

| Mundo laboral |                            |            |            |                   |                      |
|---------------|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|               |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido        | No me encuentro de acuerdo | 3          | 3,2        | 3,2               | 3,2                  |
|               | Muy poco de acuerdo        | 8          | 8,4        | 8,4               | 11,6                 |
|               | Medianamente de acuerdo    | 30         | 31,6       | 31,6              | 43,2                 |
|               | Altamente de acuerdo       | 54         | 56,8       | 56,8              | 100,0                |
|               | Total                      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión mundo laboral.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para mundo laboral, el 3,2% de los estudiantes se ubica en no me encuentro de acuerdo, el 8,4% se ubica en muy poco de acuerdo, el 31,6% se

ubica en medianamente de acuerdo y el 56,8% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 78).

**Tabla 79.** Estadístico de fiabilidad. Mejora el rendimiento académico. Grupo control

| Mejoran el rendimiento académico |                         |            |            |                   |                      |
|----------------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                                  |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                           | Muy poco de acuerdo     | 9          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|                                  | Medianamente de acuerdo | 29         | 30,5       | 30,5              | 40,0                 |
|                                  | Altamente de acuerdo    | 57         | 60,0       | 60,0              | 100,0                |
|                                  | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión mejoran el rendimiento académico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para mejora el rendimiento académico, el 9,5% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 30,5% se ubica en medianamente de acuerdo y el 60,0% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 79).

**Tabla 80.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos aceptación del proceso de formación. Grupo control

| Estadísticos aceptación proceso de formación |          |         |
|--|----------|---------|
| N  | Válido   | 95      |
|  | Perdidos | 0       |
| Mediana                                      |          | 14,0000 |
| Percentiles                                  | 10       | 11,6000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos aceptación del proceso de formación.

Grupo *postest* control, prácticas didácticas innovadoras percentil 10 igual a 11,6. El 11,6% del grupo control es el máximo que se ubica en muy poco y medianamente de acuerdo. El 88,4% del grupo control, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión aceptación del proceso de formación (Tabla 80).

**Tabla 81.** Aceptación proceso de formación. Grupo control

| Aceptación proceso formación |           |            |            |                   |                      |
|------------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                              |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                       | Si cumple | 86         | 90,5       | 90,5              | 90,5                 |
|                              | No cumple | 9          | 9,5        | 9,5               | 100,0                |
|                              | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión aceptación del proceso de formación en el grupo de control.



Se cumple con la cuarta dimensión aceptación del proceso de formación en un 90,5% del total de la población, no se cumple en un 9,5% (Tabla 81).

#### 4.2.2.2.5. Dimensión 5: autoevaluación

**Tabla 82.** Estadístico de fiabilidad. Adquisición de competencias. Grupo control

| Adquisición de competencias |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                      | Casi nunca | 6          | 6,3        | 6,3               | 6,3                  |
|                             | Siempre    | 89         | 93,7       | 93,7              | 100,0                |
|                             | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión adquisición de competencias.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para adquisición de competencias, el 6,3% de los estudiantes se ubica en casi nunca y el 93,7% se ubica en siempre (Tabla 82).

**Tabla 83.** Estadístico de fiabilidad. Comunicación computadora - usuario. Grupo control

| Comunicación computadora – usuario |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                             | Nunca      | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                                    | Casi nunca | 3          | 3,2        | 3,2               | 4,2                  |
|                                    | Siempre    | 91         | 95,8       | 95,8              | 100,0                |
|                                    | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión comunicación computadora.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para comunicación computadora - usuario, el 1,1% de los estudiantes se ubica en nunca, 3,2% se ubica en casi nunca y el 95,8% se ubica en siempre (Tabla 83).

**Tabla 84.** Estadístico de fiabilidad. Motivación - compromiso. Grupo control

| Motivación compromiso |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                | Nunca      | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
|                       | Casi nunca | 6          | 6,3        | 6,3               | 8,4                  |
|                       | Siempre    | 87         | 91,6       | 91,6              | 100,0                |

Total                      95                      100,0                      100,0

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión motivación compromiso.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para motivación compromiso, el 2,1% de los estudiantes se ubica en nunca, 6,3% se ubica en casi nunca y el 91,6% se ubica en siempre (Tabla 84).

**Tabla 85.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos autoevaluación. Grupo control

| Estadísticos autoevaluación |          |         |
|-----------------------------|----------|---------|
| N                           | Válido   | 95      |
|                             | Perdidos | 0       |
| Mediana                     |          | 15,0000 |
| Percentiles                 | 15       | 13,8000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos aceptación del proceso de formación.

Grupo *postest* control, prácticas didácticas innovadoras percentil 15 igual a 13,8. El 13,8% del grupo control es el máximo que se ubica en nunca y casi nunca. El 86,2% del grupo control, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión autoevaluación (Tabla 85).

**Tabla 86.** Autoevaluación. Grupo control

| Autoevaluación |           |            |            |                   |                      |
|----------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido         | Si cumple | 81         | 85,3       | 85,3              | 85,3                 |
|                | No cumple | 14         | 14,7       | 14,7              | 100,0                |
|                | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión autoevaluación en el grupo de control.

Se cumple con la quinta dimensión autoevaluación en un 85,3% del total de la población objeto del estudio, no se cumple con un 14,7% (Tabla 86).

#### 4.2.2.2.6. Dimensión 6: flexibilidad curricular

**Tabla 87.** Estadístico de fiabilidad. Estrategias de aprendizaje. Grupo control

| Estrategias de aprendizaje |                         |            |            |                   |                      |
|----------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                            |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                     | Muy poco de acuerdo     | 4          | 4,2        | 4,2               | 4,2                  |
|                            | Medianamente de acuerdo | 22         | 23,2       | 23,2              | 27,4                 |
|                            | Altamente de acuerdo    | 69         | 72,6       | 72,6              | 100,0                |
|                            | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estrategias de aprendizaje.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para estrategias de aprendizaje, el 4,2% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 23,2% se ubica en medianamente de acuerdo y el 72,6% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 87).

**Tabla 88.** Estadístico de fiabilidad. Prácticas didácticas. Grupo control

| Prácticas didácticas |                         |            |            |                   |                      |
|----------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                      |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido               | Muy poco de acuerdo     | 6          | 6,3        | 6,3               | 6,3                  |
|                      | Medianamente de acuerdo | 35         | 36,8       | 36,8              | 43,2                 |
|                      | Altamente de acuerdo    | 54         | 56,8       | 56,8              | 100,0                |
|                      | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión prácticas didácticas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para prácticas didácticas, el 6,3% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 36,8% se ubica en medianamente de acuerdo y el 56,8% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 88).

**Tabla 89.** Estadístico de fiabilidad. Recursos acordes al proceso de enseñanza y aprendizaje. Grupo control

| Recursos acordes a la enseñanza y aprendizaje |                            |            |            |                   |                      |
|---|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|   |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido  | No me encuentro de acuerdo | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|   | Muy poco de acuerdo        | 4          | 4,2        | 4,2               | 5,3                  |
|   | Medianamente de acuerdo    | 26         | 27,4       | 27,4              | 32,6                 |
|   | Altamente de acuerdo       | 64         | 67,4       | 67,4              | 100,0                |
|   | Total                      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión recursos acordes a la enseñanza y aprendizaje.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para recursos acordes a la enseñanza y aprendizaje, el 1,1% de los estudiantes se ubica en no me encuentro de acuerdo, el 4,2% se ubica en muy poco de acuerdo, 27,4 se ubica en medianamente de acuerdo y el 67,4% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 89).

**Tabla 90.** Flexibilidad curricular. Grupo de control

| Estadísticos flexibilidad curricular |          |         |
|--------------------------------------|----------|---------|
| N                                    | Válido   | 95      |
|                                      | Perdidos | 0       |
| Mediana                              |          | 23,0000 |
| Percentiles                          | 15       | 21,0000 |

*Nota:* observancia de la dimensión flexibilidad curricular en el grupo de control.

Grupo *postest* control, prácticas didácticas innovadoras percentil 15 igual a 21. El 21% del grupo control es el máximo que se ubica en no me encuentro de acuerdo y muy poco de acuerdo. El 79% del grupo control, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión flexibilidad curricular (Tabla 90).

**Tabla 91.** Flexibilidad curricular. Grupo control

| Flexibilidad curricular |           |            |            |                   |                      |
|-------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                         |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                  | Si cumple | 83         | 87,4       | 87,4              | 87,4                 |
|                         | No cumple | 12         | 12,6       | 12,6              | 100,0                |
|                         | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de flexibilidad en el grupo de control.

Se cumple con la sexta dimensión flexibilidad curricular en un 87,4% de la población objeto del estudio, el 12,6 no cumple (Tabla 91).

#### 4.2.2.2.7. Dimensión 7: evaluación del impacto

**Tabla 92.** Estadístico de fiabilidad. Participación de los estudiantes. Grupo control

| Participación de los estudiantes |  |
|----------------------------------|--|
|----------------------------------|--|

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Nunca      | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|        | Casi nunca | 4          | 4,2        | 4,2               | 5,3                  |
|        | Siempre    | 90         | 94,7       | 94,7              | 100,0                |
|        | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión participación estudiantes.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para participación de los estudiantes, el 1,1% de los estudiantes se ubica en nunca, el 4,2% se ubica en casi nunca y el 94,7% se ubica en siempre (Tabla 92).

**Tabla 93.** Estadístico de fiabilidad. Calificación actitudes. Grupo control

| Calificación actitudes |            |            |            |                   |                      |
|------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                 | Nunca      | 5          | 5,3        | 5,3               | 5,3                  |
|                        | Casi nunca | 6          | 6,3        | 6,3               | 11,6                 |
|                        | Siempre    | 84         | 88,4       | 88,4              | 100,0                |
|                        | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión calificación actitudes.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para calificación actitudes, el 5,3% de los estudiantes se ubica en nunca, el 6,3% se ubica en casi nunca y el 88,4% se ubica en siempre (Tabla 93).

**Tabla 94.** Estadístico de fiabilidad. Enseñanza – aprendizaje. Grupo control

| Enseñanza - aprendizaje |            |            |            |                   |                      |
|-------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                         |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                  | Nunca      | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                         | Casi nunca | 2          | 2,1        | 2,1               | 3,2                  |
|                         | Siempre    | 92         | 96,8       | 96,8              | 100,0                |
|                         | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión enseñanza – aprendizaje.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para enseñanza - aprendizaje, el 1,1% de los

estudiantes se ubica en nunca, el 2,1% se ubica en casi nunca y el 96,8% se ubica en siempre (Tabla 94).

**Tabla 95.** Estadístico de fiabilidad. Reconoce pensamiento lógico. Grupo control

| Reconoce pensamiento lógico |            |            |            |                   |                      |
|-----------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                             |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                      | Nunca      | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
|                             | Casi nunca | 3          | 3,2        | 3,2               | 5,3                  |
|                             | Siempre    | 90         | 94,7       | 94,7              | 100,0                |
|                             | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión reconoce pensamiento lógico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para reconocer pensamiento lógico, el 2,1% de los estudiantes se ubica en nunca, el 3,2% se ubica en casi nunca y el 94,7% se ubica en siempre (Tabla 95).

**Tabla 96.** Estadístico de fiabilidad. Evaluación del impacto. Grupo control

| Estadísticos evaluación del impacto |          |         |
|-------------------------------------|----------|---------|
| N                                   | Válido   | 95      |
|                                     | Perdidos | 0       |
| Mediana                             |          | 20,0000 |
| Percentiles                         | 15       | 18,8000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión evaluación del impacto.

Grupo *postest* control, prácticas didácticas innovadoras percentil 15 igual a 18. El 18% del grupo control es el máximo que se ubica en nunca y casi nunca. El 82% del grupo control, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión evaluación del impacto (Tabla 96).

**Tabla 97.** Evaluación del impacto. Grupo control

| Evaluación del impacto |           |            |            |                   |                      |
|------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                        |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                 | Si cumple | 81         | 85,3       | 85,3              | 85,3                 |
|                        | No cumple | 14         | 14,7       | 14,7              | 100,0                |
|                        | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de evaluación del impacto en el grupo de control.

Se cumple la séptima dimensión evaluación del impacto en un 85,3% de la población objeto del estudio, el 14,7% no cumple (Tabla 97).

Se puede concluir que para un 91,1% de la población se cumplen los objetivos trazados por el constructo de las prácticas didácticas innovadoras de programación de computadoras en el grupo control.

#### 4.2.3. Desempeño académico. *Pretest*.

##### 4.2.3.1. Estadístico de fiabilidad grupo de control *pretest*. Respuesta *pretest* control.

Primera fase:

Para efectos del presente análisis, se ha utilizado la información suministrada por las bases de datos que se obtuvo producto de la encuesta aplicada a una población de 95 personas y que se denomina control *pretest*, estas fueron respondidas en su totalidad no hay ningún tipo de exclusión.

**Tabla 98.** Resumen de procesamiento de casos. Grupo control

| Resumen de procesamiento de casos |          |    |       |
|-----------------------------------|----------|----|-------|
|                                   |          | N  | %     |
| Casos                             | Válido   | 95 | 100,0 |
|                                   | Excluido | 0  | 0,0   |
|                                   | Total    | 95 | 100,0 |

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

*Nota:* recuentos y porcentajes de recuento de todos los casos del conjunto de datos activo, casos incluidos y excluidos del análisis, además de los casos de cada grupo de homólogos.

**Tabla 99.** Estadísticas de fiabilidad. Grupo control

| Estadísticas de fiabilidad |   |                |
|----------------------------|---|----------------|
| Alfa de Cronbach           | Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados | N de elementos |
| ,865                       | 0,875   | 19             |

*Nota:* medidas de fiabilidad de escala las cuales proporcionan información sobre las relaciones entre elementos individuales de la escala.

El Alfa de *Cronbach* no es un estadístico al uso, no obstante, cuanto más se aproxime a su valor máximo 1, mayor es la fiabilidad de la escala. Además, en determinados contextos y por tácito convenio, se considera que valores del alfa superiores a 0,81 son muy altos para garantizar la fiabilidad de la escala (Oviedo & Campo, 2005). Lo anterior, permitió para el caso particular determinar que se realizó un adecuado constructo del instrumento y de sus respectivas pruebas, se realizó el debido proceso de estandarización y contó con un alto coeficiente de fiabilidad para el estudio a realizar.

#### 4.2.3.2. Estadístico de fiabilidad grupo de control.

##### 4.2.3.2.1. Dimensión 1: habilidades intelectuales

**Tabla 100.** Estadístico de fiabilidad. Características estudiantas. Grupo control

| Características estudiantas |                |            |            |                   |                      |
|-----------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                             |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|                             | Nunca          | 1          | 1,1        | 1,1               | 32,6                 |
|                             | Casi nunca     | 4          | 4,2        | 4,2               | 4,2                  |
| Válido                      | Con frecuencia | 26         | 27,4       | 27,4              | 31,6                 |
|                             | Siempre        | 64         | 67,4       | 67,4              | 100,0                |
|                             | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión características estudiantas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para características estudiantas, el 4,2% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 27,4% se ubica en con frecuencia, el 1,1% se ubica en nunca y el 67,4% se ubica en siempre (Tabla 100).

**Tabla 101.** Estadístico de fiabilidad. Producción intelectual. Grupo control

| Producción intelectual |                |            |            |                   |                      |
|------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                        |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|                        | Nunca          | 1          | 1,1        | 1,1               | 20,0                 |
|                        | Casi nunca     | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
| Válido                 | Con frecuencia | 17         | 17,9       | 17,9              | 18,9                 |
|                        | Siempre        | 76         | 80,0       | 80,0              | 100,0                |



Total                      95                      100,0                      100,0

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión producción intelectual.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para producción intelectual, el 1,1% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 17,9% se ubica en con frecuencia, el 1,1% se ubica en nunca y el 80,0% se ubica en siempre (Tabla 101).

**Tabla 102.** Estadístico de fiabilidad. Autenticidad en la labor estudiantil. Grupo control

| Autenticidad en la labor estudiantil |                |            |            |                   |                      |
|--------------------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                                      |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                               | Nunca          | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                                      | Casi Nunca     | 3          | 2,1        | 2,1               | 3,2                  |
|                                      | Con Frecuencia | 39         | 42,1       | 42,1              | 45,3                 |
|                                      | Siempre        | 52         | 54,7       | 54,7              | 100,0                |
|                                      | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión autenticidad en la labor estudiantil.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para autenticidad en labor estudiantil, el 1,1% de los estudiantes se ubica en nunca, el 2,1% se ubica en casi nunca, el 42,1% se ubica en con frecuencia y el 54,7% se ubica en siempre (Tabla 102).

**Tabla 103.** Estadístico de fiabilidad. Competencia laboral. Grupo control

| Competencia laboral |                |            |            |                   |                      |
|---------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                     |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido              | Nunca          | 3          | 3,2        | 3,2               | 3,2                  |
|                     | Casi Nunca     | 2          | 2,4        | 2,4               | 4,6                  |
|                     | Con frecuencia | 31         | 32,6       | 32,6              | 37,9                 |
|                     | Siempre        | 59         | 62,1       | 62,1              | 100,0                |
|                     | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión competencia laboral.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para competencia laboral, el 3,2% de los estudiantes se ubica en nunca, el 2,4% se ubica en casi nunca, el 32,6% se ubica en con frecuencia

y el 62,1% se ubica en siempre (Tabla 103).

**Tabla 104.** Estadístico de fiabilidad. Habilidades intelectuales. Grupo control

| Estadísticos habilidades intelectuales |          |         |
|--|----------|---------|
| N                                      | Válido   | 95      |
|  | Perdidos | 0       |
| Mediana                                |          | 19,0000 |
| Percentiles                            | 50       | 19,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión habilidades intelectuales.

Grupo *pretest* control, desempeño académico percentil 50 igual a 19. El 19% del grupo control es el máximo que se ubica en nunca y casi nunca. El 81% del grupo control, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión habilidades intelectuales (Tabla 104).

**Tabla 105.** Habilidades intelectuales. Grupo control

| Habilidades Intelectuales |           |            |            |                   |                      |
|---------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                           |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                    | Si cumple | 90         | 94,5       | 94,5              | 94,5                 |
|                           | No cumple | 5          | 5,5        | 5,5               | 100,0                |
|                           | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión habilidades intelectuales en el grupo de control.

Se cumple con la primera variable habilidades intelectuales en un 94,5% del total de la población, y el 5,5% no cumple (Tabla 105).

#### 4.2.3.2.2. Dimensión 2: estrategias cognoscitivas

**Tabla 106.** Estadístico de fiabilidad. Habilidades de pensamiento. Grupo control

| Habilidades de pensamiento |                         |            |            |                   |                      |
|----------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                            |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|                            | Muy poco de acuerdo     | 3          | 3,2        | 3,2               | 100,0                |
|                            | Medianamente de acuerdo | 24         | 25,3       | 25,3              | 96,8                 |
|                            | Altamente de acuerdo    | 68         | 71,6       | 71,6              | 71,6                 |
|                            | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión habilidades de pensamiento.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para habilidades de pensamiento, el 71,6% de los estudiantes se ubica en altamente de acuerdo, el 25,3% se ubica en medianamente de acuerdo y el 3,2% se ubica en muy poco de acuerdo (Tabla 106).

**Tabla 107.** Estadístico de fiabilidad. Explicación apropiada. Grupo control

| Explicación apropiada |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                | No me encuentro de acuerdo | 1          | 1,1        | 1,1               | 100,0                |
|                       | Muy poco de acuerdo        | 3          | 3,2        | 3,2               | 98,9                 |
|                       | Medianamente de acuerdo    | 27         | 28,4       | 28,4              | 95,8                 |
|                       | Altamente de acuerdo       | 64         | 67,4       | 67,4              | 67,4                 |
|                       | Total                      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión explicación apropiada.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para explicación apropiada, el 67,4% de los estudiantes se ubica en altamente de acuerdo, el 28,4% se ubica en medianamente de acuerdo, el 3,2% se ubica en muy poco de acuerdo y el 1,1% se ubica en no me encuentro de acuerdo (Tabla 107).

**Tabla 108.** Estadístico de fiabilidad. Conceptos y definiciones. Grupo control

| Conceptos y definiciones |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------------|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                   | No me encuentro de acuerdo | 1          | 1,1        | 1,1               | 100,0                |
|                          | Muy poco de acuerdo        | 2          | 2,1        | 2,1               | 98,9                 |
|                          | Medianamente de acuerdo    | 20         | 21,1       | 21,1              | 96,8                 |
|                          | Altamente de acuerdo       | 72         | 75,8       | 75,8              | 75,8                 |
|                          | Total                      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión Conceptos y definiciones.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para conceptos y definiciones, el 75,8% de los estudiantes se ubica en altamente de acuerdo, el 21,1% se ubica en medianamente de acuerdo, el 2,1% se ubica en muy poco de acuerdo y el 1,1% se ubica en no me encuentro de acuerdo (Tabla 108).

**Tabla 109.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos - Estrategias cognoscitivas. Grupo control

| Estadísticos - Estrategias cognoscitivas |          |       |
|--|----------|-------|
| N  | Válido   | 95    |
|  | Perdidos | 0     |
| Mediana                                  |          | 14,00 |
| Percentiles                              | 50       | 14,00 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos - estrategias cognoscitivas.

Grupo *pretest* control, desempeño académico percentil 50 igual a 14. El 14% del grupo control es el máximo que se ubica en no me encuentro de acuerdo y muy poco de acuerdo. El 86% del grupo control, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión estrategias cognoscitivas (Tabla 109).

**Tabla 110.** Estrategias cognoscitivas. Grupo control

| Estrategias cognoscitivas |           |            |            |                   |                      |
|---------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                           |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                    | Si cumple | 88         | 92,6       | 92,6              | 92,6                 |
|                           | No cumple | 7          | 7,3        | 7,3               | 100,0                |
|                           | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión estrategias cognoscitivas en el grupo de control.

Se cumple con la dimensión estrategias cognoscitivas en un 92,6% del total de la población y el 7,3% no cumple (Tabla 110).

#### 4.2.3.2.3. Dimensión 3: información verbal

**Tabla 111.** Estadístico de fiabilidad. Comunicación docente - estudiante. Grupo control

| Comunicación docente - estudiante |                            |            |            |                   |                      |
|-----------------------------------|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                                   |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                            | No me encuentro de acuerdo | 1          | 1,1        | 1,1               | 100,0                |
|                                   | Muy poco de acuerdo        | 6          | 6,3        | 6,3               | 98,9                 |
|                                   | Medianamente de acuerdo    | 36         | 37,9       | 37,9              | 92,6                 |
|                                   | Altamente de acuerdo       | 52         | 54,7       | 54,7              | 54,7                 |
|                                   | Total                      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión comunicación docente - estudiante.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para comunicación docente - estudiante, el 54,7% de los estudiantes se ubica en altamente de acuerdo, el 37,9% se ubica en medianamente de acuerdo, el 6,3% se ubica en muy poco de acuerdo y el 1,1% se ubica en no me encuentro de acuerdo (Tabla 111).

**Tabla 112.** Estadístico de fiabilidad. Identificación de debilidades y fortalezas. Grupo control

| Identificación de debilidades y fortalezas |                            |            |                   |                      |
|--|----------------------------|------------|-------------------|----------------------|
|  | Frecuencia                 | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                                     | No me encuentro de acuerdo | 1          | 1,1               | 1,1                  |
|  | Muy poco de acuerdo        | 7          | 7,4               | 7,4                  |
|  | Medianamente de acuerdo    | 33         | 34,7              | 34,7                 |
|  | Altamente de acuerdo       | 54         | 56,8              | 56,8                 |
|  | Total                      | 95         | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión identificación de debilidades y fortalezas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para identificación de debilidades y fortalezas, el 56,8% de los estudiantes se ubica en altamente de acuerdo, el 34,7% se ubica en medianamente de acuerdo, el 7,4% se ubica en muy poco de acuerdo y el 1,1% se ubica en no me encuentro de acuerdo (Tabla 112).

**Tabla 113.** Estadístico de fiabilidad. Potencializador del desempeño. Grupo control

| Potencializador del desempeño |                         |            |                   |                      |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------------|----------------------|
|                               | Frecuencia              | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                        | Muy poco de acuerdo     | 3          | 3,2               | 3,2                  |
|                               | Medianamente de acuerdo | 30         | 31,6              | 31,6                 |
|                               | Altamente de acuerdo    | 62         | 65,3              | 65,3                 |
|                               | Total                   | 95         | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión potencializador del desempeño.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para potencializador del desempeño, el 65,3% de los estudiantes se ubica en altamente de acuerdo, el 31,6% se ubica en medianamente de acuerdo

y el 3,2% se ubica en muy poco de acuerdo (Tabla 113).

**Tabla 114.** Estadístico de fiabilidad. Interacción personas. Grupo control

| Interacción personas    |            |            |                   |                      |
|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Muy poco de acuerdo     | 9          | 9,5        | 9,5               | 100,0                |
| Medianamente de acuerdo | 18         | 18,9       | 18,9              | 90,5                 |
| Altamente de acuerdo    | 68         | 71,6       | 71,6              | 71,6                 |
| Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión interacción personas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para interacciones personal, el 71,6% de los estudiantes se ubica en altamente de acuerdo, el 18,9% se ubica en medianamente de acuerdo y el 9,5% se ubica en muy poco de acuerdo (Tabla 114).

**Tabla 115.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos información verbal. Grupo control

| Estadísticos información verbal |          |         |
|---------------------------------|----------|---------|
| N                               | Válido   | 95      |
|                                 | Perdidos | 0       |
| Mediana                         |          | 19,0000 |
| Percentiles                     | 50       | 19,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos información verbal.

Grupo *pretest* control, desempeño académico percentil 15 igual a 19. El 19% del grupo control es el máximo que se ubica en muy poco de acuerdo. El 81% del grupo control, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión información verbal (Tabla 115).

**Tabla 116.** Información verbal. Grupo control

| Información verbal |            |            |                   |                      |
|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                    | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido             | Si cumple  | 88         | 92,63             | 92,63                |
|                    | No cumple  | 7          | 7,36              | 100,0                |
|                    | Total      | 95         | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* observancia de la dimensión información verbal en el grupo de control.

Se cumple con la tercera dimensión estrategias cognoscitivas en un 92,63% del total de la

población y el 7,36% no cumple (Tabla 116).

#### 4.2.3.2.4. Dimensión 4: destrezas

**Tabla 117.** Estadístico de fiabilidad. Planteo de problemas. Grupo control

| Planteo de problemas |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido               | Nunca          | 5          | 5,2        | 5,2               | 5,2                  |
|                      | Casi nunca     | 15         | 15,8       | 15,8              | 15,8                 |
|                      | Con frecuencia | 47         | 49,5       | 49,5              | 65,3                 |
|                      | Siempre        | 28         | 29,5       | 29,5              | 100,0                |
|                      | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión planteo de problemas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para planteo de problemas, el 5,2% de los estudiantes se ubica en nunca, el 15,8% se ubica en casi nunca, el 49,5% se ubica con frecuencia y el 29,5% se ubica en siempre (Tabla 117).

**Tabla 118.** Estadístico de fiabilidad. Desarrollo problema. Grupo control

| Desarrollo problema |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido              | Casi nunca     | 9          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|                     | Con frecuencia | 50         | 52,6       | 52,6              | 62,1                 |
|                     | Siempre        | 36         | 37,9       | 37,9              | 100,0                |
|                     | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión desarrollo problema.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para desarrollo problema, el 9,5% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 52,6% se ubica en con frecuencia y el 37,9% se ubica en siempre (Tabla 118).

**Tabla 119.** Estadístico de fiabilidad. Analiza - piensa - propone - implementa - evalúa. Grupo control

| Analiza - piensa - propone - implementa - evalúa |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|  | Casi nunca | 5          | 5,3        | 5,3               | 5,3                  |

|        |                |    |       |       |       |
|--------|----------------|----|-------|-------|-------|
| Válido | Con frecuencia | 38 | 40,0  | 40,0  | 45,3  |
|        | Siempre        | 52 | 54,7  | 54,7  | 100,0 |
|        | Total          | 95 | 100,0 | 100,0 |       |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión Analiza - piensa - propone - implementa - evalúa.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para analiza, piensa, propone, implementa, evalúa, el 5,3% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 40,0% se ubica en con frecuencia y el 54,7% se ubica en siempre (Tabla 119).

**Tabla 120.** Estadístico de fiabilidad. Interpretación. Grupo control

| Interpretación |                |            |            |                   |                      |
|----------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido         | Casi nunca     | 5          | 5,3        | 5,3               | 5,3                  |
|                | Con frecuencia | 30         | 31,6       | 31,6              | 36,8                 |
|                | Siempre        | 60         | 63,2       | 63,2              | 100,0                |
|                | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión interpretación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para interpretación, el 5,3% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 31,6% se ubica en con frecuencia y el 63,2% se ubica en siempre (Tabla 120).

**Tabla 121.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos. Grupo control

| Estadísticos |          |       |
|--------------|----------|-------|
| N            | Válido   | 95    |
|              | Perdidos | 0     |
| Mediana      |          | 22,00 |
| Percentiles  | 50       | 22,00 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos.

Grupo *pretest* control, desempeño académico percentil 50 igual a 22. El 22% del grupo control es el máximo que se ubica en casi nunca. El 78% del grupo control, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión destrezas (Tabla 121).



**Tabla 122.** Destrezas. Grupo control

| Destrezas |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido    | Si cumple | 90         | 94,6       | 94,6              | 94,6                 |
|           | No cumple | 5          | 5,4        | 5,4               | 100,0                |
|           | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión destrezas en el grupo de control.

Se cumple con la cuarta dimensión destrezas en un 94,6% del total de la población y el 5,4% no cumple (Tabla 122).

#### 4.2.3.2.5. Dimensión 5: calificaciones

**Tabla 123.** Estadístico de fiabilidad. Relación con los resultados. Grupo control

| Relación con los resultados |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                      | Casi nunca     | 17         | 17,9       | 17,9              | 17,9                 |
|                             | Con frecuencia | 37         | 38,9       | 38,9              | 56,8                 |
|                             | Siempre        | 41         | 43,2       | 43,2              | 100,0                |
|                             | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión relación con los resultados.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para relación con los resultados, el 17,9% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 38,9% se ubica en con frecuencia y el 43,2% se ubica en siempre (Tabla 123).

**Tabla 124.** Estadístico de fiabilidad. Nivel de calificación. Grupo control

| Nivel de calificación |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                | Nunca          | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                       | Casi nunca     | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
|                       | Con frecuencia | 45         | 47,4       | 47,4              | 49,5                 |
|                       | Siempre        | 46         | 48,4       | 48,4              | 100,0                |
|                       | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión nivel de calificación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para nivel de calificación, el 1,1% de los estudiantes se ubica en nunca, el 2,1% se ubica en casi nunca, el 47,4% se ubica en con frecuencia y el 48,4% se ubica en siempre (Tabla 124).

**Tabla 125.** Estadístico de fiabilidad. Resultados positivos. Grupo control

| Resultados positivos |                |            |            |                   |                      |
|----------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                      |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido               | Nunca          | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                      | Casi nunca     | 5          | 5,3        | 5,3               | 5,3                  |
|                      | Con frecuencia | 21         | 22,1       | 22,1              | 27,4                 |
|                      | Siempre        | 68         | 71,6       | 71,6              | 100,0                |
|                      | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión resultados positivos.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para resultados positivos, el 1,1% de los estudiantes se ubica en nunca, el 5,3% se ubica en casi nunca, el 22,1% se ubica en con frecuencia y el 71,6% se ubica en siempre (Tabla 125).

**Tabla 126.** Estadístico de fiabilidad. Mejores resultados académicos. Grupo control

| Mejores resultados académicos |                |            |            |                   |                      |
|-------------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                               |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                        | Nunca          | 2          | 2,2        | 2,2               | 2,2                  |
|                               | Casi nunca     | 4          | 4,2        | 4,2               | 4,2                  |
|                               | Con frecuencia | 10         | 10,5       | 10,5              | 14,7                 |
|                               | Siempre        | 79         | 83,2       | 83,2              | 100,0                |
|                               | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión mejores resultados académicos.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para mejores resultados académicos, el 2,2% de los estudiantes se ubica en nunca, el 4,2% se ubica en casi nunca, el 10,5% se ubica en con frecuencia y el 83,2% se ubica en siempre (Tabla 126).

**Tabla 127.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos. Grupo control

| Estadísticos |          |         |
|--------------|----------|---------|
| N            | Válido   | 95      |
|              | Perdidos | 0       |
| Mediana      |          | 14,0000 |
| Percentiles  | 50       | 14,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos.

Grupo *pretest* control, desempeño académico percentil 50 igual a 14. El 14% del grupo control es el máximo que se ubica en nunca y casi nunca. El 86% del grupo control, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión calificaciones (Tabla 127).

**Tabla 128.** Calificaciones. Grupo control

| Calificaciones |           |            |            |                   |                      |
|----------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido         | Si cumple | 85         | 90,1       | 90,1              | 90,1                 |
|                | No cumple | 10         | 9,1        | 9,1               | 100,0                |
|                | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión calificaciones en el grupo de control.

Se cumple con la quinta dimensión evaluación del impacto en un 90,1% del total de la población y el 9,1% no cumple (Tabla 128).

Se puede concluir que para un 93,3% de la población se cumplen los objetivos trazados por el constructo desempeño académico para el grupo control.

#### 4.2.4. Desempeño académico. *Posttest*.

##### 4.2.4.1. Estadístico de fiabilidad grupo de control *posttest*. Respuesta *posttest* control.

Segunda fase:

Se procede nuevamente a aplicar la prueba con un lapso de tiempo determinado por el número de horas catedra de programación de computadores programadas dentro del pensum académico.

**Tabla 129.** Resumen de procesamiento de casos. Grupo control

| Resumen de procesamiento de casos |          | N  | %     |
|-----------------------------------|----------|----|-------|
| Casos                             | Válido   | 95 | 100,0 |
|                                   | Excluido | 0  | 0,0   |
|                                   | Total    | 95 | 100,0 |

*Nota:* recuentos y porcentajes de recuento de todos los casos del conjunto de datos activo, casos incluidos y excluidos del análisis, además de los casos de cada grupo de homólogos.

**Tabla 130.** Estadísticas de fiabilidad. Grupo control

| Estadísticas de fiabilidad |   |                |
|----------------------------|---|----------------|
| Alfa de Cronbach           | Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados | N de elementos |
| 0,927                      | 0,958   | 19             |

*Nota:* medidas de fiabilidad de escala las cuales proporcionan información sobre las relaciones entre elementos individuales de la escala.

El Alfa de *Cronbach* no es un estadístico al uso, no obstante, cuanto más se aproxime a su valor máximo 1, mayor es la fiabilidad de la escala. Además, en determinados contextos y por tácito convenio, se considera que valores del alfa superiores a 0,81 son muy altos para garantizar la fiabilidad de la escala (Oviedo & Campo, 2005). Lo anterior, permitió para el caso particular determinar que se realizó un adecuado constructo del instrumento y de sus respectivas pruebas, se realizó el debido proceso de estandarización y contó con un alto coeficiente de fiabilidad para el estudio a realizar.

#### 4.2.4.2. Estadístico de fiabilidad grupo de control.

##### 4.2.4.2.1. Dimensión 1: habilidades intelectuales

**Tabla 131.** Estadístico de fiabilidad. Características estudiantes. Grupo control

| Características estudiantes |                |            |            |                   |                      |
|-----------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                             |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                      | Nunca          | 4          | 4,2        | 4,2               | 4,2                  |
|                             | Casi nunca     | 3          | 3,2        | 3,2               | 7,4                  |
|                             | Con frecuencia | 28         | 29,5       | 29,5              | 36,8                 |

|         |    |       |       |       |
|---------|----|-------|-------|-------|
| Siempre | 60 | 63,2  | 63,2  | 100,0 |
| Total   | 95 | 100,0 | 100,0 |       |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión características estudiantes.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para características estudiantes, el 4,2% de los estudiantes se ubica en nunca, el 3,2% se ubica en casi nunca, el 29,5% se ubica en con frecuencia y el 63,2% se ubica en siempre (Tabla 131).

**Tabla 132.** Estadístico de fiabilidad. Producción intelectual. Grupo control

| Producción intelectual |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                 | Nunca          | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                        | Casi nunca     | 2          | 2,1        | 2,1               | 3,2                  |
|                        | Con frecuencia | 18         | 18,9       | 18,9              | 22,1                 |
|                        | Siempre        | 74         | 77,9       | 77,9              | 100,0                |
|                        | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión producción intelectual.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para producción intelectual, el 1,1% de los estudiantes se ubica en nunca, el 2,1% se ubica en casi nunca, el 18,9% se ubica en con frecuencia y el 77,9% se ubica en siempre (Tabla 132).

**Tabla 133.** Estadístico de fiabilidad. Autenticidad en la labor estudiantil. Grupo control

| Autenticidad en la labor estudiantil |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                               | Nunca          | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
|                                      | Casi nunca     | 3          | 3,2        | 3,2               | 5,3                  |
|                                      | Con frecuencia | 30         | 31,6       | 31,6              | 36,8                 |
|                                      | Siempre        | 60         | 63,2       | 63,2              | 100,0                |
|                                      | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión autenticidad en la labor estudiantil.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para autenticidad en labor estudiantil, el 2,1% de los estudiantes se ubica en nunca, el 3,2% se ubica en casi nunca, el 31,6% se ubica en con frecuencia y el 63,2% se ubica en siempre (Tabla 133).

frecuencia y el 63,2% se ubica en siempre (Tabla 133).

**Tabla 134.** Estadístico de fiabilidad. Competencia laboral. Grupo control

| Competencia laboral |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido              | Casi nunca     | 5          | 5,3        | 5,3               | 5,3                  |
|                     | Con frecuencia | 36         | 37,9       | 37,9              | 43,2                 |
|                     | Siempre        | 54         | 56,8       | 56,8              | 100,0                |
|                     | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión competencia laboral.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para competencia laboral, el 5,3% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 37,9% se ubica en con frecuencia y el 56,8% se ubica en siempre (Tabla 134).

**Tabla 135.** Estadístico de fiabilidad. Habilidades intelectuales. Grupo control

| Estadísticos habilidades intelectuales |          |       |
|--|----------|-------|
| N                                      | Válido   | 95    |
|  | Perdidos | 0     |
| Mediana                                |          | 14,00 |
| Percentiles                            | 50       | 14,00 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión habilidades intelectuales.

Grupo *postest* control, desempeño académico percentil 50 igual a 14. El 14% del grupo control es el máximo que se ubica en casi nunca. El 86% del grupo control, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión habilidades intelectuales (Tabla 135).

**Tabla 136.** Habilidades intelectuales. Grupo control

| Habilidades intelectuales |            |            |                   |                      |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                    | Si cumple  | 94         | 98,5              | 98,5                 |
|                           | No cumple  | 1          | 1,5               | 100,0                |
|                           | Total      | 95         | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* observancia de la dimensión habilidades intelectuales en el grupo de control.

Se cumple con la primera dimensión habilidades intelectuales en un 98,5% del total de la población, el 1,5% no cumple (Tabla 136).

#### 4.2.4.2.2. Dimensión 2: estrategias cognoscitivas

**Tabla 137.** Estadístico de fiabilidad. Habilidades de pensamiento. Grupo control

| Habilidades pensamiento |            |            |            |                   |                      |
|-------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                         |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                  | Casi nunca | 13         | 13,7       | 13,7              | 13,7                 |
|                         | Siempre    | 82         | 86,3       | 86,3              | 100,0                |
|                         | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión habilidades de pensamiento.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para habilidades de pensamiento, el 13,7% de los estudiantes se ubica en casi nunca y el 86,3% se ubica en siempre (Tabla 137).

**Tabla 138.** Estadístico de fiabilidad. Explicación apropiada. Grupo control

| Explicación apropiada |                          |            |            |                   |                      |
|-----------------------|--------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                       |                          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                | Nada satisfecho          | 5          | 5,3        | 5,3               | 5,3                  |
|                       | Medianamente satisfecho  | 19         | 20,0       | 20,0              | 25,3                 |
|                       | Completamente satisfecho | 71         | 74,7       | 74,7              | 100,0                |
|                       | Total                    | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión explicación apropiada.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para explicación apropiada, el 5,3% de los estudiantes se ubica en nada satisfecho, el 20,0% se ubica en medianamente satisfecho y el 74,7% se ubica en completamente satisfecho (Tabla 138).

**Tabla 139.** Estadístico de fiabilidad. Conceptos y definiciones. Grupo control

| Conceptos y definiciones |                            |            |            |                   |                      |
|--------------------------|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                          |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                   | Altamente de acuerdo       | 72         | 75,8       | 75,8              | 75,8                 |
|                          | Medianamente de acuerdo    | 20         | 21,1       | 21,1              | 96,8                 |
|                          | Muy poco de acuerdo        | 2          | 2,1        | 2,1               | 98,9                 |
|                          | No me encuentro de acuerdo | 1          | 1,1        | 1,1               | 100,0                |
|                          | Total                      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión Conceptos y definiciones.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para conceptos y definiciones, el 75,8% de los estudiantes se ubica en altamente de acuerdo, el 21,1% se ubica en medianamente de acuerdo, el 2,1% se ubica en muy poco de acuerdo y el 1,1% se ubica en no me encuentro de acuerdo (Tabla 139).

**Tabla 140.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos - Estrategias cognoscitivas. Grupo control

| Estadísticos - Estrategias cognoscitivas |          |       |
|--|----------|-------|
| N  | Válido   | 95    |
|  | Perdidos | 0     |
| Mediana                                  |          | 15,00 |
| Percentiles                              | 10       | 12,00 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos – estrategias cognoscitivas.

Grupo *postest* control, desempeño académico percentil 10 igual a 12. El 12% del grupo control es el máximo que se ubica en no me encuentro de acuerdo y muy poco de acuerdo. El 88% del grupo control, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión estrategias cognoscitivas (Tabla 140).

**Tabla 141.** Estrategias cognoscitivas. Grupo control

| Estrategias cognoscitivas |           |            |            |                   |                      |
|---------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                           |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                    | Si cumple | 90         | 94,7       | 94,7              | 94,7                 |
|                           | No cumple | 5          | 5,3        | 5,3               | 100,0                |
|                           | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión estrategias cognoscitivas en el grupo de control.

Se cumple con la segunda dimensión estrategias cognoscitivas en un 94,7% del total de la población y el 5,3% no cumple (Tabla 141).



#### 4.2.4.2.3. Dimensión 3: información verbal

**Tabla 142.** Estadístico de fiabilidad. Comunicación docente - estudiante. Grupo control

| Comunicación docente - estudiante |                          |            |            |                   |                      |
|-----------------------------------|--------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                                   |                          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                            | Nada satisfecho          | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                                   | Muy poco satisfecho      | 5          | 5,3        | 5,3               | 6,3                  |
|                                   | Medianamente satisfecho  | 27         | 28,4       | 28,4              | 34,7                 |
|                                   | Completamente satisfecho | 62         | 65,3       | 65,3              | 100,0                |
|                                   | Total                    | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión comunicación docente - estudiante.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para comunicación docente - estudiante, el 1,1% de los estudiantes se ubica en nada satisfecho, el 5,3% se ubica en muy poco satisfecho, el 28,4% se ubica en medianamente satisfecho y el 65,3% se ubica en completamente satisfecho (Tabla 142).

**Tabla 143.** Estadístico de fiabilidad. Identificación de debilidades y fortalezas. Grupo control

| Identificación de debilidades y fortalezas |                         |            |            |                   |                      |
|--|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|  |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                                     | Muy poco de acuerdo     | 5          | 5,3        | 5,3               | 5,3                  |
|  | Medianamente de acuerdo | 22         | 23,2       | 23,2              | 28,4                 |
|  | Altamente de acuerdo    | 68         | 71,6       | 71,6              | 100,0                |
|  | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión identificación de debilidades y fortalezas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para identificación de debilidades y fortalezas, el 5,3% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 23,2% se ubica en medianamente de acuerdo y el 71,6% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 143).

**Tabla 144.** Estadístico de fiabilidad. Potencializador del desempeño. Grupo control

| Potencializador del desempeño |                            |            |            |                   |                      |
|-------------------------------|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                               |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                        | No me encuentro de acuerdo | 3          | 3,2        | 3,2               | 3,2                  |
|                               | Muy poco de acuerdo        | 1          | 1,1        | 1,1               | 4,2                  |

|                         |    |       |       |       |
|-------------------------|----|-------|-------|-------|
| Medianamente de acuerdo | 36 | 37,9  | 37,9  | 42,1  |
| Altamente de acuerdo    | 55 | 57,9  | 57,9  | 100,0 |
| Total                   | 95 | 100,0 | 100,0 |       |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión potencializador del desempeño.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para potencializador del desempeño, el 3,2% de los estudiantes se ubica en no me encuentro de acuerdo, el 1,1% se ubica en muy poco de acuerdo, el 37,9% se ubica en medianamente de acuerdo y el 57,9% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 144).

**Tabla 145.** Estadístico de fiabilidad. Interacción personas. Grupo control

| Interacción personas |                            |            |            |                   |                      |
|----------------------|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                      |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido               | No me encuentro de acuerdo | 3          | 3,2        | 3,2               | 3,2                  |
|                      | Medianamente de acuerdo    | 21         | 22,1       | 22,1              | 25,3                 |
|                      | Altamente de acuerdo       | 71         | 74,7       | 74,7              | 100,0                |
|                      | Total                      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión interacción personas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para interacciones personas, el 3,2% de los estudiantes se ubica en no me encuentro de acuerdo, el 22,1% se ubica en medianamente de acuerdo y el 74,7% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 145).

**Tabla 146.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos información verbal. Grupo control

| Estadísticos información verbal |          |         |
|---------------------------------|----------|---------|
| N                               | Válido   | 95      |
|                                 | Perdidos | 0       |
| Mediana                         |          | 19,0000 |
| Percentiles                     | 19       | 17,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos información verbal.

Grupo *postest* control, desempeño académico percentil 19 igual a 17. El 17% del grupo control es el máximo que se ubica en no me encuentro de acuerdo. El 83% del grupo control, es lo

mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión información verbal (Tabla 146).

**Tabla 147.** Información verbal. Grupo control

| Información verbal |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido             | Si cumple | 81         | 85,3       | 85,3              | 85,3                 |
|                    | No cumple | 14         | 14,7       | 14,7              | 100,0                |
|                    | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión información verbal en el grupo de control.

Se cumple con la tercera dimensión información verbal en un 85,3% del total de la población y el 14,7% no cumple (Tabla 147).

#### 4.2.4.2.4. Dimensión 4: destrezas

**Tabla 148.** Estadístico de fiabilidad. Planteo de problemas. Grupo control

| Planteo de problemas |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido               | Casi nunca     | 4          | 4,2        | 4,2               | 4,2                  |
|                      | Con frecuencia | 33         | 34,7       | 34,7              | 38,9                 |
|                      | Siempre        | 58         | 61,1       | 61,1              | 100,0                |
|                      | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión planteo de problemas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para planteo de problemas, el 4,2% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 34,7% se ubica en con frecuencia y el 61,1% se ubica en siempre (Tabla 148).

**Tabla 149.** Estadístico de fiabilidad. Desarrollo problema. Grupo control

| Desarrollo problema |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido              | Casi nunca     | 6          | 6,3        | 6,3               | 6,3                  |
|                     | Con frecuencia | 26         | 27,4       | 27,4              | 33,7                 |
|                     | Siempre        | 63         | 66,3       | 66,3              | 100,0                |
|                     | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión desarrollo problema.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para desarrollo problema, el 6,3% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 33,7% se ubica en con frecuencia y el 66,3% se ubica en siempre (Tabla 149).

**Tabla 150.** Estadístico de fiabilidad. Analiza - piensa - propone - implementa - evalúa. Grupo control

| Analiza - piensa - propone - implementa - evalúa |                |            |            |                   |                      |
|--|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|  |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido   | Casi nunca     | 3          | 3,2        | 3,2               | 3,2                  |
|  | Con frecuencia | 32         | 33,7       | 33,7              | 36,8                 |
|  | Siempre        | 60         | 63,2       | 63,2              | 100,0                |
|  | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión Analiza - piensa - propone - implementa - evalúa.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para analiza, piensa, propone, implementa, evalúa, el 3,2% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 33,7% se ubica en con frecuencia y el 63,2% se ubica en siempre (Tabla 150).

**Tabla 151.** Estadístico de fiabilidad. Interpretación. Grupo control

| Interpretación |                         |            |            |                   |                      |
|----------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido         | Muy poco de acuerdo     | 5          | 5,3        | 5,3               | 5,3                  |
|                | Medianamente de acuerdo | 26         | 27,4       | 27,4              | 32,6                 |
|                | Altamente de acuerdo    | 64         | 67,4       | 67,4              | 100,0                |
|                | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión interpretación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para interpretación, el 5,3% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 27,4% se ubica en medianamente de acuerdo y el 67,4% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 151).

**Tabla 152.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos. Grupo control

| Estadísticos destrezas |          |         |
|------------------------|----------|---------|
| N                      | Válido   | 95      |
|                        | Perdidos | 0       |
| Mediana                |          | 24,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos.

Grupo *postest* control, desempeño académico percentil 19 igual a 21. El 21% del grupo control es el máximo que se ubica en muy poco de acuerdo. El 79% del grupo control, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión destrezas (Tabla 152).

**Tabla 153.** Destrezas. Grupo control

| Destrezas |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido    | Si cumple | 79         | 83,2       | 83,2              | 83,2                 |
|           | No cumple | 16         | 16,8       | 16,8              | 100,0                |
|           | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión destrezas en el grupo de control.

Se cumple con la cuarta dimensión destrezas en un 83,2% del total de la población y el 16,8% no cumple (Tabla 153).

#### 4.2.4.2.5. Dimensión 5: calificaciones

**Tabla 154.** Estadístico de fiabilidad. Relación con los resultados. Grupo control

| Relación con los resultados |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                      | Muy poco de acuerdo     | 4          | 4,2        | 4,2               | 4,2                  |
|                             | Medianamente de acuerdo | 36         | 37,9       | 37,9              | 42,1                 |
|                             | Altamente de acuerdo    | 55         | 57,9       | 57,9              | 100,0                |
|                             | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión relación con los resultados.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para relación con los resultados, el 4,2% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 37,9% se ubica en medianamente de acuerdo y el 57,9% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 154).

**Tabla 155.** Estadístico de fiabilidad. Nivel de calificación. Grupo control

| Nivel de calificación |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                | Muy poco de acuerdo     | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                       | Medianamente de acuerdo | 29         | 30,5       | 30,5              | 31,6                 |
|                       | Altamente de acuerdo    | 65         | 68,4       | 68,4              | 100,0                |
|                       | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión nivel de calificación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para nivel de calificación, el 1,1% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 30,5% se ubica en medianamente de acuerdo y el 68,4% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 155).

**Tabla 156.** Estadístico de fiabilidad. Resultados positivos. Grupo control

| Resultados positivos |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------------|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido               | No me encuentro de acuerdo | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                      | Muy poco de acuerdo        | 6          | 6,3        | 6,3               | 7,4                  |
|                      | Medianamente de acuerdo    | 30         | 31,6       | 31,6              | 38,9                 |
|                      | Altamente de acuerdo       | 58         | 61,1       | 61,1              | 100,0                |
|                      | Total                      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión resultados positivos.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para resultados positivos, el 1,1% de los estudiantes se ubica en no me encuentro de acuerdo, el 6,3% se ubica en muy poco de acuerdo, el 31,6% se ubica en medianamente de acuerdo y el 61,1% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 156).

**Tabla 157.** Estadístico de fiabilidad. Mejores resultados académicos. Grupo control

| Mejores resultados académicos |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                        | Muy poco de acuerdo     | 4          | 4,2        | 4,2               | 4,2                  |
|                               | Medianamente de acuerdo | 23         | 24,2       | 24,2              | 28,4                 |
|                               | Altamente de acuerdo    | 68         | 71,6       | 71,6              | 100,0                |
|                               | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión mejores resultados académicos.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para mejores resultados académicos, el 4,2% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 24,2% se ubica en medianamente de acuerdo y el 71,6% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 157).

**Tabla 158.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos. Grupo control

| Estadísticos |          |       |
|--------------|----------|-------|
| N            | Válido   | 95    |
|              | Perdidos | 0     |
| Mediana      |          | 14,00 |
| Percentiles  | 19       | 12,24 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos.

Grupo *postest* control, desempeño académico percentil 19 igual a 12,24. El 12,24% del grupo control es el máximo que se ubica no me encuentro de acuerdo y muy poco de acuerdo. El 87,76% del grupo control, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión calificaciones (Tabla 158).

**Tabla 159.** Calificaciones. Grupo control

| Calificaciones |           |            |            |                   |                      |
|----------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido         | Si cumple | 87         | 91,6       | 91,6              | 91,6                 |
|                | No cumple | 8          | 8,4        | 8,4               | 100,0                |
|                | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión calificaciones en el grupo de control.

Se cumple con la quinta dimensión destrezas en un 91,6% del total de la población, el 8,4% no cumple (Tabla 159).

Se puede concluir que para un 89,3% de la población se cumplen los objetivos trazados por el constructo desempeño académico para el grupo control.

#### 4.2.5. Análisis de normalidad

Dentro del proceso de investigación que se viene desarrollando el siguiente punto de análisis entrega correspondencia con el análisis de normalidad de todos los datos que se han procesado, para la aplicación del método estadístico T de *Student* para muestras pareadas, se habla específicamente de estadística paramétrica.

En la práctica se procede a tomar una prueba de entrada y una de salida a un mismo grupo que para el este caso es el de control.

Se tienen las hipótesis  $H_0$  y  $H_1$  definidas:

$H_0$ : Hipótesis Nula

Los estudiantes de educación media de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Chinchiná Caldas no desarrollan capacidades lógicas de pensamiento computacional a partir de la integración y de la incidencia de la programación de computadores como práctica didáctica innovadora que no se ven reflejadas en su desempeño académico.

$H_1$ : Hipótesis Alternativa

Los estudiantes de educación media de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Chinchiná Caldas desarrollan capacidades lógicas de pensamiento computacional a partir de la integración y de la incidencia de la programación de computadores como práctica didáctica innovadora que se ven reflejadas en su desempeño académico.

Nivel de confianza del 95% o alfa igual a 0,05

Se cuenta con la información recolectada y se procede a establecer la normalidad de los datos para aplicar la prueba T de *Student* para datos pareados.



**Tabla 160.** Resumen de procesamiento de casos. Grupo control

|           | Resumen de procesamiento de casos |            |                |            |       |            |
|-----------|-----------------------------------|------------|----------------|------------|-------|------------|
|           | Válido                            |            | Casos Perdidos |            | Total |            |
|           | N                                 | Porcentaje | N              | Porcentaje | N     | Porcentaje |
| Preprueba | 19                                | 100,0%     | 0              | 0,0%       | 19    | 100,0%     |
| Posprueba | 19                                | 100,0%     | 0              | 0,0%       | 19    | 100,0%     |

*Nota:* cálculo estadístico de subgrupo para variables dentro de la agrupación de variables para el grupo de control.

En primer lugar, se determina el número de datos objeto del análisis, el cual corresponde a una población igual a 190, para el presente caso se tiene en cuenta lo siguiente:

Para muestras < de 30 se aplica el método de *Shapiro-Wilk*

Para muestras > de 30 se aplica el método *Kolmogorov-Smirnov*

Siendo el último el parámetro para determinar la normalidad de los datos.

Hipótesis:

H<sub>0</sub> Los datos analizados siguen una distribución normal.

H<sub>1</sub> Los datos analizados no siguen una distribución normal.

Si  $p > 0,05$  se acepta la hipótesis nula.

Si  $p < 0,05$  se acepta la hipótesis alternativa.

**Tabla 161.** Pruebas de normalidad. Grupo control

|           | Pruebas de normalidad           |     |        |              |    |       |
|-----------|---------------------------------|-----|--------|--------------|----|-------|
|           | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |     |        | Shapiro-Wilk |    |       |
|           | Estadístico                     | Gl  | Sig.   | Estadístico  | Gl | Sig.  |
| Preprueba | 0,154                           | 190 | 0,200* | 0,901        | 19 | 0,050 |
| Posprueba | 0,110                           | 190 | 0,200* | 0,973        | 19 | 0,841 |

A. Corrección de significación de Lilliefors

*Nota:* evaluación de la normalidad a partir del cálculo de la correlación entre datos y las puntuaciones normales de los mismos.

Preprueba  $0,200 > 0,05$  se acepta la hipótesis nula

Posprueba  $0,200 > 0,05$  se acepta la hipótesis nula

Se aplican estadísticos paramétricos para la investigación.

Prueba T de *Student* para muestra pareada:

**Tabla 162.** Estadísticas de muestras emparejadas. Grupo control

| Estadísticas de muestras emparejadas |           | Media  | N   | Desv. Desviación | Desv. Error promedio |
|--------------------------------------|-----------|--------|-----|------------------|----------------------|
| Par 1                                | Posprueba | 13,516 | 190 | 2,2649           | 0,51901              |
|                                      | Preprueba | 4,5163 | 190 | 0,19151          | 0,04393              |

*Nota:* comparación de las medias de dos variables para un solo grupo. Cálculo de la diferencia entre los valores de las variables para cada caso.

**Tabla 163.** Prueba de muestras emparejadas. Grupo control

| Prueba de muestras emparejadas |                       | Diferencias emparejadas |                      |  |          |          | T      | Gl | Sig. (bilateral) |
|--------------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|--|----------|----------|--------|----|------------------|
|                                | Media                 | Desv. Desviación        | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |          |          |        |    |                  |
|                                |                       |                         |                      | Inferior                                       | Superior |          |        |    |                  |
| Par 1                          | Posprueba - preprueba | 9,03366                 | 2,32039              | 0,53233  | 7,91527  | 10,15205 | 16,970 | 18 | 0,000            |

*Nota:* comparación de las medias de dos variables para un solo grupo. Cálculo de la diferencia entre los valores de las variables para cada caso.

Si  $p > 0,05$  se acepta la Hipótesis Nula y se rechaza  $H_1$

Si  $p < 0,05$  se acepta la  $H_1$  y se rechaza  $H_0$

,000 < 0,005 por lo tanto, se acepta la Hipótesis  $H_1$

Se puede concluir que los estudiantes del grupo control de educación media de la IEST del municipio de Chinchiná Caldas desarrollan capacidades lógicas de pensamiento computacional a partir de la integración y de la incidencia de la programación de computadoras como práctica didáctica innovadora que se ven reflejadas en su desempeño académico (Tabla 161) y (Tabla 163).

#### 4.3. Datos sociodemográficos

### 4.3.1. Descripción de la muestra

Para efectos del presente análisis, se ha utilizado la información suministrada por las bases de datos obtenidas producto de la encuesta aplicada a una población distribuida en el grupo experimental, conformado por 95 estudiantes de uno y otro sexo pertenecientes al grado undécimo de la IEST. Así se le aplicó una prueba de entrada y una de salida (*pretest* y *postest*). El siguiente es el análisis sociodemográfico.

Grupo experimental:

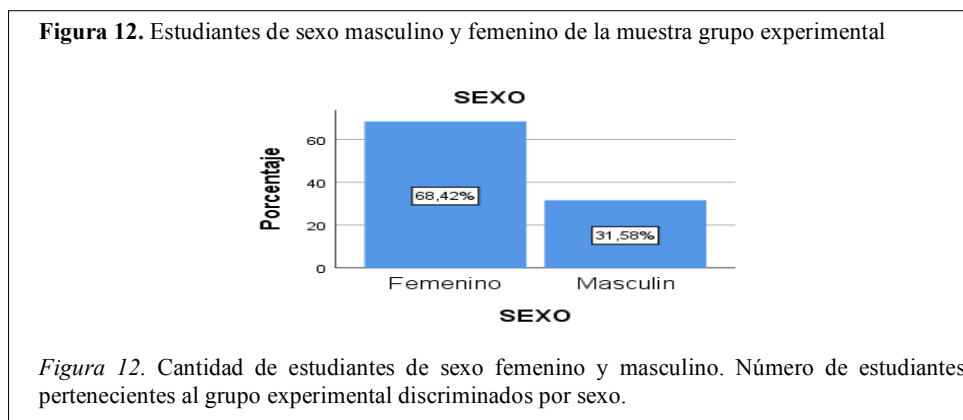
Grado de escolaridad

Se cuenta con un total de 95 estudiantes pertenecientes al grado undécimo (Tabla 164).

**Tabla 164.** Grado estudiantes grupo experimental

| Grado  |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Undécimo | 95         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* estudiantes de grado décimo que conforman el grupo experimental de la investigación.



**Tabla 165.** Sexo de los estudiantes del grupo experimental

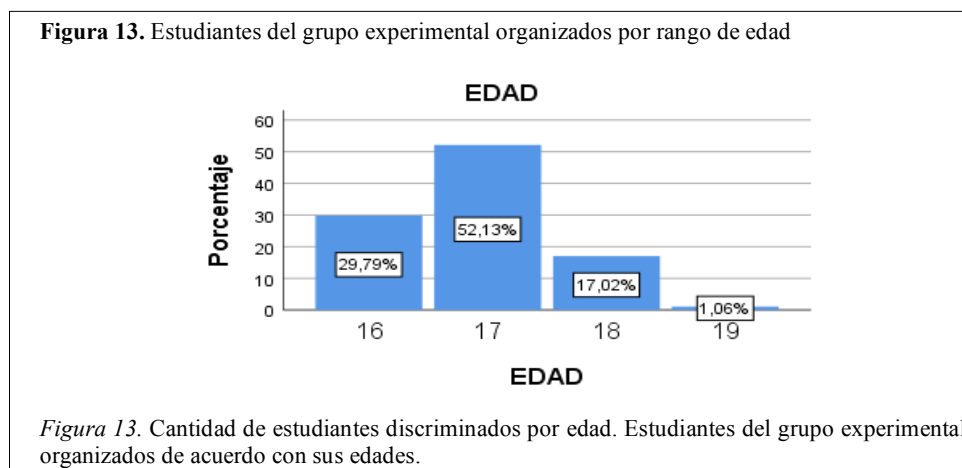
| Sexo   |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Femenino  | 65         | 68,4       | 68,4              | 68,4                 |
|        | Masculino | 30         | 31,6       | 31,6              | 100,0                |

|       |    |       |       |
|-------|----|-------|-------|
| Total | 95 | 100,0 | 100,0 |
|-------|----|-------|-------|

*Nota:* discriminación de estudiantes que conforman el grupo experimental de la investigación por sexo.

### Análisis descriptivo:

Se realiza un análisis con estadísticos descriptivos para observar el comportamiento de los datos con respecto a su distribución. Se aplican medidas de tendencia central y de dispersión. El total de la muestra es de 95 estudiantes (Tabla 164) representados así: 30 hombres equivalentes al 31,6% y 65 mujeres equivalentes al 68,4% (Tabla 165).



**Tabla 166.** Porcentaje de estudiantes organizados por rango de edad

| Edad   |    | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|----|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | 16 | 28         | 29,5       | 29,8              | 29,8                 |
|        | 17 | 49         | 51,6       | 52,1              | 81,9                 |
|        | 18 | 16         | 16,8       | 17,0              | 98,9                 |
|        | 19 | 1          | 1,1        | 1,1               | 100,0                |
| Total  |    | 95         | 100,0      |                   |                      |

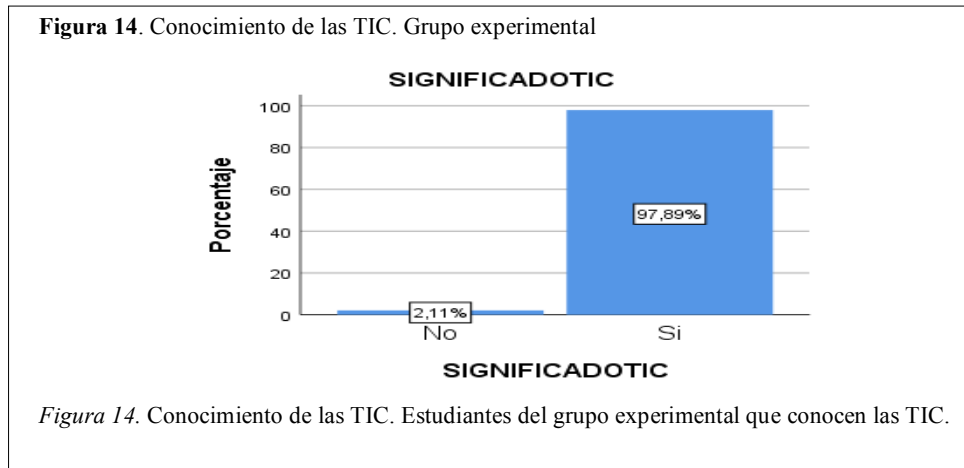
*Nota:* consolidado de estudiantes que pertenecen al grupo experimental expresados de forma porcentual.

### Análisis descriptivo:

El 29,5% del grupo tiene 16 años equivalente a 28 personas, el 51,6% tiene 17 años

equivalente a 49 personas, el 16,8% tiene 18 años equivalente a 16 personas y el 1,1% tiene 19 años equivalente a 1 persona del total de la población objeto del estudio (Tabla 166).

Conocimiento de las TIC:



**Tabla 167.** Significado de las TIC

| Significado de las TIC |       |            |            |                   |                      |
|------------------------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                        |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                 | No    | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
|                        | Si    | 93         | 97,9       | 97,9              | 100,0                |
|                        | Total | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

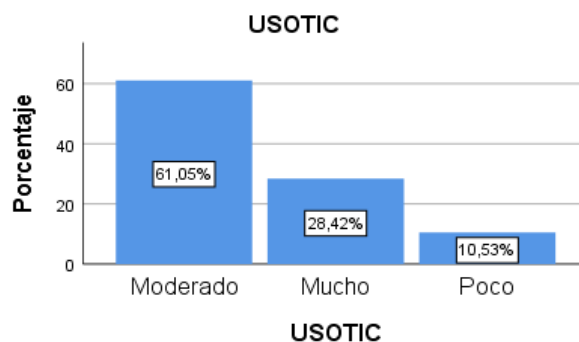
*Nota:* nivel de conocimiento de la palabra TIC del total de estudiantes que pertenecen al grupo experimental.

Análisis descriptivo:

El 2,1% del grupo equivalente a dos personas no conoce el significado de la palabra TIC, el 97,9% equivalente a 93 personas si conoce el significado de la palabra TIC del total de la población objeto de estudio (Tabla 167).

Uso de las TIC:

**Figura 15.** Uso de las TIC. Grupo experimental



*Figura 15.* Nivel de uso de las TIC. Estudiantes del grupo experimental que hacen uso de las TIC.

**Tabla 168.** Uso de las TIC

| Uso de las TIC |          |            |            |                   |                      |
|----------------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido         | Poco     | 10         | 10,5       | 10,5              | 100,0                |
|                | Moderado | 58         | 61,1       | 61,1              | 61,1                 |
|                | Mucho    | 27         | 28,4       | 28,4              | 89,5                 |
|                | Total    | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

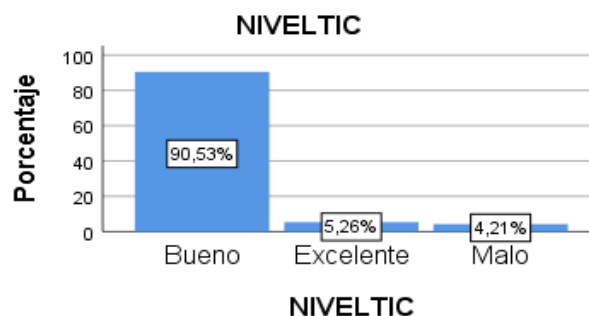
*Nota:* nivel de apropiación del total de estudiantes que pertenecen al grupo experimental con respecto al uso de las TIC.

Análisis descriptivo:

El 61,1% del grupo equivalente a 58 personas hace un uso moderado, el 28,4% equivalente a 27 personas hace mucho uso y el 10,5% de las personas equivalente a 10 personas hace poco uso de las TIC del total de la población objeto de estudio (Tabla 168).

Nivel de conocimiento en TIC:

**Figura 16.** Conocimiento de las TIC. Grupo experimental



*Figura 16.* Nivel de conocimiento de las TIC. Estudiantes del grupo experimental que tienen conocimiento TIC.

**Tabla 169.** Nivel de conocimiento TIC

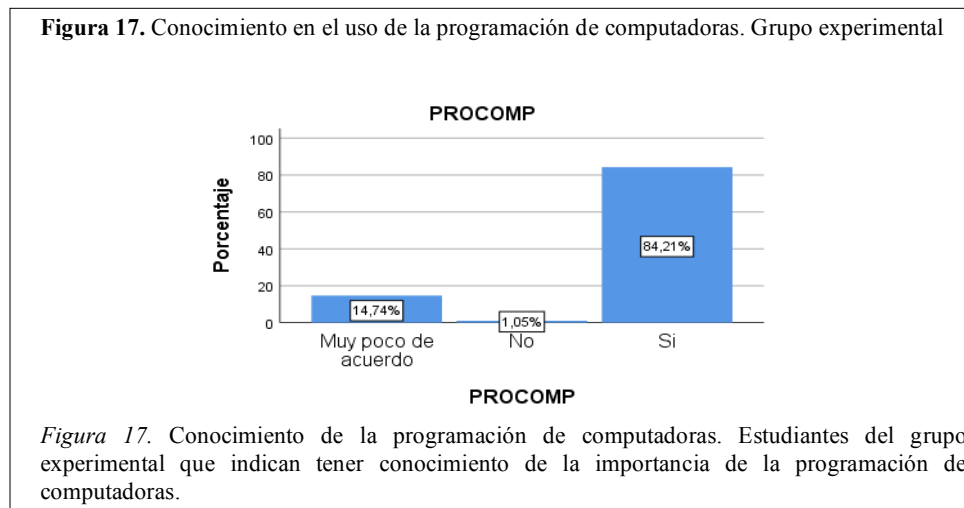
| Nivel de conocimiento TIC |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                    | Malo      | 4          | 4,2        | 4,2               | 100,0                |
|                           | Bueno     | 86         | 90,5       | 90,5              | 90,5                 |
|                           | Excelente | 5          | 5,3        | 5,3               | 95,8                 |
|                           | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* nivel de conocimiento del total de estudiantes que pertenecen al grupo experimental con respecto de las TIC.

#### Análisis descriptivo:

El 90,5% del grupo equivalente a 86 personas dice poseer un nivel bueno, el 5,3% equivalente a 5 personas dice poseer un nivel excelente y el 4,2% equivalente a 4 personas dice poseer un nivel malo del total de la población objeto del estudio (Tabla 169).

#### Conocimiento en el uso de la programación de computadoras:

**Tabla 170.** Nivel de conocimiento en programación de computadoras

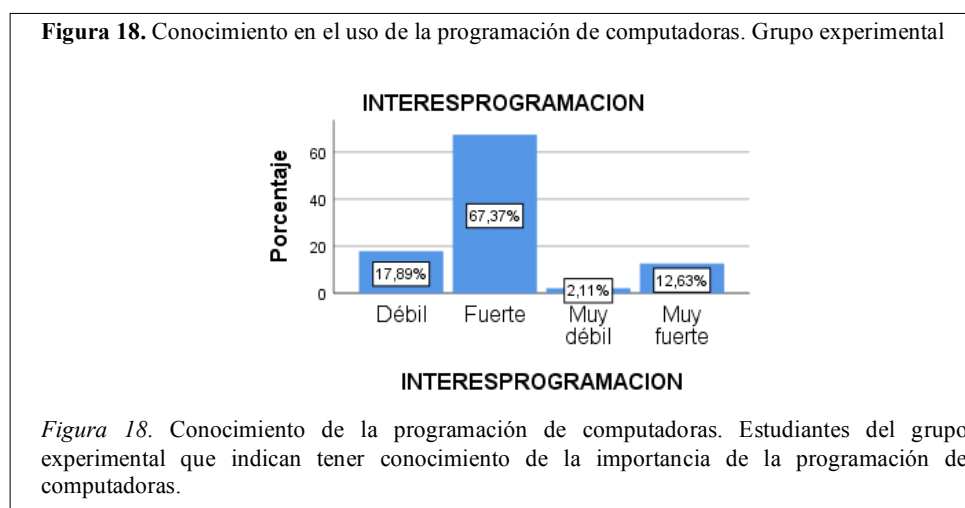
| Conocimiento del uso de la programación de computadoras |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido  | No    | 1          | 1,1        | 1,1               | 15,8                 |
|   | Si    | 94         | 98,9       | 98,9              | 100,0                |
|   | Total | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* nivel de conocimiento del total de estudiantes que pertenecen al grupo experimental con respecto a la programación de computadoras.

Análisis descriptivo:

El 1,1% del grupo equivalente a 1 persona dice no conocer el uso de la programación de computadores, el 98,9% equivalente a 94 personas dice conocer el uso de la programación de computadores de la población objeto del estudio (Tabla 170).

Interés por aprender a programar:



**Tabla 171.** Interés por aprender a programar. Grupo experimental

| Interés por programar |            |            |                   |                      |
|-----------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|                       | Muy débil  | 2          | 2,1               | 87,4                 |
|                       | Débil      | 17         | 17,9              | 17,9                 |
| Válido                | Fuerte     | 64         | 67,4              | 85,3                 |
|                       | Muy fuerte | 12         | 12,6              | 100,0                |
|                       | Total      | 95         | 100,0             |                      |

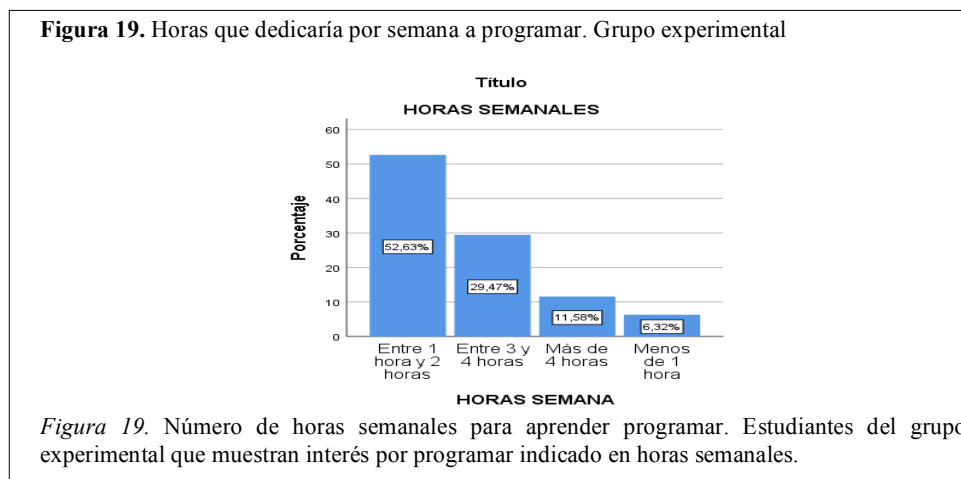
*Nota:* nivel de interés del total de estudiantes que pertenecen al grupo experimental por aprender la programación de computadoras.

Análisis descriptivo:

El 17,89% del grupo equivalente a 17 personas dice tener un interés débil por programar, el 67,37% equivalente a 64 personas dice tener un interés fuerte por programar, el 2,11% equivalente a 2 personas dice tener un interés muy débil por programar y el 12,63% equivalente a 12 personas dice tener un interés muy fuerte por programar de la población objeto del estudio (Tabla 171).



Horas semanales que estaría dispuesto a dedicarle a la programación:



**Tabla 172.** Interés semanal en horas para aprender a programar. Grupo experimental

| Horas semanales programación |                        | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------------------|------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                       | Menos de 1 hora        | 6          | 6,3        | 6,3               | 100,0                |
|                              | Entre 1 hora y 2 horas | 50         | 52,6       | 52,6              | 52,6                 |
|                              | Entre 3 y 4 horas      | 28         | 29,5       | 29,5              | 82,1                 |
|                              | Más de 4 horas         | 11         | 11,6       | 11,6              | 93,7                 |
|                              | Total                  | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* número total de horas del total de estudiantes que pertenecen al grupo experimental que están dispuestos a dedicar para aprender a programar semanalmente.

### Análisis descriptivo:

El 52,6% del grupo equivalente a 50 personas dice programar entre una y dos horas semanales, 29,5% equivalente a 28 personas dice programar entre tres y cuatro horas semanales, el 11,6% equivalente a 6 personas dice programar más de cuatro horas semanales y el 6,3% equivalente a 6 personas dice programar menos de 1 hora semanal de la población objeto del estudio (Tabla 172).

**Tabla 173.** Resumen de procesamiento de casos. Grupo experimental

| Resumen de procesamiento de casos |        | N  | %     |
|-----------------------------------|--------|----|-------|
| Casos                             | Válido | 95 | 100,0 |

|          |    |       |
|----------|----|-------|
| Excluido | 0  | ,0    |
| Total    | 95 | 100,0 |

*Nota:* resumen de procesamiento de casos en el grupo experimental ejecutado a los mismos estudiantes en diferentes momentos.

Se considera un total de 95 estudiantes que corresponden al 100% del total de la muestra dentro del procesamiento de casos para el grupo experimental (Tabla 173).

#### 4.3.1.1. Estadístico de fiabilidad grupo experimental

Primera fase:

**Tabla 174.** Estadístico de fiabilidad. Grupo experimental

| Estadístico de fiabilidad |   |                |
|---------------------------|---|----------------|
| Alfa de Cronbach          | Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados | N de elementos |
| 0,867                     | 0,866   | 23             |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos en el grupo experimental ejecutado a los mismos estudiantes en diferentes momentos.

El Alfa de *Cronbach* no es un estadístico al uso, no obstante, cuanto más se aproxime a su valor máximo 1, mayor es la fiabilidad de la escala. Además, en determinados contextos y por tácito convenio, se considera que valores del alfa superiores a 0,81 son muy altos para garantizar la fiabilidad de la escala (Oviedo & Campo, 2005). Lo anterior, permite para el caso particular determinar que se realiza un adecuado proceso de estandarización y cuenta además con un alto coeficiente de fiabilidad, para la muestra, la programación y pensamiento computacional mejoran el rendimiento académico de los estudiantes en la investigación a partir de lo que indican los elementos estandarizados con un valor de 0,867 (Tabla 174).

Objetivo del estudio:

Se observan los comportamientos en estudiantes de los grados décimo y undécimos participantes en las actividades de evaluación sobre las habilidades de pensamiento computacional

y programación orientada a objetos con respecto a las practicas didácticas e innovadoras de programación de computadoras.

Estudio pretest en grupo experimental sobre prácticas didácticas innovadoras:

Escala de *Likert*: se evalúan opiniones y aptitudes de la población objeto de la investigación.

#### 4.3.1.2. Estadístico de fiabilidad grupo experimental – *Pretest*.

##### 4.3.1.2.1. Dimensión 1: objetivos académicos

**Tabla 175.** Estadístico de fiabilidad. Innovación. Grupo experimental

| Innovación |                         |            |            |                   |                      |
|------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|            |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido     | Muy poco de acuerdo     | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
|            | Medianamente de acuerdo | 28         | 29,5       | 29,5              | 31,6                 |
|            | Altamente de acuerdo    | 65         | 68,4       | 68,4              | 100,0                |
|            | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión innovación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para innovación, el 2,1% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 29,5% se ubica en medianamente de acuerdo y el 68,4% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 175).

**Tabla 176.** Estadístico de fiabilidad. Objetivos de aprendizaje. Grupo experimental

| Objetivos de aprendizaje |                         |            |            |                   |                      |
|--------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                          |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                   | Muy poco de acuerdo     | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
|                          | Medianamente de acuerdo | 17         | 17,9       | 17,9              | 20,0                 |
|                          | Altamente de acuerdo    | 76         | 80,0       | 80,0              | 100,0                |
|                          | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión objetivos de aprendizaje.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para objetivos de aprendizaje, el 2,1% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 17,9% se ubica medianamente de acuerdo y el

80,0% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 176).

**Tabla 177.** Estadístico de fiabilidad. Mejoramiento académico. Grupo experimental

| Mejoramiento académico |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                 | Medianamente de acuerdo | 19         | 20,0       | 20,0              | 20,0                 |
|                        | Altamente de acuerdo    | 76         | 80,0       | 80,0              | 100,0                |
|                        | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión mejoramiento académico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para mejoramiento académico, el 20,0% de los estudiantes se ubica en medianamente de acuerdo y el 80,0% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 177).

**Tabla 178.** Estadístico de fiabilidad. Objetivos académicos. Grupo experimental

| Estadísticos |          |         |
|--------------|----------|---------|
| N            | Válido   | 95      |
|              | Perdidos | 0       |
| Mediana      |          | 15,0000 |
| Percentiles  | 10       | 13,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión objetivos académicos.

Grupo pretest experimental, prácticas didácticas innovadoras percentil 10 igual a 13. El 13% del grupo experimental es el máximo que se ubica en medianamente de acuerdo. El 87% del grupo experimental, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión objetivos académicos (Tabla 178).

**Tabla 179.** Objetivos académicos. Grupo experimental

| Objetivos académicos |           |            |            |                   |                      |
|----------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                      |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido               | Si cumple | 95         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* observancia de la dimensión objetivos académicos en el grupo experimental.

Se cumple con la primera dimensión objetivos académicos en un 100,0% del total de la

población (Tabla 179).

#### 4.3.1.2.2. Dimensión 2: sociedades académicas

**Tabla 180.** Estadístico de fiabilidad. Conocimiento entre pares. Grupo experimental

| Conocimiento entre pares |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                   | Casi nunca | 12         | 12,6       | 12,6              | 12,6                 |
|                          | Siempre    | 83         | 87,4       | 87,4              | 100,0                |
|                          | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión conocimiento entre pares.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para conocimiento entre pares, el 12,6% de los estudiantes se ubica en casi nunca y el 87,4% se ubica en siempre (Tabla 180).

**Tabla 181.** Estadístico de fiabilidad. Construcción de saberes. Grupo experimental

| Construcción de saberes |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                  | Casi nunca | 7          | 7,4        | 7,4               | 7,4                  |
|                         | Siempre    | 88         | 92,6       | 92,6              | 100,0                |
|                         | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión construcción de saberes.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para construcción de saberes, el 7,4% de los estudiantes se ubica en casi nunca y el 92,6% se ubica en siempre (Tabla 181).

**Tabla 182.** Estadístico de fiabilidad. Sociedades académicas. Grupo experimental

| Estadísticos sociedades académicas |          |         |
|------------------------------------|----------|---------|
| N                                  | Válido   | 95      |
|                                    | Perdidos | 0       |
| Mediana                            |          | 10,0000 |
| Percentiles                        | 10       | 7,5000  |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión sociedades académicas.

Grupo *pretest* experimental, prácticas didácticas innovadoras percentil 10 igual a 7,5. El

7,5% del grupo experimental es el máximo que se ubica en casi nunca. El 92,5% del grupo experimental, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión sociedades académicas (Tabla 182).

**Tabla 183.** Sociedades académicas. Grupo experimental

| Sociedades académicas |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                | Si cumple | 93         | 97,9       | 97,9              | 97,9                 |
|                       | No cumple | 2          | 2,1        | 2,1               | 100,0                |
|                       | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión sociedades académicas en el grupo experimental.

Se cumple con la segunda dimensión sociedades académicas en un 97,9%, no se cumple en el 2,1% del total de la población (Tabla 183).

#### 4.3.1.2.3. Dimensión 3: formación docente

**Tabla 184.** Estadístico de fiabilidad. Comprensión – apropiación. Grupo experimental

| Comprensión - Apropiación |                          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|--------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                    | Muy poco satisfecho      | 7          | 7,4        | 7,4               | 7,4                  |
|                           | Medianamente satisfecho  | 59         | 62,1       | 62,1              | 69,5                 |
|                           | Completamente satisfecho | 29         | 30,5       | 30,5              | 100,0                |
|                           | Total                    | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión comprensión – aprobación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para comprensión – apropiación, el 7,4% de los estudiantes se ubica en muy poco satisfecho, el 62,1% se ubica en medianamente satisfecho y el 30,5% se ubica en completamente satisfecho (Tabla 184).

**Tabla 185.** Estadístico de fiabilidad. Dominio pedagógico. Grupo experimental

| Dominio pedagógico |                     | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------|---------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido             | Muy poco satisfecho | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |

|                          |    |       |       |       |
|--------------------------|----|-------|-------|-------|
| Medianamente satisfecho  | 90 | 94,7  | 94,7  | 95,8  |
| Completamente satisfecho | 4  | 4,2   | 4,2   | 100,0 |
| Total                    | 95 | 100,0 | 100,0 |       |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión dominio pedagógico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para dominio pedagógico, el 1,1% de los estudiantes se ubica en muy poco satisfecho, el 94,7% se ubica en medianamente satisfecho y el 4,2% se ubica en completamente satisfecho (Tabla 185).

**Tabla 186.** Estadístico de fiabilidad. Interés pedagógico. Grupo experimental

| Interés pedagógico |                          |            |                   |                      |
|--------------------|--------------------------|------------|-------------------|----------------------|
|                    | Frecuencia               | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido             | Muy poco satisfecho      | 2          | 2,1               | 2,1                  |
|                    | Medianamente satisfecho  | 55         | 57,9              | 60,0                 |
|                    | Completamente satisfecho | 38         | 40,0              | 100,0                |
|                    | Total                    | 95         | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión interés pedagógico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para interés pedagógico, el 2,1% de los estudiantes se ubica en muy poco satisfecho, el 57,9% se ubica en medianamente satisfecho y el 40,0% se ubica en completamente satisfecho (Tabla 186).

**Tabla 187.** Estadístico de fiabilidad. Formación docente. Grupo experimental

| Estadísticos formación docente |          |         |
|--------------------------------|----------|---------|
| N                              | Válido   | 95      |
|                                | Perdidos | 0       |
| Mediana                        |          | 12,0000 |
| Percentiles                    | 10       | 12,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión formación docente.

Grupo pretest experimental, prácticas didácticas innovadoras percentil 10 igual a 12. El 12% del grupo experimental es el máximo que se ubica en muy poco satisfecho. El 88% del grupo experimental, es lo mínimo que está completamente satisfecho con la dimensión formación docente

(Tabla 187).

**Tabla 188.** Formación docente. Grupo experimental

| Formación docente |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido            | Si cumple | 95         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* observancia de la formación docente en el grupo experimental.

Se cumple con la tercera dimensión formación docente en un 100,0% del total de la población (Tabla 188).

#### 4.3.1.2.4. Dimensión 4: proceso de formación

**Tabla 189.** Estadístico de fiabilidad. Competencia – apropiación. Grupo experimental

| Competencia – apropiación |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                    | Medianamente de acuerdo | 28         | 29,5       | 29,5              | 29,5                 |
|                           | Altamente de acuerdo    | 67         | 70,5       | 70,5              | 100,0                |
|                           | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión competencia – apropiación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para competencia – apropiación, el 29,5% de los estudiantes se ubica en medianamente de acuerdo y el 70,5% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 189).

**Tabla 190.** Estadístico de fiabilidad. Mundo laboral. Grupo experimental

| Mundo laboral |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido        | No me encuentro de acuerdo | 3          | 3,2        | 3,2               | 3,2                  |
|               | Muy poco de acuerdo        | 8          | 8,4        | 8,4               | 11,6                 |
|               | Medianamente de acuerdo    | 30         | 31,6       | 31,6              | 43,2                 |
|               | Altamente de acuerdo       | 54         | 56,8       | 56,8              | 100,0                |
|               | Total                      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión mundo laboral.



Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para mundo laboral, el 3,2% de los estudiantes se ubica en no me encuentro de acuerdo, el 8,4% se ubica en muy poco de acuerdo, el 31,6% se ubica en medianamente de acuerdo y el 56,8% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 190).

**Tabla 191.** Estadístico de fiabilidad. Mejora el rendimiento académico. Grupo experimental

| Mejoran el rendimiento académico |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                           | Muy poco de acuerdo     | 9          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|                                  | Medianamente de acuerdo | 29         | 30,5       | 30,5              | 40,0                 |
|                                  | Altamente de acuerdo    | 57         | 60,0       | 60,0              | 100,0                |
|                                  | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión mejoran el rendimiento académico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para mejorar el rendimiento académico, el 9,5% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 30,5% se ubica en medianamente de acuerdo y el 60,0% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 191).

**Tabla 192.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos aceptación del proceso de formación. Grupo experimental

| Estadísticos |          |         |
|--------------|----------|---------|
| N            | Válido   | 95      |
|              | Perdidos | 0       |
| Mediana      |          | 14,0000 |
| Percentiles  | 10       | 11,6000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos aceptación del proceso de formación.

Grupo pretest experimental, prácticas didácticas innovadoras percentil 10 igual a 11,6. El 11,6% del grupo experimental es el máximo que se ubica en muy poco de acuerdo. El 88,4% del grupo experimental, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión aceptación proceso de formación (Tabla 192).

**Tabla 193.** Aceptación proceso de formación. Grupo experimental

| Aceptación proceso de formación |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                          | Si cumple | 95         | 100        | 100,0             | 100,0                |

|       |    |       |
|-------|----|-------|
| Total | 95 | 100,0 |
|-------|----|-------|

*Nota:* observancia de la aceptación del proceso de formación en el grupo experimental.

Se cumple con la cuarta dimensión aceptación del proceso de formación en un 100,0% del total de la población (Tabla 193).

#### 4.3.1.2.5. Dimensión 5: autoevaluación

**Tabla 194.** Estadístico de fiabilidad. Adquisición de competencias. Grupo experimental

| Adquisición de competencias |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                      | Casi nunca | 6          | 6,3        | 6,3               | 6,3                  |
|                             | Siempre    | 89         | 93,7       | 93,7              | 100,0                |
|                             | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión adquisición de competencias.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para adquisición de competencias, el 6,3% de los estudiantes se ubica en casi nunca y el 93,7% se ubica en siempre (Tabla 194).

**Tabla 195.** Estadístico de fiabilidad. Comunicación computadora - usuario. Grupo experimental

| Comunicación computadora – usuario |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                             | Nunca      | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                                    | Casi nunca | 3          | 3,2        | 3,2               | 4,2                  |
|                                    | Siempre    | 91         | 95,8       | 95,8              | 100,0                |
|                                    | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión comunicación computadora.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para adquisición de competencias, el 1,1% de los estudiantes se ubica en nunca, el 3,2% se ubica en casi nunca y el 95,8% se ubica en siempre (Tabla 195).

**Tabla 196.** Estadístico de fiabilidad. Motivación - compromiso. Grupo experimental

| Motivación compromiso |  |
|-----------------------|--|
|-----------------------|--|

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Nunca      | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
|        | Casi nunca | 6          | 6,3        | 6,3               | 8,4                  |
|        | Siempre    | 87         | 91,6       | 91,6              | 100,0                |
|        | total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión motivación compromiso.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para motivación compromiso, el 2,1% de los estudiantes se ubica en nunca, 6,3% se ubica en casi nunca y el 91,6% se ubica en siempre (Tabla 196).

**Tabla 197.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos autoevaluación. Grupo experimental

| Estadísticos autoevaluación |          |         |
|-----------------------------|----------|---------|
| N                           | Válido   | 95      |
|                             | Perdidos | 0       |
| Mediana                     |          | 15,0000 |
| Percentiles                 | 10       | 13,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos aceptación del proceso de formación.

Grupo pretest experimental, prácticas didácticas innovadoras percentil 10 igual a 13. El 13% del grupo experimental es el máximo que se ubica en nunca y casi nunca. El 87% del grupo experimental, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión autoevaluación (Tabla 197).

**Tabla 198.** Autoevaluación. Grupo experimental

| Autoevaluación |           |            |            |                   |                      |
|----------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido         | Si cumple | 95         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* observancia de la autoevaluación en el grupo experimental.

Se cumple con la quinta dimensión autoevaluación en un 100,0% del total de la población. (Tabla 198).

#### 4.3.1.2.6. Dimensión 6: flexibilidad curricular

**Tabla 199.** Estadístico de fiabilidad. Estrategias de aprendizaje. Grupo experimental

| Estrategias de aprendizaje |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                     | Muy poco de acuerdo     | 4          | 4,2        | 4,2               | 4,2                  |
|                            | Medianamente de acuerdo | 22         | 23,2       | 23,2              | 27,4                 |
|                            | Altamente de acuerdo    | 69         | 72,6       | 72,6              | 100,0                |
|                            | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estrategias de aprendizaje.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para estrategias de aprendizaje, el 4,2% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 23,2% se ubica en medianamente de acuerdo y el 72,6% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 199).

**Tabla 200.** Estadístico de fiabilidad. Prácticas didácticas. Grupo experimental

| Prácticas didácticas |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido               | Muy poco de acuerdo     | 6          | 6,3        | 6,3               | 6,3                  |
|                      | Medianamente de acuerdo | 26         | 27,4       | 27,4              | 33,7                 |
|                      | Altamente de acuerdo    | 63         | 66,3       | 66,3              | 100,0                |
|                      | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión prácticas didácticas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para tarea programada, el 6,3% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 27,4% se ubica en medianamente de acuerdo y el 66,3% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 200).

**Tabla 201.** Estadístico de fiabilidad. Recursos acordes al proceso de enseñanza y aprendizaje. Grupo experimental

| Recursos acordes a la enseñanza y aprendizaje |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido  | No me encuentro de acuerdo | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|   | Muy poco de acuerdo        | 4          | 4,2        | 4,2               | 5,3                  |
|   | Medianamente de acuerdo    | 26         | 27,4       | 27,4              | 32,6                 |
|   | Altamente de acuerdo       | 64         | 67,4       | 67,4              | 100,0                |
|   | Total                      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión recursos acordes a la enseñanza y aprendizaje.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para recursos acordes a la enseñanza y aprendizaje, el 1,1% de los estudiantes se ubica en no me encuentro de acuerdo, el 4,2% se ubica en muy poco de acuerdo, 27,4 se ubica en medianamente de acuerdo y el 67,4% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 201).

**Tabla 202.** Estadístico de fiabilidad. Flexibilidad curricular. Grupo experimental

| Estadísticos |          |         |
|--------------|----------|---------|
| N            | Válido   | 95      |
|              | Perdidos | 0       |
| Mediana      |          | 23,0000 |
| Percentiles  | 10       | 20,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión adquisición de competencias.

Grupo *pretest* experimental, prácticas didácticas innovadoras percentil 10 igual a 20. El 20% del grupo experimental es el máximo que se ubica en no me encuentro de acuerdo y muy poco de acuerdo. El 80% del grupo experimental, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión flexibilidad curricular (Tabla 202).

**Tabla 203.** Flexibilidad curricular. Grupo experimental

| Flexibilidad Curricular |           |            |            |                   |                      |
|-------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                         |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                  | Si cumple | 95         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* observancia de flexibilidad en el grupo de experimental.

Se cumple con la sexta dimensión flexibilidad curricular en un 100,0% del total de la población (Tabla 203).

#### 4.3.1.2.7. Dimensión 7: evaluación del impacto

**Tabla 204.** Estadístico de fiabilidad. Participación de los estudiantes. Grupo experimental

| Participación de los estudiantes |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                           | Nunca      | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                                  | Casi nunca | 4          | 4,2        | 4,2               | 5,3                  |
|                                  | Siempre    | 90         | 94,7       | 94,7              | 100,0                |
|                                  | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión participación estudiantes.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para participación estudiantes, el 1,1% de los estudiantes se ubica en nunca, el 4,2% se ubica en casi nunca y el 94,7% se ubica en siempre (Tabla 204).

**Tabla 205.** Estadístico de fiabilidad. Calificación actitudes. Grupo experimental

| Calificación actitudes |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                 | Nunca      | 5          | 5,3        | 5,3               | 5,3                  |
|                        | Casi nunca | 6          | 6,3        | 6,3               | 11,6                 |
|                        | Siempre    | 84         | 88,4       | 88,4              | 100,0                |
|                        | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión calificación actitudes.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para calificación actitudes, el 5,3% de los estudiantes se ubica en nunca, el 6,3% se ubica en casi nunca y el 88,4% se ubica en siempre (Tabla 205).

**Tabla 206.** Estadístico de fiabilidad. Enseñanza – aprendizaje. Grupo experimental

| Enseñanza - aprendizaje |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                  | Nunca      | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                         | Casi nunca | 2          | 2,1        | 2,1               | 3,2                  |
|                         | Siempre    | 92         | 96,8       | 96,8              | 100,0                |
|                         | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión enseñanza – aprendizaje.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para enseñanza - aprendizaje, el 1,1% de los estudiantes se ubica en nunca, el 2,1% se ubica en casi nunca y el 96,8% se ubica en siempre (Tabla 206).

**Tabla 207.** Estadístico de fiabilidad. Reconoce pensamiento lógico. Grupo experimental

| Reconoce pensamiento lógico |            |            |                   |                      |
|-----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                             | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                      | Nunca      | 2          | 2,1               | 2,1                  |
|                             | Casi nunca | 3          | 3,2               | 5,3                  |
|                             | Siempre    | 90         | 94,7              | 100,0                |
|                             | Total      | 95         | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión reconoce pensamiento lógico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para reconocer pensamiento lógico, el 2,1% de los estudiantes se ubica en nunca, el 3,2% se ubica en casi nunca y el 94,7% se ubica en siempre (Tabla 207).

**Tabla 208.** Estadístico de fiabilidad. Evaluación del impacto. Grupo experimental

| Estadísticos |          |         |
|--------------|----------|---------|
| N            | Válido   | 95      |
|              | Perdidos | 0       |
| Mediana      |          | 20,0000 |
| Percentiles  | 10       | 18,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión evaluación del impacto.

Grupo *pretest* experimental, prácticas didácticas innovadoras percentil 10 igual a 18. El 18% del grupo experimental es el máximo que se ubica en nunca y casi nunca. El 82% del grupo experimental, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión evaluación del impacto (Tabla 208).

**Tabla 209.** Evaluación del impacto. Grupo experimental

| Evaluación del impacto |
|------------------------|
|------------------------|

|        |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Si cumple | 92         | 96,8       | 96,8              | 96,8                 |
|        | No cumple | 3          | 3,2        | 3,2               | 100,0                |
|        | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de evaluación del impacto en el grupo experimental.

Se cumple con la séptima dimensión evaluación del impacto en un 96,8% del total de la población, el 3,2% no cumple (Tabla 209).

Se puede concluir que para un 99,4% de la población se cumplen los objetivos trazados por el constructo de las prácticas didácticas innovadoras de programación de computadoras en el grupo experimental.

#### 4.3.2. Practicas didácticas innovadoras. *Postest*.

##### 4.3.2.1. Estadístico de fiabilidad grupo experimental *postest*. Respuesta *postest* experimental.

Segunda fase:

Se procede nuevamente a aplicar la prueba con un lapso de tiempo determinado por el número de horas cátedra de programación de computadores programadas dentro del pensum académico.

**Tabla 210.** Resumen de procesamiento de casos. Grupo experimental

| Resumen de procesamiento de casos |          | N  | %     |
|-----------------------------------|----------|----|-------|
| Casos                             | Válido   | 95 | 100,0 |
|                                   | Excluido | 0  | ,0    |
|                                   | Total    | 95 | 100,0 |

*Nota:* recuentos y porcentajes de recuento de todos los casos del conjunto de datos activo, casos incluidos y excluidos del análisis, además de los casos de cada grupo de homólogos.

**Tabla 211.** Estadísticas de fiabilidad. Grupo experimental

| Estadísticas de fiabilidad |   |                |
|----------------------------|---|----------------|
| Alfa de Cronbach           | Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados | N de elementos |



*Nota:* medidas de fiabilidad de escala las cuales proporcionan información sobre las relaciones entre elementos individuales de la escala.

El Alfa de *Cronbach* no es un estadístico al uso, no obstante, cuanto más se aproxime a su valor máximo 1, mayor es la fiabilidad de la escala. Además, en determinados contextos y por tácito convenio, se considera que valores del alfa superiores a 0,81 son muy altos para garantizar la fiabilidad de la escala (Oviedo & Campo, 2005). Lo anterior, permite para el caso particular determinar que se realiza un adecuado proceso de estandarización y cuenta además con un alto coeficiente de fiabilidad, para la muestra, la programación y pensamiento computacional mejoran el rendimiento académico de los estudiantes en la investigación a partir de lo que indican los elementos estandarizados con un valor de 0,867 (Tabla 211).

#### 4.3.2.2. Prácticas didácticas innovadoras. *Postest*.

##### 4.3.2.2.1. Dimensión 1: objetivos académicos

**Tabla 212.** Estadístico de fiabilidad. Innovación. Grupo experimental

| Innovación |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido     | Medianamente de acuerdo | 22         | 24,2       | 24,2              | 26,3                 |
|            | Altamente de acuerdo    | 73         | 73,7       | 73,7              | 100,0                |
|            | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión innovación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para innovación, el 24,2% de los estudiantes se ubica en medianamente de acuerdo y el 73,7% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 212).

**Tabla 213.** Estadístico de fiabilidad. Objetivos de aprendizaje. Grupo experimental

| Objetivos de aprendizaje |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                   | Medianamente de acuerdo | 12         | 14,2       | 14,2              | 14,2                 |

|                      |    |       |       |       |
|----------------------|----|-------|-------|-------|
| Altamente de acuerdo | 83 | 85,8  | 85,8  | 100,0 |
| Total                | 95 | 100,0 | 100,0 |       |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión objetivos de aprendizaje.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para objetivos de aprendizaje, el 14,2% se ubica medianamente de acuerdo y el 85,8% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 213).

**Tabla 214.** Estadístico de fiabilidad. Mejoramiento académico. Grupo experimental

| Mejoramiento académico |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                        | Medianamente de acuerdo | 19         | 20,0       | 20,0              | 20,0                 |
| Válido                 | Altamente de acuerdo    | 76         | 80,0       | 80,0              | 100,0                |
|                        | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión mejoramiento académico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para mejoramiento académico, el 20,0% de los estudiantes se ubica en medianamente de acuerdo y el 80,0% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 214).

**Tabla 215.** Estadístico de fiabilidad. Objetivos académicos. Grupo experimental

| Estadísticos |          |         |
|--------------|----------|---------|
| N            | Válido   | 99      |
|              | Perdidos | 0       |
| Mediana      |          | 60,0000 |
| Percentiles  | 10       | 48,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión objetivos académicos.

Grupo *postest* experimental, prácticas didácticas innovadoras percentil 10 igual a 48. El 48% del grupo experimental es el máximo que se ubica en medianamente de acuerdo. El 52% del grupo experimental, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión objetivos académicos (Tabla 216).

**Tabla 216.** Objetivos académicos. Grupo experimental

|        |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Si cumple | 93         | 97,8       | 97,8              | 97,8                 |
|        | No cumple | 2          | 2,2        | 2,2               | 100,0                |
|        | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión objetivos académicos en el grupo experimental.

Se cumple con la primera dimensión objetivos académicos en un 97,8% del total de la población, el 2,2% no cumple (Tabla 216).

#### 4.3.2.2.2. Dimensión 2: sociedades académicas

**Tabla 217.** Estadístico de fiabilidad. Conocimiento entre pares. Grupo experimental

| Conocimiento |            |            |            |                   |                      |
|--------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|              |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido       | Casi nunca | 5          | 7,1        | 7,1               | 7,1                  |
|              | Siempre    | 90         | 92,9       | 92,9              | 100,0                |
|              | Total      | 90         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión conocimiento entre pares.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para conocimiento entre pares, el 7,1% de los estudiantes se ubica en casi nunca y el 92,9% se ubica en siempre (Tabla 217).

**Tabla 218.** Estadístico de fiabilidad. Construcción de saberes. Grupo experimental

| Construcción de saberes |            |            |            |                   |                      |
|-------------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                         |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                  | Casi nunca | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                         | Siempre    | 94         | 98,9       | 98,9              | 100,0                |
|                         | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión construcción de saberes.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para construcción de saberes, el 1,1% de los estudiantes se ubica en casi nunca y el 98,9% se ubica en siempre (Tabla 218).

**Tabla 219.** Estadístico de fiabilidad. Sociedades académicas. Grupo experimental

| Estadísticos |          |         |
|--------------|----------|---------|
| N            | Válido   | 95      |
|              | Perdidos | 0       |
| Mediana      |          | 40,0000 |
| Percentiles  | 10       | 40,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión sociedades académicas.

Grupo *postest* experimental, prácticas didácticas innovadoras percentil 10 igual a 40. El 48% del grupo experimental es el máximo que se ubica en casi nunca. El 60% del grupo experimental, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión sociedades académicas (Tabla 219).

**Tabla 220.** Sociedades académicas. Grupo experimental

| Sociedades académicas |           |            |            |                   |                      |
|-----------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                       |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                | Si cumple | 90         | 98,9       | 98,9              | 98,9                 |
|                       | No cumple | 5          | 1,1        | 1,1               | 100,0                |
|                       | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión sociedades académicas en el grupo de control.

Se cumple con la segunda dimensión sociedades académicas en un 98,9%, no se cumple en el 1,1 del total de la población (Tabla 220).

#### 4.3.2.2.3. Dimensión 3: formación docente

**Tabla 221.** Estadístico de fiabilidad. Comprensión – apropiación. Grupo experimental

| Comprensión - Apropiación |                          |            |            |                   |                      |
|---------------------------|--------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                           |                          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                    | Medianamente satisfecho  | 20         | 21,06      | 21,06             | 24,2                 |
|                           | Completamente satisfecho | 75         | 78,94      | 78,94             | 100,0                |
|                           | Total                    | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión comprensión – aprobación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para comprensión – apropiación, el 21,06% se ubica en medianamente satisfecho y el 78,94% se ubica en completamente satisfecho (Tabla 221).

**Tabla 222.** Estadístico de fiabilidad. Dominio pedagógico. Grupo experimental

| Dominio pedagógico |                          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------|--------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido             | Medianamente satisfecho  | 13         | 15,2       | 15,2              | 14,2                 |
|                    | Completamente satisfecho | 82         | 84,8       | 84,8              | 100,0                |
|                    | Total                    | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión dominio pedagógico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para dominio pedagógico, el 15,2% se ubica en medianamente satisfecho y el 84,8% se ubica en completamente satisfecho (Tabla 222).

**Tabla 223.** Estadístico de fiabilidad. Interés pedagógico. Grupo experimental

| Interés pedagógico |                          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------|--------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido             | Medianamente satisfecho  | 25         | 27,3       | 27,3              | 27,3                 |
|                    | Completamente satisfecho | 70         | 72,7       | 72,7              | 100,0                |
|                    | Total                    | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión interés pedagógico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para interés pedagógico, el 27,3% se ubica en medianamente satisfecho y el 72,7% se ubica en completamente satisfecho (Tabla 223).

**Tabla 224.** Estadístico de fiabilidad. Formación docente. Grupo experimental

| Estadísticos formación docente |          |         |
|--------------------------------|----------|---------|
| N                              | Válido   | 99      |
|                                | Perdidos | 0       |
| Mediana                        |          | 60,0000 |
| Percentiles                    | 10       | 48,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión formación docente.

Grupo *postest* experimental, prácticas didácticas innovadoras percentil 10 igual a 48. El

48% del grupo experimental es el máximo que se ubica en medianamente satisfecho. El 52% del grupo experimental, es lo mínimo que está completamente satisfecho con la dimensión formación docente (Tabla 224).

**Tabla 225.** Formación docente. Grupo experimental

| Formación docente |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido            | Si cumple | 94         | 98,9       | 98,9              | 98,9                 |
|                   | No cumple | 1          | 1,1        | 1,1               | 100,0                |
|                   | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la formación docente en el grupo experimental.

Se cumple con la tercera dimensión formación docente en un 98,9% del total de la población, no se cumple en un 1,1% (Tabla 225).

#### 4.3.2.2.4. Dimensión 4: proceso de formación

**Tabla 226.** Estadístico de fiabilidad. Competencia – apropiación. Grupo experimental

| Competencia – apropiación |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                    | Medianamente de acuerdo | 21         | 21,2       | 21,2              | 22,2                 |
|                           | Altamente de acuerdo    | 77         | 77,8       | 77,8              | 100,0                |
|                           | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión competencia – apropiación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para competencia – apropiación, el 21,2% de los estudiantes se ubica en medianamente de acuerdo y el 77,8% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 226).

**Tabla 227.** Estadístico de fiabilidad. Mejora el rendimiento académico. Grupo experimental

| Mejor Rendimiento |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido            | Medianamente de acuerdo | 24         | 24,2       | 24,2              | 28,3                 |
|                   | Altamente de acuerdo    | 71         | 71,7       | 71,7              | 100,0                |

Total 95 100,0 100,0

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión mejoran el rendimiento académico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para mejora el rendimiento académico, el 24,2% se ubica en medianamente de acuerdo y el 71,7% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 227).

**Tabla 228.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos aceptación del proceso de formación. Grupo experimental

| Estadísticos |          |         |
|--------------|----------|---------|
| N            | Válido   | 99      |
|              | Perdidos | 0       |
| Mediana      |          | 60,0000 |
| Percentiles  | 10       | 48,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos aceptación del proceso de formación

Grupo *postest* experimental, prácticas didácticas innovadoras percentil 10 igual a 48. El 48% del grupo experimental es el máximo que se ubica en medianamente de acuerdo. El 52% del grupo experimental, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión aceptación proceso de formación (Tabla 228).

**Tabla 229.** Aceptación proceso de formación. Grupo experimental

| Aceptación proceso de formación |           |            |            |                   |                      |
|---------------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                                 |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                          | Si cumple | 91         | 93,9       | 93,9              | 93,9                 |
|                                 | No cumple | 4          | 6,1        | 6,1               | 100,0                |
|                                 | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión aceptación del proceso de formación en el grupo experimental

Se cumple con la cuarta dimensión aceptación del proceso de formación en un 93,9% del total de la población, no se cumple en un 6,1% (Tabla 229).

#### 4.3.2.2.5. Dimensión 5: autoevaluación

**Tabla 230.** Estadístico de fiabilidad. Adquisición de competencias. Grupo experimental

| Adquisición de competencias |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                      | Con frecuencia | 23         | 25,2       | 25,2              | 25,3                 |
|                             | Siempre        | 74         | 74,7       | 74,7              | 100,0                |
|                             | Total          | 99         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión adquisición de competencias.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para adquisición de competencias, el 25,2% de los estudiantes se ubica en con frecuencia y el 74,7% se ubica en siempre (Tabla 230).

**Tabla 231.** Estadístico de fiabilidad. Comunicación computadora - usuario. Grupo experimental

| Comunicación computadora – usuario |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                             | Con frecuencia | 25         | 27,3       | 27,3              | 32,3                 |
|                                    | Siempre        | 67         | 69,7       | 69,7              | 100,0                |
|                                    | Total          | 99         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión comunicación computadora.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para comunicación computadora - usuario, el 27,3% de los estudiantes se ubica en con frecuencia y el 69,7% se ubica en siempre (Tabla 231).

**Tabla 232.** Estadístico de fiabilidad. Motivación - compromiso. Grupo experimental

| Motivación compromiso |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                | Con frecuencia | 20         | 21,2       | 21,2              | 21,2                 |
|                       | Siempre        | 78         | 78,8       | 78,8              | 100,0                |
|                       | Total          | 99         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión motivación compromiso.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para motivación compromiso, el 21,2% de los estudiantes se ubica en con frecuencia y el 78,8% se ubica en siempre (Tabla 232).

**Tabla 233.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos autoevaluación. Grupo experimental



| Estadísticos autoevaluación |          |         |
|-----------------------------|----------|---------|
| N                           | Válido   | 95      |
|                             | Perdidos | 0       |
| Mediana                     |          | 60,0000 |
| Percentiles                 | 10       | 48,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos aceptación del proceso de formación.

Grupo *postest* experimental, prácticas didácticas innovadoras percentil 10 igual a 48. El 48% del grupo experimental es el máximo que se ubica en con frecuencia. El 52% del grupo experimental, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión autoevaluación (Tabla 233).

**Tabla 234.** Autoevaluación. Grupo experimental

| Autoevaluación |           |            |            |                   |                      |
|----------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido         | Si cumple | 94         | 97,0       | 97,0              | 97,0                 |
|                | No cumple | 1          | 3,0        | 3,0               | 100,0                |
|                | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión autoevaluación en el grupo experimental.

Se cumple con la quinta dimensión autoevaluación en un 97,0% del total de la población objeto del estudio, no se cumple con un 3,0% (Tabla 234).

#### 4.3.2.2.6. Dimensión 6: flexibilidad curricular

**Tabla 235.** Estadístico de fiabilidad. Estrategias de aprendizaje. Grupo experimental

| Estrategias de aprendizaje |                         |            |            |                   |                      |
|----------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                            |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                     | Medianamente de acuerdo | 26         | 28,3       | 28,3              | 28,3                 |
|                            | Altamente de acuerdo    | 69         | 71,7       | 71,7              | 100,0                |
|                            | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estrategias de aprendizaje.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para estrategias de aprendizaje, el 28,3% se

ubica en medianamente de acuerdo y el 71,7% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 235).

**Tabla 236.** Estadístico de fiabilidad. Prácticas didácticas. Grupo experimental

| Prácticas didácticas |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido               | Medianamente de acuerdo | 31         | 33,3       | 33,3              | 33,3                 |
|                      | Altamente de acuerdo    | 63         | 66,7       | 66,7              | 100,0                |
|                      | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión prácticas didácticas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para prácticas didácticas, el 33,3% se ubica en medianamente de acuerdo y el 66,7% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 236).

**Tabla 237.** Estadístico de fiabilidad. Recursos acordes al proceso de enseñanza y aprendizaje. Grupo experimental

| Recursos acordes a la enseñanza y aprendizaje |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido  | No me encuentro de acuerdo | 1          | 1,5        | 1,5               | 1,5                  |
|   | Medianamente de acuerdo    | 23         | 24,2       | 24,2              | 26,7                 |
|   | Altamente de acuerdo       | 69         | 72,3       | 72,3              | 100,0                |
|   | Total                      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión recursos acordes a la enseñanza y aprendizaje.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para recursos acordes a la enseñanza y aprendizaje, el 1,5% de los estudiantes se ubica en no me encuentro de acuerdo, el 24,2% se ubica en medianamente de acuerdo y el 72,3% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 237).

**Tabla 238.** Flexibilidad curricular. Grupo experimental

| Estadísticos |          |          |
|--------------|----------|----------|
| N            | Válido   | 95       |
|              | Perdidos | 0        |
| Mediana      |          | 100,0000 |
| Percentiles  | 10       | 48,0000  |

*Nota:* observancia de la dimensión flexibilidad curricular en el grupo experimental.

Grupo *postest* experimental, prácticas didácticas innovadoras percentil 10 igual a 48. El 48% del grupo experimental es el máximo que se ubica en no me encuentro de acuerdo y

medianamente de acuerdo. El 52% del grupo experimental, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión objetivos académicos (Tabla 238).

**Tabla 239.** Flexibilidad curricular. Grupo experimental

| Flexibilidad curricular |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                  | Si cumple | 94         | 96,0       | 99,0              | 99,0                 |
|                         | No cumple | 1          | 1,0        | 1,0               | 100,0                |
|                         | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de flexibilidad en el grupo experimental.

Se cumple con la sexta dimensión flexibilidad curricular en un 99,0% de la población objeto del estudio, el 1,0% no cumple (Tabla 239).

#### 4.3.2.2.7. Dimensión 7: evaluación del impacto

**Tabla 240.** Estadístico de fiabilidad. Participación de los estudiantes. Grupo experimental

| Participación de los estudiantes |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                           | Casi nunca     | 4          | 4,2        | 4,2               | 4,2                  |
|                                  | Con frecuencia | 24         | 25,26      | 25,26             | 29,46                |
|                                  | Siempre        | 67         | 70,52      | 70,52             | 100,0                |
|                                  | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión participación estudiantes.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para participación de los estudiantes, el 4,2% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 25,26% se ubica en con frecuencia y el 70,52% se ubica en siempre (Tabla 240).

**Tabla 241.** Estadístico de fiabilidad. Calificación actitudes. Grupo experimental

| Calificación actitudes |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                 | Casi nunca     | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
|                        | Con frecuencia | 21         | 22,10      | 22,10             | 24,2                 |
|                        | Siempre        | 72         | 75,78      | 75,78             | 100,0                |

Total                      95                      100,0                      100,0

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión calificación actitudes.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para calificación actitudes, el 2,1% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 22,10% se ubica en con frecuencia y el 75,78% se ubica en siempre (Tabla 241).

**Tabla 242.** Estadístico de fiabilidad. Enseñanza – aprendizaje. Grupo experimental

| Enseñanza - aprendizaje |                |            |            |                   |                      |
|-------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                         |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                  | Casi nunca     | 6          | 6,3        | 6,3               | 6,3                  |
|                         | Con frecuencia | 19         | 20         | 20                | 26,3                 |
|                         | Siempre        | 70         | 73,68      | 73,68             | 100,0                |
|                         | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión enseñanza – aprendizaje.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para enseñanza - aprendizaje, el 6,3% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 20,0% se ubica en con frecuencia y el 73,68% se ubica en siempre (Tabla 242).

**Tabla 243.** Estadístico de fiabilidad. Reconoce pensamiento lógico. Grupo experimental

| Reconoce pensamiento lógico |                |            |            |                   |                      |
|-----------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                             |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                      | Casi nunca     | 4          | 4,2        | 4,2               | 4,2                  |
|                             | Con frecuencia | 21         | 22,1       | 22,1              | 25,3                 |
|                             | Siempre        | 70         | 73,68      | 73,68             | 100,0                |
|                             | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión reconoce pensamiento lógico.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para reconocer pensamiento lógico, el 4,2% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 22,1% se ubica en con frecuencia y el 73,68% se ubica en siempre (Tabla 243).

**Tabla 244.** Estadístico de fiabilidad. Evaluación del impacto. Grupo experimental

| Estadísticos evaluación del impacto |          |         |
|-------------------------------------|----------|---------|
| N                                   | Válido   | 95      |
|                                     | Perdidos | 0       |
| Mediana                             |          | 80,0000 |
| Percentiles                         | 10       | 64,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión evaluación del impacto.

Grupo *postest* experimental, prácticas didácticas innovadoras percentil 10 igual a 64. El 64% del grupo experimental es el máximo que se ubica en con frecuencia. El 36% del grupo experimental, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión evaluación del impacto (Tabla 244).

**Tabla 245.** Evaluación del impacto. Grupo experimental

| Evaluación del impacto |           |            |            |                   |                      |
|------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                        |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                 | Si cumple | 95         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* observancia de evaluación del impacto en el grupo experimental.

Se cumple la séptima dimensión evaluación del impacto en un 100,0% de la población objeto del estudio (Tabla 245).

Se puede concluir que para un 95,6% de la población se cumplen los objetivos trazados por el constructo de las prácticas didácticas innovadoras de programación de computadoras en el grupo experimental.

#### 4.3.3. Desempeño académico. *Pretest*.

##### 4.3.3.1. Estadístico de fiabilidad grupo experimental pretest. Respuesta pretest grupo experimental.

Primera fase:

Para efectos del presente análisis, se ha utilizado la información suministrada por las bases

de datos que se obtuvo producto de la encuesta aplicada a una población de 95 personas y que se denomina experimental pretest, estas fueron respondidas en su totalidad no hay ningún tipo de exclusión.

**Tabla 246.** Resumen de procesamiento de casos. Grupo experimental

| Resumen de procesamiento de casos |          | N  | %     |
|-----------------------------------|----------|----|-------|
| Casos                             | Válido   | 95 | 100,0 |
|                                   | Excluido | 0  | 0,0   |
|                                   | Total    | 95 | 100,0 |

*Nota:* recuentos y porcentajes de recuento de todos los casos del conjunto de datos activo, casos incluidos y excluidos del análisis, además de los casos de cada grupo de homólogos.

El Alfa de *Cronbach* no es un estadístico al uso, no obstante, cuanto más se aproxime a su valor máximo 1, mayor es la fiabilidad de la escala. Además, en determinados contextos y por tácito convenio, se considera que valores del alfa superiores a 0,81 son muy altos para garantizar la fiabilidad de la escala (Oviedo & Campo, 2005). Lo anterior, permitió para el caso particular determinar que se realizó un adecuado constructo del instrumento y de sus respectivas pruebas, se realizó el debido proceso de estandarización y contó con un alto coeficiente de fiabilidad para el estudio a realizar.

#### 4.3.3.2. Estadístico de fiabilidad grupo de control.

##### 4.3.3.2.1. Dimensión 1: habilidades intelectuales

**Tabla 247.** Estadístico de fiabilidad. Características estudiantes. Grupo experimental

| Características estudiantes |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                      | Casi nunca     | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
|                             | Con frecuencia | 30         | 31,6       | 31,6              | 33,7                 |
|                             | Siempre        | 63         | 66,3       | 66,3              | 100,0                |
|                             | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión características estudiantes.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para características estudiantes, el 2,1% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 31,6% se ubica en con frecuencia y el 66,3% se ubica en siempre (Tabla 247).

**Tabla 248.** Estadístico de fiabilidad. Producción intelectual. Grupo experimental

| Producción intelectual |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                 | Con frecuencia | 14         | 14,7       | 14,7              | 14,7                 |
|                        | Siempre        | 81         | 85,3       | 85,3              | 100,0                |
|                        | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión producción intelectual.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para producción intelectual, el 1,1% de los estudiantes se ubica en nunca, el 2,1% se ubica en casi nunca, el 18,9% se ubica en con frecuencia y el 77,9% se ubica en siempre (Tabla 248).

**Tabla 249.** Estadístico de fiabilidad. Autenticidad en la labor estudiantil. Grupo experimental

| Autenticidad en la labor estudiantil |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                               | Con frecuencia | 26         | 27,4       | 27,4              | 27,4                 |
|                                      | Siempre        | 69         | 72,6       | 72,6              | 100,0                |
|                                      | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión autenticidad en la labor estudiantil.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para autenticidad en labor estudiantil, el 27,4% se ubica en con frecuencia y el 72,6% se ubica en siempre (Tabla 249).

**Tabla 250.** Estadístico de fiabilidad. Competencia laboral. Grupo experimental

| Competencia laboral |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido              | Casi nunca     | 3          | 3,2        | 3,2               | 3,2                  |
|                     | Con frecuencia | 46         | 48,4       | 48,4              | 51,6                 |
|                     | Siempre        | 46         | 48,4       | 48,4              | 100,0                |
|                     | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión competencia laboral.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para competencia laboral, el 3,2% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 48,4% se ubica en con frecuencia y el 48,4% se ubica en siempre (Tabla 250).

**Tabla 251.** Estadístico de fiabilidad. Habilidades intelectuales. Grupo experimental

| Estadísticos habilidades intelectuales |          |         |
|--|----------|---------|
| N                                      | Válido   | 95      |
|  | Perdidos | 0       |
| Mediana                                |          | 19,0000 |
| Percentiles                            | 10       | 17,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión habilidades intelectuales.

Grupo *pretest* experimental, desempeño académico percentil 10 igual a 17. El 17% del grupo experimental es el máximo que se ubica en casi nunca y con frecuencia. El 83% del grupo experimental, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión habilidades intelectuales (Tabla 251).

**Tabla 252.** Habilidades intelectuales. Grupo experimental

| Habilidades intelectuales |           |            |            |                   |                      |
|---------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                           |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                    | Si cumple | 95         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* observancia de la dimensión habilidades intelectuales en el grupo experimental

Se cumple con la primera dimensión habilidades intelectuales en un 100,0% del total de la población (Tabla 252).

#### 4.3.3.2.2. Dimensión 2: estrategias cognoscitivas

**Tabla 253.** Estadístico de fiabilidad. Habilidades de pensamiento. Grupo experimental

| Habilidades pensamiento |                            |            |            |                   |                      |
|-------------------------|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                         |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                  | No me encuentro de acuerdo | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |



|                         |    |       |       |       |
|-------------------------|----|-------|-------|-------|
| Muy poco de acuerdo     | 1  | 1,1   | 1,1   | 2,1   |
| Medianamente de acuerdo | 31 | 32,6  | 32,6  | 34,7  |
| Altamente de acuerdo    | 62 | 65,3  | 65,3  | 100,0 |
| Total                   | 95 | 100,0 | 100,0 |       |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión habilidades de pensamiento.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para habilidades de pensamiento, el 1,1% de los estudiantes se ubica en no me encuentro de acuerdo, el 1,1% se ubica en muy poco de acuerdo, el 32,6% se ubica en medianamente de acuerdo y el 65,3% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 253).

**Tabla 254.** Estadístico de fiabilidad. Explicación apropiada. Grupo experimental

| Explicación apropiada |                         |            |                   |                      |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------------|----------------------|
|                       | Frecuencia              | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                | Muy poco de acuerdo     | 5          | 5,3               | 5,3                  |
|                       | Medianamente de acuerdo | 22         | 23,2              | 28,4                 |
|                       | Altamente de acuerdo    | 68         | 71,6              | 100,0                |
|                       | Total                   | 95         | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión explicación apropiada.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para explicación apropiada, el 5,3% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 23,2% se ubica en medianamente de acuerdo y el 71,6% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 254).

**Tabla 255.** Estadístico de fiabilidad. Conceptos y definiciones. Grupo experimental

| Conceptos y definiciones |                         |            |                   |                      |
|--------------------------|-------------------------|------------|-------------------|----------------------|
|                          | Frecuencia              | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                   | Muy poco de acuerdo     | 3          | 3,2               | 3,2                  |
|                          | Medianamente de acuerdo | 24         | 25,3              | 28,4                 |
|                          | Altamente de acuerdo    | 68         | 71,6              | 100,0                |
|                          | Total                   | 95         | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión Conceptos y definiciones.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para conceptos y definiciones, el 3,2% de los

estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 25,3% se ubica en medianamente de acuerdo y el 71,6% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 255).

**Tabla 256.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos - Estrategias cognoscitivas. Grupo experimental

| Estadísticos - Estrategias cognoscitivas |          |         |
|--|----------|---------|
| N  | Válido   | 95      |
|  | Perdidos | 0       |
| Mediana                                  |          | 14,0000 |
| Percentiles                              | 10       | 12,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos – estrategias cognoscitivas.

Grupo *pretest* experimental, desempeño académico percentil 10 igual a 12. El 12% del grupo experimental es el máximo que se ubica en muy poco y medianamente de acuerdo. El 88% del grupo experimental, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión estrategias cognoscitivas (Tabla 255).

**Tabla 257.** Estrategias cognoscitivas. Grupo experimental.

| Estrategias cognoscitivas |           |            |            |                   |                      |
|---------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                           |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                    | Si cumple | 95         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* observancia de la dimensión estrategias cognoscitivas en el grupo experimental.

Se cumple con la segunda dimensión estrategias cognoscitivas en un 100,0% del total de la población (Tabla 257).

#### 4.3.3.2.3. Dimensión 3: información verbal

**Tabla 258.** Estadístico de fiabilidad. Comunicación docente - estudiante. Grupo experimental

| Comunicación docente - estudiante |                         |            |            |                   |                      |
|-----------------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                                   |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                            | Muy poco de acuerdo     | 3          | 3,2        | 3,2               | 3,2                  |
|                                   | Medianamente de acuerdo | 24         | 25,3       | 25,3              | 28,4                 |
|                                   | Altamente de acuerdo    | 68         | 71,6       | 71,6              | 100,0                |
|                                   | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión comunicación docente - estudiante.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para comunicación docente - estudiante, el 3,2% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 25,3% se ubica en medianamente satisfecho y el 71,6% se ubica en completamente satisfecho (Tabla 258).

**Tabla 259.** Estadístico de fiabilidad. Identificación de debilidades y fortalezas. Grupo experimental

| Identificación de debilidades y fortalezas |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                                     | Muy poco de acuerdo     | 6          | 6,3        | 6,3               | 6,3                  |
|  | Medianamente de acuerdo | 29         | 30,5       | 30,5              | 36,8                 |
|  | Altamente de acuerdo    | 60         | 63,2       | 63,2              | 100,0                |
|  | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión identificación de debilidades y fortalezas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para identificación de debilidades y fortalezas, el 6,3% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 30,5% se ubica en medianamente de acuerdo y el 63,2% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 259).

**Tabla 260.** Estadístico de fiabilidad. Potencializador del desempeño. Grupo experimental

| Potencializador del desempeño |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------------------------|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                        | No me encuentro de acuerdo | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                               | Muy poco de acuerdo        | 5          | 5,3        | 5,3               | 6,3                  |
|                               | Medianamente de acuerdo    | 37         | 38,9       | 38,9              | 45,3                 |
|                               | Altamente de acuerdo       | 52         | 54,7       | 54,7              | 100,0                |
|                               | Total                      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión potencializador del desempeño.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para potencializador del desempeño, el 1,1% de los estudiantes se ubica en no me encuentro de acuerdo, el 5,3% se ubica en muy poco de acuerdo, el 38,9% se ubica en medianamente de acuerdo y el 54,7% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 260).

**Tabla 261.** Estadístico de fiabilidad. Interacción personas. Grupo experimental

| Interacción personas |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido               | Muy poco de acuerdo     | 4          | 4,2        | 4,2               | 4,2                  |
|                      | Medianamente de acuerdo | 23         | 24,2       | 24,2              | 28,4                 |
|                      | Altamente de acuerdo    | 68         | 71,6       | 71,6              | 100,0                |
|                      | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión interacción personas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para interacciones personas, el 4,2% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 24,2% se ubica en medianamente de acuerdo y el 71,6% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 261).

**Tabla 262.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos información verbal. Grupo experimental

| Estadísticos información verbal |          |         |
|---------------------------------|----------|---------|
| N                               | Válido   | 95      |
|                                 | Perdidos | 0       |
| Mediana                         |          | 19,0000 |
| Percentiles                     | 10       | 16,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos información verbal.

Grupo *pretest* experimental, desempeño académico percentil 10 igual a 16. El 16% del grupo experimental es el máximo que se ubica en muy poco y medianamente de acuerdo. El 84% del grupo experimental, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión información verbal (Tabla 262).

**Tabla 263.** Información verbal. Grupo experimental

| Información Verbal |           |            |            |                   |                      |
|--------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                    |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido             | Si cumple | 95         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* observancia de la dimensión información verbal en el grupo experimental.

Se cumple con la tercera dimensión información verbal en un 100,0% del total de la población (Tabla 263).

#### 4.3.3.2.4. Dimensión 4: destrezas

**Tabla 264.** Estadístico de fiabilidad. Planteo de problemas. Grupo experimental

| Planteo de problemas |                |            |            |                   |                      |
|----------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                      |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido               | Nunca          | 3          | 3,2        | 3,2               | 3,2                  |
|                      | Casi nunca     | 12         | 12,6       | 12,6              | 15,8                 |
|                      | Con frecuencia | 54         | 56,8       | 56,8              | 72,6                 |
|                      | Siempre        | 26         | 27,4       | 27,4              | 100,0                |
|                      | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión planteo de problemas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para planteo de problemas, el 3,2% de los estudiantes se ubica en nunca, el 12,6% se ubica en casi nunca, el 56,8% se ubica en con frecuencia y el 27,4% se ubica en siempre (Tabla 264).

**Tabla 265.** Estadístico de fiabilidad. Desarrollo problema. Grupo experimental

| Desarrollo problema |                |            |            |                   |                      |
|---------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                     |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido              | Nunca          | 1          | 1,1        | 1,1               | 1,1                  |
|                     | Casi nunca     | 6          | 6,3        | 6,3               | 7,4                  |
|                     | Con frecuencia | 43         | 45,3       | 45,3              | 52,6                 |
|                     | Siempre        | 45         | 47,4       | 47,4              | 100,0                |
|                     | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión desarrollo problema.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para desarrollo problema, el 6,3% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 45,3% se ubica en con frecuencia y el 47,4% se ubica en siempre (Tabla 265).

**Tabla 266.** Estadístico de fiabilidad. Analiza - piensa - propone - implementa - evalúa. Grupo experimental

| Analiza - piensa - propone - implementa - evalúa |                |            |            |                   |                      |
|--|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|  |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido   | Casi nunca     | 3          | 3,2        | 3,2               | 3,2                  |
|  | Con frecuencia | 48         | 50,5       | 50,5              | 53,7                 |
|  | Siempre        | 44         | 46,3       | 46,3              | 100,0                |
|  | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión Analiza - piensa - propone - implementa - evalúa.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para analiza, piensa, propone, implementa, evalúa, el 3,2% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 50,5% se ubica en con frecuencia y el 46,3% se ubica en siempre (Tabla 266).

**Tabla 267.** Estadístico de fiabilidad. Interpretación. Grupo experimental

| Interpretación |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido         | Casi nunca     | 9          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|                | Con frecuencia | 32         | 33,7       | 33,7              | 43,2                 |
|                | Siempre        | 54         | 56,8       | 56,8              | 100,0                |
|                | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión interpretación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para interpretación, el 9,5% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 33,7% se ubica en con frecuencia y el 56,8% se ubica en siempre (Tabla 267).

**Tabla 268.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos. Grupo experimental

| Estadísticos |          |         |
|--------------|----------|---------|
| N            | Válido   | 95      |
|              | Perdidos | 0       |
| Mediana      |          | 22,0000 |
| Percentiles  | 10       | 18,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos.

Grupo *pretest* experimental, desempeño académico percentil 10 igual a 18. El 18% del grupo experimental es el máximo que se ubica en casi nunca y con frecuencia. El 82% del grupo experimental, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión destrezas (Tabla 268).

**Tabla 269.** Destrezas. Grupo experimental

| Destrezas |
|-----------|
|-----------|

|        |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Si cumple | 95         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* observancia de la dimensión destrezas en el grupo experimental

Se cumple con la cuarta dimensión destrezas en un 100,0% del total de la población (Tabla 269).

#### 4.3.4.2.5. Dimensión 5: calificaciones

**Tabla 270.** Estadístico de fiabilidad. Relación con los resultados. Grupo experimental

| Relación con los resultados |                         |            |            |                   |                      |
|-----------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                             |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                      | Muy poco de acuerdo     | 4          | 4,2        | 4,2               | 4,2                  |
|                             | Medianamente de acuerdo | 36         | 37,9       | 37,9              | 42,1                 |
|                             | Altamente de acuerdo    | 55         | 57,9       | 57,9              | 100,0                |
|                             | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión relación con los resultados.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para relación con los resultados, el 4,2% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 37,9% se ubica en medianamente de acuerdo y el 57,9% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 270).

**Tabla 271.** Estadístico de fiabilidad. Nivel de calificación. Grupo experimental

| Nivel de calificación |                |            |            |                   |                      |
|-----------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                       |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                | Casi nunca     | 5          | 5,3        | 5,3               | 5,3                  |
|                       | Con frecuencia | 35         | 36,8       | 36,8              | 42,1                 |
|                       | Siempre        | 55         | 57,9       | 57,9              | 100,0                |
|                       | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión nivel de calificación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para nivel de calificación, el 5,3% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 36,8% se ubica en con frecuencia y el 57,9% se ubica en

siempre (Tabla 271).

**Tabla 272.** Estadístico de fiabilidad. Resultados positivos. Grupo experimental

| Resultados positivos |                |            |            |                   |                      |
|----------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                      |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido               | Casi nunca     | 3          | 3,2        | 3,2               | 3,2                  |
|                      | Con frecuencia | 35         | 36,8       | 36,8              | 40,0                 |
|                      | Siempre        | 57         | 60,0       | 60,0              | 100,0                |
|                      | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión resultados positivos.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para resultados positivos, el 3,2% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 36,8% se ubica en con frecuencia y el 60,0% se ubica en siempre (Tabla 272).

**Tabla 273.** Estadístico de fiabilidad. Mejores resultados académicos. Grupo experimental

| Mejores resultados académicos |                |            |            |                   |                      |
|-------------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                               |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                        | Casi nunca     | 2          | 2,1        | 2,1               | 2,1                  |
|                               | Con frecuencia | 34         | 35,8       | 35,8              | 37,9                 |
|                               | Siempre        | 59         | 62,1       | 62,1              | 100,0                |
|                               | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión mejores resultados académicos.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para mejores resultados académicos, el 2,1% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 35,8% se ubica en con frecuencia y el 62,1% se ubica en siempre (Tabla 273).

**Tabla 274.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos. Grupo experimental

| Estadísticos |          |         |
|--------------|----------|---------|
| N            | Válido   | 95      |
|              | Perdidos | 0       |
| Mediana      |          | 14,0000 |
| Percentiles  | 10       | 12,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos.



Grupo *pretest* experimental, desempeño académico percentil 10 igual a 12. El 12% del grupo experimental es el máximo que se ubica en casi nunca y con frecuencia. El 88% del grupo experimental, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión calificaciones (Tabla 274).

**Tabla 275.** Calificaciones. Grupo experimental

| Calificaciones |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido         | Si cumple | 95         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |

*Nota:* observancia de la dimensión calificaciones en el grupo experimental.

Se cumple con la quinta dimensión destrezas en un 100,0% del total de la población (Tabla 275).

Se puede concluir que para un 100,0% de la población se cumplen los objetivos trazados por el constructo desempeño académico para el grupo experimental.

#### 4.3.4. Desempeño académico. *Postest*.

##### 4.3.4.1. Estadístico de fiabilidad grupo experimental *postest*. Respuesta *postest* experimental.

Segunda fase:

Se procede nuevamente a aplicar la prueba con un lapso de tiempo determinado por el número de horas cátedra de programación de computadores programadas dentro del pensum académico.

**Tabla 276.** Resumen de procesamiento de casos. Grupo experimental

| Resumen de procesamiento de casos |          | N  | %     |
|-----------------------------------|----------|----|-------|
| Casos                             | Válido   | 95 | 100,0 |
|                                   | Excluido | 0  | ,0    |
|                                   | Total    | 95 | 100,0 |

*Nota:* recuentos y porcentajes de recuento de todos los casos del conjunto de datos activo, casos incluidos y excluidos del análisis,

además de los casos de cada grupo de homólogos.

**Tabla 277.** Estadísticas de fiabilidad. Grupo experimental

| Estadísticas de fiabilidad |   |                |
|----------------------------|---|----------------|
| Alfa de Cronbach           | Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados | N de elementos |
| 0,927                      | 0,958   | 19             |

*Nota:* medidas de fiabilidad de escala las cuales proporcionan información sobre las relaciones entre elementos individuales de la escala.

El Alfa de *Cronbach* no es un estadístico al uso, no obstante, cuanto más se aproxime a su valor máximo 1, mayor es la fiabilidad de la escala. Además, en determinados contextos y por tácito convenio, se considera que valores del alfa superiores a 0,81 son muy altos para garantizar la fiabilidad de la escala (Oviedo & Campo, 2005). Lo anterior, permite para el caso particular determinar que se realiza un adecuado proceso de estandarización y cuenta además con un alto coeficiente de fiabilidad, para la muestra, la programación y pensamiento computacional mejoran el rendimiento académico de los estudiantes en la investigación a partir de lo que indican los elementos estandarizados con un valor de 0,958 (Tabla 277).

#### 4.3.4.2. Estadístico de fiabilidad grupo experimental.

##### 4.3.4.2.1. Dimensión 1: habilidades intelectuales

**Tabla 278.** Estadístico de fiabilidad. Características estudiantes. Grupo experimental

| Características estudiantes |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                      | Casi nunca     | 2          | 2,0        | 2,0               | 2,0                  |
|                             | Con frecuencia | 20         | 21,2       | 21,2              | 23,3                 |
|                             | Siempre        | 73         | 76,3       | 76,3              | 100,0                |
|                             | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión características estudiantes.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para características estudiantes, el 2,0% se

ubica en casi nunca, el 21,2% se ubica en con frecuencia y el 76,3% se ubica en siempre (Tabla 278).

**Tabla 279.** Estadístico de fiabilidad. Producción intelectual. Grupo experimental

| Producción intelectual |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                 | Con frecuencia | 16         | 16,2       | 16,2              | 16,2                 |
|                        | Siempre        | 81         | 83,8       | 83,8              | 100,0                |
|                        | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión producción intelectual.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para producción intelectual, el 16,2% se ubica en con frecuencia y el 83,8% se ubica en siempre (Tabla 279).

**Tabla 280.** Estadístico de fiabilidad. Autenticidad en la labor estudiantil. Grupo experimental

| Autenticidad en la labor estudiantil |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                               | Casi nunca     | 1          | 1,0        | 1,0               | 1,0                  |
|                                      | Con frecuencia | 12         | 14,2       | 14,2              | 15,2                 |
|                                      | Siempre        | 82         | 82,8       | 82,8              | 100,0                |
|                                      | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión autenticidad en la labor estudiantil.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para autenticidad en labor estudiantil, el 1,0% se ubica en casi nunca, el 14,2% se ubica en con frecuencia y el 82,8% se ubica en siempre (Tabla 280).

**Tabla 281.** Estadístico de fiabilidad. Competencia laboral. Grupo experimental

| Competencia laboral |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido              | Casi nunca | 7          | 7,1        | 7,1               | 7,1                  |
|                     | Siempre    | 88         | 92,9       | 92,9              | 100,0                |
|                     | Total      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión competencia laboral.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para competencia laboral, el 7,1% se ubica en casi nunca y el 92,9% se ubica en siempre (Tabla 281).

**Tabla 282.** Estadístico de fiabilidad. Habilidades intelectuales. Grupo experimental

| Estadísticos habilidades intelectuales |          |         |
|--|----------|---------|
| N                                      | Válido   | 95      |
|  | Perdidos | 0       |
| Mediana                                |          | 20,0000 |
| Percentiles                            | 10       | 16,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión habilidades intelectuales.

Grupo *postest* experimental, desempeño académico percentil 10 igual a 16. El 16% del grupo experimental es el máximo que se ubica en casi nunca. El 84% del grupo experimental, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión habilidades intelectuales (Tabla 282).

**Tabla 283.** Habilidades intelectuales. Grupo experimental

| Habilidades intelectuales |           |            |            |                   |                      |
|---------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                           |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                    | Si cumple | 91         | 93,0       | 93,0              | 93,0                 |
|                           | No cumple | 4          | 7,0        | 7,0               | 100,0                |
|                           | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión habilidades intelectuales en el grupo experimental.

Se cumple con la primera dimensión habilidades intelectuales en un 93,0% del total de la población, el 7,0% no cumple (Tabla 283).

#### 4.3.4.2.2. Dimensión 2: estrategias cognoscitivas

**Tabla 284.** Estadístico de fiabilidad. Habilidades de pensamiento. Grupo experimental

| Habilidades pensamiento |                      |            |            |                   |                      |
|-------------------------|----------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                         |                      | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                  | Muy poco de acuerdo  | 5          | 7,1        | 7,1               | 57,1                 |
|                         | Altamente de acuerdo | 90         | 92,9       | 92,9              | 100,0                |
|                         | Total                | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión habilidades de pensamiento.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para habilidades de pensamiento, el 7,1% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo y el 92,9% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 284).

**Tabla 285.** Estadístico de fiabilidad. Explicación apropiada. Grupo experimental

| Explicación apropiada |                         |            |            |                   |                      |
|-----------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                       |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                | Muy poco de acuerdo     | 6          | 7,1        | 7,1               | 7,1                  |
|                       | Medianamente de acuerdo | 14         | 16,2       | 16,2              | 23,3                 |
|                       | Altamente de acuerdo    | 75         | 76,8       | 76,8              | 100,0                |
|                       | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión explicación apropiada.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para explicación apropiada, el 7,1% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 16,2% se ubica en medianamente de acuerdo y el 76,8% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 285).

**Tabla 286.** Estadístico de fiabilidad. Conceptos y definiciones. Grupo experimental

| Conceptos y definiciones |                         |            |            |                   |                      |
|--------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                          |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                   | Muy poco de acuerdo     | 1          | 1,0        | 1,0               | 1,0                  |
|                          | Medianamente de acuerdo | 15         | 17,2       | 17,2              | 18,2                 |
|                          | Altamente de acuerdo    | 79         | 81,8       | 81,8              | 100,0                |
|                          | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión Conceptos y definiciones.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para conceptos y definiciones, el 1,0% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 17,2% se ubica en medianamente de acuerdo y el 81,8% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 286).

**Tabla 287.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos - Estrategias cognoscitivas. Grupo experimental

| Estadísticos - Estrategias cognoscitivas |        |    |
|--|--------|----|
| N  | Válido | 95 |

|             |          |         |
|-------------|----------|---------|
|             | Perdidos | 0       |
| Mediana     |          | 20,0000 |
| Percentiles | 10       | 16,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos – estrategias cognoscitivas.

Grupo *postest* experimental, desempeño académico percentil 10 igual a 16. El 16% del grupo experimental es el máximo que se ubica en muy poco y medianamente de acuerdo. El 84% del grupo experimental, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión estrategias cognoscitivas (Tabla 287).

**Tabla 288.** Estrategias cognoscitivas. Grupo experimental

| Estrategias cognoscitivas |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                    | Si cumple | 89         | 91,9       | 91,9              | 91,9                 |
|                           | No cumple | 6          | 8,1        | 8,1               | 100,0                |
|                           | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión estrategias cognoscitivas en el grupo experimental.

Se cumple con la segunda dimensión estrategias cognoscitivas en un 91,9% del total de la población y el 8,1% no cumple (Tabla 288).

#### 4.3.4.2.3. Dimensión 3: información verbal

**Tabla 289.** Estadístico de fiabilidad. Comunicación docente - estudiante. Grupo experimental

| Comunicación docente – estudiante |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                            | Medianamente de acuerdo | 23         | 25,3       | 25,3              | 25,3                 |
|                                   | Altamente de acuerdo    | 72         | 72,7       | 74,7              | 100,0                |
|                                   | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión comunicación docente - estudiante.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para comunicación docente - estudiante, el 25,3% de los estudiantes se ubica en medianamente satisfecho y el 74,7% se ubica en altamente de

acuerdo (Tabla 289).

**Tabla 290.** Estadístico de fiabilidad. Identificación de debilidades y fortalezas. Grupo experimental

| Identificación de debilidades y fortalezas |                         |            |            |                   |                      |
|--|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|  |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                                     | Muy poco de acuerdo     | 1          | 1,0        | 1,0               | 1,0                  |
|  | Medianamente de acuerdo | 17         | 19,2       | 19,2              | 19,2                 |
|  | Altamente de acuerdo    | 77         | 79,8       | 79,8              | 100,0                |
|  | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión identificación de debilidades y fortalezas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para identificación de debilidades y fortalezas, el 1,0% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 19,2% se ubica en medianamente de acuerdo y el 79,8% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 290).

**Tabla 291.** Estadístico de fiabilidad. Potencializador del desempeño. Grupo experimental

| Potencializador del desempeño |                            |            |            |                   |                      |
|-------------------------------|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                               |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                        | No me encuentro de acuerdo | 2          | 2,0        | 2,0               | 2,0                  |
|                               | Muy poco de acuerdo        | 1          | 1,0        | 1,0               | 3,0                  |
|                               | Medianamente de acuerdo    | 26         | 28,3       | 28,3              | 31,3                 |
|                               | Altamente de acuerdo       | 66         | 70,7       | 70,7              | 100,0                |
|                               | Total                      | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión potencializador del desempeño.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para potencializador del desempeño, el 2,0% de los estudiantes se ubica en no me encuentro de acuerdo, el 1,0% se ubica en muy poco de acuerdo, el 28,3% se ubica en medianamente de acuerdo y el 70,7% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 291).

**Tabla 292.** Estadístico de fiabilidad. Interacción personas. Grupo experimental

| Interacción personas |                         |            |            |                   |                      |
|----------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                      |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido               | Muy poco de acuerdo     | 4          | 4,0        | 4,0               | 4,0                  |
|                      | Medianamente de acuerdo | 20         | 22,2       | 22,2              | 28,3                 |

|                      |    |       |       |       |
|----------------------|----|-------|-------|-------|
| Altamente de acuerdo | 71 | 73,7  | 73,7  | 100,0 |
| Total                | 95 | 100,0 | 100,0 |       |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión interacción personas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para interacciones personas, el 4,0% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 22,2% se ubica en medianamente de acuerdo y el 73,7% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 292).

**Tabla 293.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos información verbal. Grupo experimental

| Estadísticos información verbal |          |         |
|---------------------------------|----------|---------|
| N                               | Válido   | 95      |
|                                 | Perdidos | 0       |
| Mediana                         |          | 80,0000 |
| Percentiles                     | 10       | 64,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos información verbal.

Grupo *postest* experimental, desempeño académico percentil 10 igual a 64. El 64% del grupo experimental es el máximo que se ubica en muy poco y medianamente de acuerdo. El 36% del grupo experimental, es lo mínimo que está altamente de acuerdo con la dimensión información verbal (Tabla 293).

**Tabla 294.** Información verbal. Grupo experimental

| Información verbal |           |            |            |                   |                      |
|--------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                    |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido             | Si cumple | 89         | 91,9       | 91,9              | 91,9                 |
|                    | No cumple | 6          | 8,1        | 8,1               | 100,0                |
|                    | Total     | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión información verbal en el grupo experimental.

Se cumple con la tercera dimensión información verbal en un 91,9% del total de la población y el 8,1% no cumple (Tabla 294).



#### 4.3.4.2.4. Dimensión 4: destrezas

**Tabla 295.** Estadístico de fiabilidad. Planteo de problemas. Grupo experimental

| Planteo de problemas |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido               | Casi nunca     | 2          | 2,0        | 2,0               | 2,0                  |
|                      | Con frecuencia | 23         | 25,2       | 25,2              | 27,3                 |
|                      | Siempre        | 70         | 72,7       | 72,7              | 100,0                |
|                      | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión planteo de problemas.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para planteo de problemas, el 2,0% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 25,2% se ubica en con frecuencia y el 72,7% se ubica en siempre (Tabla 295).

**Tabla 296.** Estadístico de fiabilidad. Desarrollo problema. Grupo experimental

| Desarrollo problema |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido              | Casi nunca     | 7          | 7,1        | 7,1               | 7,1                  |
|                     | Con frecuencia | 25         | 25,3       | 25,3              | 32,3                 |
|                     | Siempre        | 67         | 67,7       | 67,7              | 100,0                |
|                     | Total          | 99         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión desarrollo problema.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para desarrollo problema, el 7,1% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 25,3% se ubica en con frecuencia y el 67,7% se ubica en siempre (Tabla 296).

**Tabla 297.** Estadístico de fiabilidad. Analiza - piensa - propone - implementa - evalúa. Grupo experimental

| Analiza - piensa - propone - implementa - evalúa |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido   | Casi nunca     | 1          | 1,0        | 1,0               | 1,0                  |
|  | Con frecuencia | 20         | 20,2       | 20,2              | 21,2                 |
|  | Siempre        | 78         | 78,8       | 78,8              | 100,0                |
|  | Total          | 99         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión Analiza - piensa - propone - implementa - evalúa.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para analiza, piensa, propone, implementa, evalúa, el 1,0% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 20,2% se ubica en con frecuencia y el 78,8% se ubica en siempre (Tabla 297).

**Tabla 298.** Estadístico de fiabilidad. Interpretación. Grupo experimental

| Interpretación |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido         | Casi nunca     | 1          | 1,0        | 1,0               | 1,0                  |
|                | Con frecuencia | 27         | 27,3       | 27,3              | 28,3                 |
|                | Siempre        | 71         | 71,7       | 71,7              | 100,0                |
|                | Total          | 99         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión interpretación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para interpretación, el 1,0% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 27,3% se ubica en con frecuencia y el 71,7% se ubica en siempre (Tabla 298).

**Tabla 299.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos. Grupo experimental

| Estadísticos destrezas |          |          |
|------------------------|----------|----------|
| N                      | Válido   | 99       |
|                        | Perdidos | 0        |
| Mediana                |          | 100,0000 |
| Percentiles            | 10       | 80,0000  |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos.

Grupo *postest* experimental, desempeño académico percentil 10 igual a 80. El 80% del grupo experimental es el máximo que se ubica en casi nunca y con frecuencia. El 20% del grupo experimental, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión destrezas (Tabla 299).

**Tabla 300.** Destrezas. Grupo experimental

| Destrezas |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido    | Si cumple | 94         | 94,9       | 94,9              | 94,9                 |

|           |    |       |       |       |
|-----------|----|-------|-------|-------|
| No cumple | 5  | 5,1   | 5,1   | 100,0 |
| Total     | 99 | 100,0 | 100,0 |       |

*Nota:* observancia de la dimensión destrezas en el grupo experimental.

Se cumple con la cuarta dimensión destrezas en un 94,9% del total de la población y el 5,1% no cumple (Tabla 300).

#### 4.3.4.2.5. Dimensión 5: calificaciones

**Tabla 301.** Estadístico de fiabilidad. Relación con los resultados. Grupo experimental

| Relación con los resultados |                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                      | Muy poco de acuerdo     | 4          | 4,2        | 4,2               | 4,2                  |
|                             | Medianamente de acuerdo | 36         | 37,9       | 37,9              | 42,1                 |
|                             | Altamente de acuerdo    | 55         | 57,9       | 57,9              | 100,0                |
|                             | Total                   | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión relación con los resultados.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para relación con los resultados, el 4,2% de los estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 37,9% se ubica en medianamente de acuerdo y el 57,9% se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 301).

**Tabla 302.** Estadístico de fiabilidad. Nivel de calificación. Grupo experimental

| Nivel de calificación |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido                | Con frecuencia | 23         | 23,2       | 23,2              | 23,2                 |
|                       | Siempre        | 76         | 76,8       | 76,8              | 100,0                |
|                       | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión nivel de calificación.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para nivel de calificación, el 23,2% de los estudiantes se ubica en con frecuencia y el 76,8% se ubica en siempre (Tabla 302).

**Tabla 303.** Estadístico de fiabilidad. Resultados positivos. Grupo experimental

| Resultados positivos |                |            |            |                   |                      |
|----------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                      |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido               | Casi nunca     | 2          | 2,0        | 2,0               | 3,0                  |
|                      | Con frecuencia | 26         | 27,3       | 27,3              | 30,3                 |
|                      | Siempre        | 67         | 69,7       | 69,7              | 100,0                |
|                      | Total          | 95         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión resultados positivos.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para resultados positivos, el 2,0% de los estudiantes se ubica en casi nunca, el 27,3% se ubica en con frecuencia y el 69,7% se ubica en siempre (Tabla 303).

**Tabla 304.** Estadístico de fiabilidad. Mejores resultados académicos. Grupo experimental

| Mejores resultados académicos |                |            |            |                   |                      |
|-------------------------------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                               |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                        | Con frecuencia | 19         | 21,2       | 21,2              | 21,2                 |
|                               | Siempre        | 76         | 77,8       | 77,8              | 100,0                |
|                               | Total          | 99         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión mejores resultados académicos.

Se observa que, en el estadístico de fiabilidad para mejores resultados académicos, el 21,2% de los estudiantes se ubica en con frecuencia y el 77,8% se ubica en siempre (Tabla 304).

**Tabla 305.** Estadístico de fiabilidad. Estadísticos. Grupo experimental

| Estadísticos |          |         |
|--------------|----------|---------|
| N            | Válido   | 99      |
|              | Perdidos | 0       |
| Mediana      |          | 60,0000 |
| Percentiles  | 10       | 48,0000 |

*Nota:* estabilidad de los resultados obtenidos al aplicar la misma prueba de evaluación, realizada por los mismos individuos en momentos diferentes para la dimensión estadísticos.

Grupo *postest* experimental, desempeño académico percentil 10 igual a 48. El 48% del grupo experimental es el máximo que se ubica en con frecuencia. El 52% del grupo experimental, es lo mínimo que está en siempre de acuerdo con la dimensión calificaciones (Tabla 305).

**Tabla 306.** Calificaciones. Grupo experimental

| Calificaciones |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido         | Si cumple | 95         | 96,0       | 96,0              | 96,0                 |
|                | No cumple | 4          | 4,0        | 4,0               | 100,0                |
|                | Total     | 99         | 100,0      | 100,0             |                      |

*Nota:* observancia de la dimensión calificaciones en el grupo experimental.

Se cumple con la quinta dimensión destrezas en un 96,0% del total de la población, el 4,0% no cumple (Tabla 306).

Se puede concluir que para un 93,36% de la población se cumplen los objetivos trazados por el constructo desempeño académico para el grupo experimental.

#### 4.3.5. Análisis de normalidad

Dentro del proceso de investigación que se viene desarrollando el siguiente punto de análisis entrega correspondencia con el análisis de normalidad de todos los datos que se han procesado, para la aplicación del método estadístico T de *Student* para muestras pareadas, se habla específicamente de estadística paramétrica.

En la práctica se procede a tomar una prueba de entrada y una de salida a un mismo grupo que para el este caso es el experimental.

Se tienen las hipótesis  $H_0$  y  $H_1$  definidas:

$H_0$ : Hipótesis Nula

Los estudiantes de educación media de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Chinchiná Caldas no desarrollan capacidades lógicas de pensamiento computacional a partir de la integración y de la incidencia de la programación de computadores como práctica didáctica innovadora que no se ven reflejadas en su desempeño académico.

H<sub>i</sub>: Hipótesis Alternativa

Los estudiantes de educación media de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Chinchiná Caldas desarrollan capacidades lógicas de pensamiento computacional a partir de la integración y de la incidencia de la programación de computadores como práctica didáctica innovadora que se ven reflejadas en su desempeño académico.

Nivel de confianza del 95% o alfa igual a 0,05

Se cuenta con la información recolectada y se procede a establecer la normalidad de los datos para aplicar la prueba T de *Student* para datos pareados.

*Software SPSS v.26*

**Tabla 307.** Resumen de procesamiento de casos. Grupo experimental

|           | Resumen de procesamiento de casos |            |                |            |       |            |
|-----------|-----------------------------------|------------|----------------|------------|-------|------------|
|           | Válido                            |            | Casos Perdidos |            | Total |            |
|           | N                                 | Porcentaje | N              | Porcentaje | N     | Porcentaje |
| Preprueba | 190                               | 100,0%     | 0              | 0,0%       | 19    | 100,0%     |
| Posprueba | 190                               | 100,0%     | 0              | 0,0%       | 19    | 100,0%     |

*Nota:* cálculo estadístico de subgrupo para variables dentro de la agrupación de variables para el grupo de control.

En primer lugar, se determina el número de datos objeto del análisis, el cual corresponde a una población igual a 190, para el presente caso se tiene en cuenta lo siguiente:

Para muestras < de 30 se aplica el método de *Shapiro-Wilk*

Para muestras > de 30 se aplica el método *Kolmogorov-Smirnov*

Siendo el último el parámetro para determinar la normalidad de los datos.

Hipótesis:

H<sub>0</sub> Los datos analizados siguen una distribución normal.

H<sub>i</sub> Los datos analizados no siguen una distribución normal.

Si  $p > 0,05$  se acepta la hipótesis nula.

Si  $p < 0,05$  se acepta la hipótesis alternativa.

**Tabla 308.** Pruebas de normalidad. Grupo experimental

| Pruebas de normalidad |                                   |     |        |              |    |       |
|-----------------------|-----------------------------------|-----|--------|--------------|----|-------|
|                       | Kolmogorov - Smirnov <sup>a</sup> |     |        | Shapiro-Wilk |    |       |
|                       | Estadístico                       | gl  | Sig.   | Estadístico  | gl | Sig.  |
| Preprueba             | 0,134                             | 190 | 0,140* | 0,901        | 19 | 0,050 |
| Posprueba             | 0,150                             | 190 | 0,140* | 0,973        | 19 | 0,841 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

*Nota:* evaluación de la normalidad a partir del cálculo de la correlación entre datos y las puntuaciones normales de los mismos.

Preprueba  $0,140 > 0,05$  se acepta la hipótesis nula

Posprueba  $0,140 > 0,05$  se acepta la hipótesis nula

Se aplican estadísticos paramétricos para la investigación.

Prueba T de *Student* para muestra pareada:

**Tabla 309.** Estadísticas de muestras emparejadas. Grupo experimental

| Estadísticas de muestras emparejadas |         |         |     |                  |                      |
|--------------------------------------|---------|---------|-----|------------------|----------------------|
|                                      |         | Media   | N   | Desv. Desviación | Desv. Error promedio |
| Par 1                                | Salida  | 17,6925 | 190 | 1,01314          | 0,14938              |
|                                      | Entrada | 4,5102  | 190 | 0,26773          | 0,03947              |

*Nota:* comparación de las medias de dos variables para un solo grupo. Cálculo de la diferencia entre los valores de las variables para cada caso.

**Tabla 310.** Prueba de muestras emparejadas. Grupo experimental

| Prueba de muestras emparejadas |                  |                         |                      |  |          |          |        |                  |       |  |
|--------------------------------|------------------|-------------------------|----------------------|--|----------|----------|--------|------------------|-------|--|
|                                |                  | Diferencias emparejadas |                      |  |          |          |        |                  |       |  |
|                                | Media            | Desv. Desviación        | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |          | t        | gl     | Sig. (bilateral) |       |  |
|                                |                  |                         |                      | Inferior                                       | Superior |          |        |                  |       |  |
| Par 1                          | Salida - entrada | 13,18230                | 1,07998              | 0,15923  | 12,86159 | 13,50302 | 82,785 | 45               | 0,000 |  |

*Nota:* comparación de las medias de dos variables para un solo grupo. Cálculo de la diferencia entre los valores de las variables para cada caso.

Si  $p > 0,05$  se acepta la Hipótesis Nula y se rechaza  $H_i$

Si  $p < 0,05$  se acepta la  $H_i$  y se rechaza  $H_o$

,000 < 0,005 por lo tanto, se acepta la Hipótesis  $H_i$

Se puede concluir que los estudiantes del grupo experimental de educación media de la IEST del municipio de Chinchiná Caldas desarrollan capacidades lógicas de pensamiento computacional a partir de la integración y de la incidencia de la programación de computadoras como práctica didáctica innovadora que se ven reflejadas en su desempeño académico (Tabla 309) y (Tabla 310).

El planteamiento de los objetivos específicos número uno y dos, buscan concretamente conocer cuál es la incidencia de la programación de computadoras como práctica didáctica innovadora para mejorar el desempeño académico y el pensamiento computacional de los estudiantes de los grados décimo y undécimo de la Institución Educativa Santa Teresita y analizar el desempeño académico de los estudiantes de los grados décimo y undécimo en relación con la programación de computadoras orientada a objetos para mejorar el desempeño académico y el pensamiento computacional. Es así como el análisis realizado a cada una de las dimensiones antes propuestas, permite observar que los estudiantes pertenecientes al grupo experimental, presentan un nivel equivalente al 24,2% que conciben las prácticas didácticas innovadoras en un nivel medianamente de acuerdo, mientras que por su parte el 73,7% de los mismos consideran que las prácticas didácticas innovadoras ejercen un papel preponderante en su proceso de aprendizaje (Tabla 212), por tanto, el nivel de incidencia de la programación de computadoras como práctica didáctica innovadora para mejorar el desempeño académico y el pensamiento computacional de los estudiantes de grado undécimo, desempeña un nivel de afectación positivo con respecto al valor obtenido en el estadístico de fiabilidad que mide los objetivos académicos. Con respecto al rendimiento académico, se considera un 97,9% de los estudiantes que se ubican en los valores con frecuencia y siempre, entregándole al estadístico de fiabilidad para las características de los estudiantes respecto al avance de sus habilidades intelectuales al ser insertados al proceso de



formación en programación de computadoras (Tabla 247). De igual manera, frente a las estrategias cognitivas el 92,9% de los estudiantes se consideran altamente satisfechos frente al desarrollo de sus habilidades de pensamiento para la resolución de problemas (Tabla 284). Otro factor que evidencia un favorecimiento congruente con el deseo investigativo y de acuerdo con el estadístico de fiabilidad, es la comunicación entre el docente y el estudiante, entregando un 25,3% de ellos que se ubican en medianamente de acuerdo, mientras que por su parte el 74,7% se ubica en altamente de acuerdo, hecho que permite inferir que la comunicación asertiva necesaria para el acto educativo se ve favorecida en un alto nivel porcentual (Tabla 289). Las calificaciones, con base al estadístico de fiabilidad que mide la relación con los resultados, entrega un 37,9% de los estudiantes que perciben una mejora en su rendimiento académico ubicándolos en un valor medianamente de acuerdo, mientras que, para el 57,9% el nivel de afectación positiva, se encuentra en altamente de acuerdo (Tabla 301). Ahora bien, con respecto a la relación existente entre la programación de computadoras y su incidencia como práctica didáctica innovadora que repercute en la mejora del desempeño académico y pensamiento computacional de los estudiantes de los grados undécimo de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Chinchiná Caldas, se encuentra que los alumnos aceptan el valor positivo que produce en su desempeño académico el desarrollo de pensamiento computacional con el cambio curricular a partir de la inserción de la programación como práctica didáctica innovadora.

#### **4.4. Comparación de resultados prueba T *Student***

---

##### 4.4.1. Grupos control y experimental

**Tabla 311.** Prueba de muestras emparejadas. Grupo control

---

| Prueba de muestras emparejadas control |                       |                         |                         |   |          |          |        |    |                     |
|--|-----------------------|-------------------------|-------------------------|---|----------|----------|--------|----|---------------------|
|  |                       | Diferencias emparejadas |                         |   |          |          | T      | Gl | Sig.<br>(bilateral) |
|  | Media                 | Desv.<br>Desviación     | Desv. Error<br>promedio | 95% de intervalo de<br>confianza de la diferencia |          |          |        |    |                     |
|  |                       |                         |                         | Inferior  | Superior |          |        |    |                     |
| Par 1                                  | Posprueba - preprueba | 9,03366                 | 2,32039                 | 0,53233   | 7,91527  | 10,15205 | 16,970 | 18 | 0,000               |

*Nota:* comparación de las medias de dos variables para un solo grupo. Cálculo de la diferencia entre los valores de las variables para cada caso.

Si  $p > 0,05$  se acepta la Hipótesis Nula y se rechaza  $H_i$

Si  $p < 0,05$  se acepta la  $H_i$  y se rechaza  $H_o$

$0,000 < 0,005$  por lo tanto, se acepta la Hipótesis  $H_i$

**Tabla 312.** Prueba de muestras emparejadas. Grupo experimental

| Prueba de muestras emparejadas experimental |                  |                         |                         |   |          |          |        |    |                     |
|---|------------------|-------------------------|-------------------------|---|----------|----------|--------|----|---------------------|
|   |                  | Diferencias emparejadas |                         |   |          |          | T      | Gl | Sig.<br>(bilateral) |
|   | Media            | Desv.<br>Desviación     | Desv. Error<br>promedio | 95% de intervalo de<br>confianza de la diferencia |          |          |        |    |                     |
|   |                  |                         |                         | Inferior  | Superior |          |        |    |                     |
| Par 1                                       | Salida - entrada | 13,18230                | 1,07998                 | 0,15923   | 12,86159 | 13,50302 | 82,785 | 45 | 0,000               |

*Nota:* comparación de las medias de dos variables para un solo grupo. Cálculo de la diferencia entre los valores de las variables para cada caso.

Si  $p > 0,05$  se acepta la Hipótesis Nula y se rechaza  $H_i$

Si  $p < 0,05$  se acepta la  $H_i$  y se rechaza  $H_o$

$,000 < 0,005$  por lo tanto, se acepta la Hipótesis  $H_i$

En ambos grupos se aprueba la  $H_i$  alternativa, se concluye que tanto el grupo control como el experimental desarrollan capacidades lógicas de pensamiento computacional a partir de la integración y de la incidencia de la programación de computadoras como práctica didáctica innovadora que se ven reflejadas en su desempeño académico.

Al administrar cualquier tipo de prueba, es importante que sea confiable. En otras palabras, es importante que los resultados de una prueba se puedan reproducir en las mismas condiciones en dos momentos diferentes.

#### 4.4.2. Confiabilidad *test - retest*

Se aplica en la investigación para medir la confiabilidad de una prueba y hace referencia al grado en que una prueba produce resultados similares a lo largo del tiempo. En el desarrollo de la investigación se aplica el *test - retest* a al grupo experimental y se obtienen los siguientes resultados.

##### 4.4.2.1. Prueba desempeño académico. Grupo control

**Tabla 313.** Coeficiente de correlación intraclase. Grupo control

| Coeficiente de correlación intraclase | Correlación intraclase <sup>b</sup> | 95% de intervalo de confianza |                 | Prueba F con valor verdadero 0 |     |     |       |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----|-----|-------|
|                                       |                                     | Límite inferior               | Límite superior | Valor                          | G11 | G12 | Sig   |
| Medidas únicas                        | 0,897 <sup>a</sup>                  | 0,689                         | 0,933           | 0,850                          | 95  | 95  | 0,000 |
| Medidas promedio                      | 0,852                               | 0,643                         | 0,842           | 0,850                          | 95  | 95  | 0,000 |

Modelo de efectos aleatorio de dos factores donde tanto los efectos de personas como los efectos de medidas son aleatorios.

A. El estimador es el mismo, esté presente o no el efecto de interacción.

B. Coeficientes de correlación intraclase de tipo A que utilizan una definición de acuerdo absoluto.

*Nota:* proporción de la variabilidad total debido con la variabilidad de los estudiantes. Los valores pueden oscilar entre 0 y 1, donde se encuentra que el valor 0 indica ausencia de concordancia, mientras que por su parte 1 indica la concordancia o fiabilidad absoluta de los resultados que se han alcanzado.

La correlación intraclase obtenida equivale a 0,852 lo cual indica que una correlación muy fuerte y estadísticamente significativa ya que entrega un nivel de confiabilidad del 95% del constructo.

##### 4.4.2.2. Prueba prácticas didácticas innovadoras. Grupo control

**Tabla 314.** Coeficiente de correlación intraclase. Grupo control

| Coeficiente de correlación intraclase | Correlación | 95% de intervalo de confianza | Prueba F con valor verdadero 0 |
|---------------------------------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------|
|---------------------------------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------|

intraclase<sup>b</sup>

|                  |                    | Límite inferior | Límite superior | Valor | G11 | G12 | Sig   |
|------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------|-----|-----|-------|
| Medidas únicas   | 0,847 <sup>a</sup> | 0,695           | 0,963           | 0,840 | 95  | 95  | 0,000 |
| Medidas promedio | 0,909              | 0,796           | 0,901           | 0,840 | 95  | 95  | 0,000 |

Modelo de efectos aleatorio de dos factores donde tanto los efectos de personas como los efectos de medidas son aleatorios.

A. El estimador es el mismo, esté presente o no el efecto de interacción.

B. Coeficientes de correlación intraclase de tipo A que utilizan una definición de acuerdo absoluto.

*Nota:* proporción de la variabilidad total debido con la variabilidad de los estudiantes. Los valores pueden oscilar entre 0 y 1, donde se encuentra que el valor 0 indica ausencia de concordancia, mientras que por su parte 1 indica la concordancia o fiabilidad absoluta de los resultados que se han alcanzado.

La correlación intraclase obtenida equivale a 0,909 lo cual indica que una correlación muy fuerte y estadísticamente significativa ya que entrega un nivel de confiabilidad del 95% del constructo.

#### 4.4.2.3. Prueba desempeño académico. Grupo experimental

**Tabla 315.** Coeficiente de correlación intraclase. Grupo experimental

| Coeficiente de correlación intraclase |                                      | 95% de intervalo de confianza |                 | Prueba F con valor verdadero 0 |     |     |       |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----|-----|-------|
|                                       | Correlación intra-clase <sup>b</sup> | Límite inferior               | Límite superior | Valor                          | G11 | G12 | Sig   |
| Medidas únicas                        | 0,797 <sup>a</sup>                   | 0,589                         | 0,903           | 0,820                          | 94  | 94  | 0,000 |
| Medidas promedio                      | 0,822                                | 0,713                         | 0,872           | 0,820                          | 94  | 94  | 0,000 |

Modelo de efectos aleatorio de dos factores donde tanto los efectos de personas como los efectos de medidas son aleatorios.

A. El estimador es el mismo, esté presente o no el efecto de interacción.

B. Coeficientes de correlación intraclase de tipo A que utilizan una definición de acuerdo absoluto.

*Nota:* proporción de la variabilidad total debido con la variabilidad de los estudiantes. Los valores pueden oscilar entre 0 y 1, donde se encuentra que el valor 0 indica ausencia de concordancia, mientras que por su parte 1 indica la concordancia o fiabilidad absoluta de los resultados que se han alcanzado.

La correlación intraclase obtenida equivale a 0,822 lo cual indica una correlación fuerte y estadísticamente significativa ya que entrega un nivel de confiabilidad del 95% del constructo.

#### 4.4.2.4. Prueba prácticas didácticas innovadoras. Grupo experimental

**Tabla 316.** Coeficiente de correlación intraclase. Grupo experimental

| Coeficiente de correlación intraclase |                                     | 95% de intervalo de confianza |                 | Prueba F con valor verdadero 0 |     |     |       |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----|-----|-------|
|                                       | Correlación intraclase <sup>b</sup> | Límite inferior               | Límite superior | Valor                          | G11 | G12 | Sig   |
| Medidas únicas                        | 0,723 <sup>a</sup>                  | 0,689                         | 0,893           | 0,810                          | 95  | 95  | 0,000 |
| Medidas promedio                      | 0,882                               | 0,693                         | 0,932           | 0,810                          | 95  | 95  | 0,000 |

Modelo de efectos aleatorio de dos factores donde tanto los efectos de personas como los efectos de medidas son aleatorios.

A. El estimador es el mismo, esté presente o no el efecto de interacción.

B. Coeficientes de correlación intraclase de tipo A que utilizan una definición de acuerdo absoluto.

*Nota:* proporción de la variabilidad total debido con la variabilidad de los estudiantes. Los valores pueden oscilar entre 0 y 1, donde se encuentra que el valor 0 indica ausencia de concordancia, mientras que por su parte 1 indica la concordancia o fiabilidad absoluta de los resultados que se han alcanzado.

La correlación intraclase obtenida equivale a 0,882 lo cual indica una correlación muy fuerte y estadísticamente significativa ya que entrega un nivel de confiabilidad del 95% del constructo.

La investigación permite concluir que la inclusión en el pensum académico de la programación de computadoras sería de gran apoyo para el estudiantado ya que mejoraría sus perspectivas respecto a la resolución de problemas y pensamiento lógico computacional en áreas transversales como matemáticas y física, sobre todo con respecto al planteamiento que se debe hacer de ellos. Los instrumentos utilizados para el desarrollo de la investigación son altamente fiables y confiables con relación para lo que fueron diseñados.

### 4.5. Prueba estadística Chi Cuadrado

#### 4.5.1. Grupos control y experimental

Chi Cuadrado es una prueba estadística acerca de la relación entre 2 dimensiones

categorías pertenecientes a una unidad de medición ya sea nominal u ordinal. Chi Cuadrado parte del supuesto de no existencia de ninguna asociación o relación entre las dimensiones. Para efectos de la investigación se han seleccionada las siguientes dimensiones categóricas con el fin de determinar si están asociadas y si estadísticamente se puede probar dicha asociación, de ser así, cuál sería la magnitud del error de esa asociación para cada una de las dimensiones categóricas seleccionadas.

Para ello se define el nivel de significancia máximo del error.

Alfa = 0,05 en todos los casos.

Chi Cuadrado = P

Enunciado: existe asociación si:

Si  $P < 0,05$  se acepta la asociación entre dimensiones.

Si  $P > 0,05$  no se acepta la asociación entre las dimensiones.

**Tabla 317.** Asociado por dimensión. Grupo experimental

| Asociado por dimensión   |     |                |
|--|-----|----------------|
| Estrategias cognoscitivas  | Con | Calificaciones |
| <i>Nota:</i> representación de la tendencia o patrón de emparejamiento entre los distintos valores que pueden tomar las dimensiones seleccionadas. |     |                |

**Tabla 318.** Tabla cruzada – estrategias cognoscitivas y calificación. Grupo experimental

| Tabla cruzada estrategias cognoscitivas - calificación |                          | Calificación             |           | Total |       |
|--|--------------------------|--------------------------|-----------|-------|-------|
|  |                          | Si cumple                | No cumple |       |       |
| Estrategias cognoscitivas                              | Muy poco de acuerdo      | Recuento                 | 4         | 2     | 6     |
|  |                          | % dentro de calificación | 4,4%      | 50,0% | 6,3%  |
|  |                          | % del total              | 4,2%      | 2,1%  | 6,3%  |
|  | Medianamente de acuerdo  | Recuento                 | 17        | 1     | 18    |
|  |                          | % dentro de calificación | 18,7%     | 25,0% | 18,9% |
|  |                          | % del total              | 17,9%     | 1,1%  | 18,9% |
| Altamente de acuerdo                                   | Recuento                 | 70                       | 1         | 71    |       |
|  | % dentro de calificación | 76,9%                    | 25,0%     | 74,7% |       |
|  | % del total              | 73,7%                    | 1,1%      | 74,7% |       |

|       |                          |        |        |        |
|-------|--------------------------|--------|--------|--------|
|       | Recuento                 | 91     | 4      | 95     |
| Total | % dentro de calificación | 100,0% | 100,0% | 100,0% |
|       | % del total              | 95,8%  | 4,2%   | 100,0% |

*Nota:* representación de la tendencia o patrón de emparejamiento entre los distintos valores que pueden tomar las dimensiones estrategias cognoscitivas y calificación.

**Tabla 319.** Pruebas Chi Cuadrado. Grupo experimental

| Pruebas de Chi Cuadrado      |                     |    |                                      |
|------------------------------|---------------------|----|--------------------------------------|
|                              | Valor               | Df | Significación asintótica (bilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson      | 14,732 <sup>a</sup> | 2  | 0,001                                |
| Razón de verosimilitud       | 7,439               | 2  | 0,024                                |
| Asociación lineal por lineal | 10,770              | 1  | 0,001                                |
| N de casos válidos           | 95                  |    |                                      |

A. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,24.

*Nota:* Chi Cuadrado de Pearson: discrepancia entre una distribución observada y otra teórica, indica si en caso de existir diferencias entre las dimensiones comparadas, se deben al azar en el contraste de hipótesis. Razón de verosimilitud: razón entre la posibilidad de observar un resultado en los estudiantes sometidos a la enseñanza de la programación y los que no.  $Df = (c - 1) \cdot (f - 1)$  siendo “c” el número de columnas y “f” el número de filas. Es decir, es el producto del número de celdas menos uno, por el número de filas menos uno.

Existe asociación si:

Si  $P < 0,05$  se acepta la asociación entre dimensiones.

Si  $P > 0,05$  no se acepta la asociación entre las dimensiones.

,001 < 0,005 se acepta la asociación y está probado estadísticamente por la prueba de Chi Cuadrado que existe asociación entre las dimensiones estrategias cognoscitivas y calificación ya que la magnitud del error de asociación es igual 0,001

**Tabla 320.** Asociado por dimensión. Grupo experimental

| Asociado por dimensión |     |                       |
|------------------------|-----|-----------------------|
| Objetivos académicos   | Con | Sociedades académicas |

*Nota:* representación de la tendencia o patrón de emparejamiento entre los distintos valores que pueden tomar las dimensiones seleccionadas.

**Tabla 321.** Tabla cruzada – Objetivos académicos y sociedades académicas. Grupo experimental

Tabla cruzada objetivos académicos - sociedades académicas

|                      |                    |                    | Sociedades académicas |           | Total |
|----------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------|-------|
|                      |                    |                    | Si cumple             | No cumple |       |
| Objetivos académicos |                    | Recuento           | 0                     | 1         | 1     |
|                      | 40,00              | % dentro de SOCDIC | 0,0%                  | 11,1%     | 1,1%  |
|                      |                    | % del total        | 0,0%                  | 1,1%      | 1,1%  |
|                      |                    | Recuento           | 0                     | 1         | 1     |
|                      | 44,00              | % dentro de SOCDIC | 0,0%                  | 11,1%     | 1,1%  |
|                      |                    | % del total        | 0,0%                  | 1,1%      | 1,1%  |
|                      |                    | Recuento           | 7                     | 1         | 8     |
|                      | 48,00              | % dentro de SOCDIC | 8,1%                  | 11,1%     | 8,4%  |
|                      |                    | % del total        | 7,4%                  | 1,1%      | 8,4%  |
|                      |                    | Recuento           | 2                     | 3         | 5     |
|                      | 52,00              | % dentro de SOCDIC | 2,3%                  | 33,3%     | 5,3%  |
|                      |                    | % del total        | 2,1%                  | 3,2%      | 5,3%  |
|                      |                    | Recuento           | 14                    | 2         | 16    |
|                      | 56,00              | % dentro de SOCDIC | 16,3%                 | 22,2%     | 16,8% |
|                      |                    | % del total        | 14,7%                 | 2,1%      | 16,8% |
|                      |                    | Recuento           | 63                    | 1         | 64    |
|                      | 60,00              | % dentro de SOCDIC | 73,3%                 | 11,1%     | 67,4% |
|                      |                    | % del total        | 66,3%                 | 1,1%      | 67,4% |
|                      | Recuento           | 86                 | 9                     | 95        |       |
| Total                | % dentro de SOCDIC | 100,0%             | 100,0%                | 100,0%    |       |
|                      | % del total        | 90,5%              | 9,5%                  | 100,0%    |       |

*Nota:* representación de la tendencia o patrón de emparejamiento entre los distintos valores que pueden tomar las dimensiones objetivos académicos y sociedades académicas.

**Tabla 322.** Pruebas Chi Cuadrado. Grupo experimental

| Pruebas de Chi Cuadrado      |                     |    |                                      |
|------------------------------|---------------------|----|--------------------------------------|
|                              | Valor               | Df | Significación asintótica (bilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson      | 38,922 <sup>a</sup> | 5  | 0,000                                |
| Razón de verosimilitud       | 24,422              | 5  | 0,000                                |
| Asociación lineal por lineal | 21,324              | 1  | 0,000                                |
| N de casos válidos           | 95                  |    |                                      |

*Nota:* Chi Cuadrado de Pearson: discrepancia entre una distribución observada y otra teórica, indica si en caso de existir diferencias entre las dimensiones comparadas, se deben al azar en el contraste de hipótesis. Razón de verosimilitud: razón entre la posibilidad de observar un resultado en los estudiantes sometidos a la enseñanza de la programación y los que no. Df = (c - 1) . (f - 1) siendo “c” el número de columnas y “f” el número de filas. Es decir, es el producto del número de celdas menos uno, por el número de filas menos uno.

Existe asociación si:

Si  $P < 0,05$  se acepta la asociación entre variables.



Si  $P > 0,05$  no se acepta la asociación entre las variables.

,000 < 0,005 se acepta la asociación y está probado estadísticamente por la prueba de Chi

Cuadrado que existe asociación entre las dimensiones objetivos académicos y calificación ya que la magnitud del error asociación es igual 0,000.

**Tabla 323.** Asociado por dimensión. Grupo experimental

| Asociación por dimensión |     |                                     |
|--------------------------|-----|-------------------------------------|
| Asociado                 | Por | Dimensión                           |
| Formación docente        | Con | Aceptación del proceso de formación |

*Nota:* representación de la tendencia o patrón de emparejamiento entre los distintos valores que pueden tomar las dimensiones seleccionadas.

**Tabla 324.** Tabla cruzada – Formación docente y aceptación del proceso de formación. Grupo experimental

Tabla cruzada formación docente - aceptación del proceso de formación

|                   |                                 | Aceptación del proceso de formación |           | Total  |
|-------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------|--------|
|                   |                                 | Si cumple                           | No cumple |        |
|                   | Recuento                        | 0                                   | 1         | 1      |
|                   | 40,00 % dentro de ACEPTACIONDIC | 0,0%                                | 4,3%      | 1,1%   |
|                   | % del total                     | 0,0%                                | 1,1%      | 1,1%   |
|                   | Recuento                        | 0                                   | 4         | 4      |
|                   | 44,00 % dentro de ACEPTACIONDIC | 0,0%                                | 17,4%     | 4,2%   |
|                   | % del total                     | 0,0%                                | 4,2%      | 4,2%   |
|                   | Recuento                        | 1                                   | 6         | 7      |
|                   | 48,00 % dentro de ACEPTACIONDIC | 1,4%                                | 26,1%     | 7,4%   |
|                   | % del total                     | 1,1%                                | 6,3%      | 7,4%   |
| Formación docente | Recuento                        | 5                                   | 4         | 9      |
|                   | 52,00 % dentro de ACEPTACIONDIC | 6,9%                                | 17,4%     | 9,5%   |
|                   | % del total                     | 5,3%                                | 4,2%      | 9,5%   |
|                   | Recuento                        | 6                                   | 5         | 11     |
|                   | 56,00 % dentro de ACEPTACIONDIC | 8,3%                                | 21,7%     | 11,6%  |
|                   | % del total                     | 6,3%                                | 5,3%      | 11,6%  |
|                   | Recuento                        | 60                                  | 3         | 63     |
|                   | 60,00 % dentro de ACEPTACIONDIC | 83,3%                               | 13,0%     | 66,3%  |
|                   | % del total                     | 63,2%                               | 3,2%      | 66,3%  |
|                   | Recuento                        | 72                                  | 23        | 95     |
| Total             | % dentro de ACEPTACIONDIC       | 100,0%                              | 100,0%    | 100,0% |
|                   | % del total                     | 75,8%                               | 24,2%     | 100,0% |

*Nota:* representación de la tendencia o patrón de emparejamiento entre los distintos valores que pueden tomar las dimensiones formación docente y aceptación del proceso de formación.

**Tabla 325.** Pruebas Chi Cuadrado. Grupo experimental

| Pruebas de Chi Cuadrado      |                     |    |   |
|------------------------------|---------------------|----|---|
|                              | Valor               | Df | Significación asintótica<br>(bilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson      | 47,783 <sup>a</sup> | 5  | 0,000                                   |
| Razón de verosimilitud       | 47,777              | 5  | 0,000                                   |
| Asociación lineal por lineal | 44,776              | 1  | 0,000                                   |
| N de casos válidos           | 95                  |    |   |

*Nota:* Chi Cuadrado de Pearson: discrepancia entre una distribución observada y otra teórica, indica si en caso de existir diferencias entre las dimensiones comparadas, se deben al azar en el contraste de hipótesis. Razón de verosimilitud: razón entre la posibilidad de observar un resultado en los estudiantes sometidos a la enseñanza de la programación y los que no.  $Df = (c - 1) \cdot (f - 1)$  siendo “c” el número de columnas y “f” el número de filas. Es decir, es el producto del número de celdas menos uno, por el número de filas menos uno.

Existe asociación si:

Si  $P < 0,05$  se acepta la asociación entre variables.

Si  $P > 0,05$  no se acepta la asociación entre las variables.

$0,000 < 0,005$  se acepta la asociación y está probado estadísticamente por la prueba de Chi Cuadrado que existe asociación entre las dimensiones formación docente y aceptación del proceso de formación ya que la magnitud del error asociación es igual 0,000.

**Tabla 326.** Asociado por dimensión. Grupo experimental

| Asociación por dimensión |     |                        |
|--------------------------|-----|------------------------|
| Asociado                 | Por | Dimensión              |
| Flexibilidad curricular  | Con | Evaluación del impacto |

*Nota:* representación de la tendencia o patrón de emparejamiento entre los distintos valores que pueden tomar las dimensiones seleccionadas.

**Tabla 327.** Tabla cruzada – Flexibilidad curricular y evaluación del impacto. Grupo experimental

| Tabla cruzada flexibilidad curricular - evaluación del impacto |          |                    |                        |           |       |
|--|----------|--------------------|------------------------|-----------|-------|
|  |          |                    | Evaluación del impacto |           | Total |
|  |          |                    | Si cumple              | No cumple |       |
| Flexibilidad curricular  |          | Recuento           | 0                      | 1         | 1     |
|  | 46,00    | % dentro de EVADIC | 0,0%                   | 5,0%      | 1,1%  |
|  |          | % del total        | 0,0%                   | 1,1%      | 1,1%  |
|  |          | Recuento           | 0                      | 2         | 2     |
|  | 72,00    | % dentro de EVADIC | 0,0%                   | 10,0%     | 2,1%  |
|  |          | % del total        | 0,0%                   | 2,1%      | 2,1%  |
|  | Recuento | 0                  | 1                      | 1         |       |
|  | 76,00    | Recuento           | 0                      | 1         | 1     |

|        |                    |        |        |        |
|--------|--------------------|--------|--------|--------|
|        | % dentro de EVADIC | 0,0%   | 5,0%   | 1,1%   |
|        | % del total        | 0,0%   | 1,1%   | 1,1%   |
|        | Recuento           | 3      | 6      | 9      |
| 80,00  | % dentro de EVADIC | 4,0%   | 30,0%  | 9,5%   |
|        | % del total        | 3,2%   | 6,3%   | 9,5%   |
|        | Recuento           | 3      | 5      | 8      |
| 84,00  | % dentro de EVADIC | 4,0%   | 25,0%  | 8,4%   |
|        | % del total        | 3,2%   | 5,3%   | 8,4%   |
|        | Recuento           | 2      | 0      | 2      |
| 88,00  | % dentro de EVADIC | 2,7%   | 0,0%   | 2,1%   |
|        | % del total        | 2,1%   | 0,0%   | 2,1%   |
|        | Recuento           | 4      | 5      | 9      |
| 92,00  | % dentro de EVADIC | 5,3%   | 25,0%  | 9,5%   |
|        | % del total        | 4,2%   | 5,3%   | 9,5%   |
|        | Recuento           | 13     | 0      | 13     |
| 96,00  | % dentro de EVADIC | 17,3%  | 0,0%   | 13,7%  |
|        | % del total        | 13,7%  | 0,0%   | 13,7%  |
|        | Recuento           | 50     | 0      | 50     |
| 100,00 | % dentro de EVADIC | 66,7%  | 0,0%   | 52,6%  |
|        | % del total        | 52,6%  | 0,0%   | 52,6%  |
|        | Recuento           | 75     | 20     | 95     |
| Total  | % dentro de EVADIC | 100,0% | 100,0% | 100,0% |
|        | % del total        | 78,9%  | 21,1%  | 100,0% |

*Nota:* representación de la tendencia o patrón de emparejamiento entre los distintos valores que pueden tomar las dimensiones flexibilidad curricular y evaluación del impacto.

**Tabla 328.** Pruebas Chi Cuadrado. Grupo experimental

| Pruebas de Chi Cuadrado      |                     |    |                                      |
|------------------------------|---------------------|----|--------------------------------------|
|                              | Valor               | Df | Significación asintótica (bilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson      | 58,315 <sup>a</sup> | 8  | 0,000                                |
| Razón de verosimilitud       | 63,377              | 8  | 0,000                                |
| Asociación lineal por lineal | 45,770              | 1  | 0,000                                |
| N de casos válidos           | 95                  |    |                                      |

*Nota:* Chi Cuadrado de Pearson: discrepancia entre una distribución observada y otra teórica, indica si en caso de existir diferencias entre las dimensiones comparadas, se deben al azar en el contraste de hipótesis. Razón de verosimilitud: razón entre la posibilidad de observar un resultado en los estudiantes sometidos a la enseñanza de la programación y los que no.

Existe asociación si:

Si  $P < 0,05$  se acepta la asociación entre variables.

Si  $P > 0,05$  no se acepta la asociación entre las variables.

$0,000 < 0,005$  se acepta la asociación y está probado estadísticamente por la prueba de Chi Cuadrado que existe asociación entre las dimensiones flexibilidad curricular y evaluación de impacto ya que la magnitud del error asociación es igual 0,000.

En conclusión, aunque aún existe una capa de escepticismo por parte de algunos sectores frente a la urgencia de incluir dentro de las modificaciones anuales al currículo académico de las instituciones educativas la programación como un factor determinante para el desarrollo de pensamiento computacional en los estudiantes, es prudente indicar que es imposible no aceptar o darse por enterado sobre la automatización de procesos a la que se ha visto sometida la generación del presente siglo. Hoy cuando existe la necesidad de pensar en distanciamiento social, lo cibernético gana cada vez más terreno actuando éste como factor desencadenante de una nueva necesidad por alcanzar un alza en la cantidad de niños y jóvenes que adquieran las competencias en desarrollo computacional de *software* desde el inicio de su vida académica.

Los resultados obtenidos a partir de las variables objeto de estudio y de cada una de las dimensiones que las componen, permiten observar y entender otra mirada que se origina en los estudiantes objeto de la investigación; entregan además un reporte general del sentimiento que origina en ellos enfrentarse a un currículo nuevo que produce emociones fuertes frente a la necesidad de aprender, pero que los hace en ocasiones reacios dada la complejidad que genera el sembrar y despertar en ellos el *chip* que actúe como detonante de ese nuevo saber, que aunque plasma satisfacciones también son evidentes los desconciertos.

## **CAPÍTULO V DISCUSIÓN**

Se considera la praxis como un proceso pedagógico continuo, consecuente, participativo y flexible que actúa como complemento directo del desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes, en ella, es imprescindible el involucramiento de una serie de componentes que se correlacionan como un todo orgánico y del cual es trascendental conocer cada una de sus partes y elementos a fin de explorar su nivel de afectación positiva o negativa. Es así como la participación docente dentro de los procesos educativos de enseñanza y aprendizaje es fundamental y prioritaria dado su papel protagónico el cual permite el avance significativo de la transformación deseada. Enseñar, es transformar, transmitir técnicas, conocimientos y habilidades, para lo cual utiliza una serie de métodos diversos pero válidos, se apoya de materiales y metodologías para que los estudiantes desde sus particularidades adquieran sus propias comprensiones útiles, que favorezcan el cambio de sus realidades y les potencien su futuro próximo. El desarrollo investigativo planteado a través del presente documento entrega resultados que consolidan la necesidad por reconocer en la programación de computadoras el trampolín que impulse la educación media hacia un nuevo esquema de participación donde se observe además del saber, un afianzamiento de las competencias laborales que requieren y urgen perfeccionar los estudiantes de la IEST de Chinchiná Caldas – Colombia y en general los estudiantes participantes de los procesos educativos que involucran la educación básica y media.

Dentro del presente capítulo se realiza un análisis de las variables y dimensiones de análisis posteriores a la recolección de resultados en cada una de las enumeraciones planteadas organizado debidamente de acuerdo con sus correlaciones previstas y desarrolladas, se realiza la importancia de la aplicabilidad de cada uno de los resultados alcanzados y la contribución al conocimiento desde la ejecución de la presente investigación a fin de llevar a un nivel superior los desempeños académicos de los niños y jóvenes involucrados, además de las generaciones venideras

para la IEST y otras que así lo consideren.

## **5.1. Discusión frente a la variable independiente: prácticas didácticas innovadoras de programación de computadoras en las dimensiones objetivos académicos y sociedades académicas**

---

### 5.1.1 Discusión respecto a las dimensiones objetivos académicos *versus* sociedades académicas

A través de los resultados obtenidos, se observa una correlación directamente proporcional entre las dimensiones objetivos académicos definidos por Galleguillos y Olmedos (2017) como una actividad motivacional que ayuda a afrontar cada uno de los retos impuestos por la tarea emprendida y el desempeño alcanzado en las labores que son afrontadas con decisión, y las sociedades académicas definidas por la RAE (2021) como la reunión o conjunto de personas que buscan por medio de sus interrelaciones un mismo objetivo para el desarrollo de una actividad. Los resultados expresados de acuerdo con la prueba de Chi Cuadrado indican para Chi Cuadrado de *Pearson* un valor de 38,922<sup>a</sup> con df de 5 y una significación asintótica (bilateral) de 0,000; en relación con la razón de verosimilitud, el valor es de 24,422 con df de 5 y una significación asintótica (bilateral) de 0,000; por su parte la asociación lineal por lineal presenta un valor de 21,324 con df de 1 y una significación asintótica (bilateral) de 0,000 con un total de casos válidos de 95, encontrando que existe asociación entre las dimensiones objetivos académicos y sociedades académicas ya que la magnitud del error asociación es igual a 0,000, de acuerdo con la premisa Si  $P < 0,05$  se acepta la asociación entre variables, pero Si  $P > 0,05$  no se acepta la asociación entre las variables, por lo tanto al ser la magnitud igual a  $0,000 < 0,005$  se acepta la asociación y está probado estadísticamente por la prueba de Chi Cuadrado.

Así, hablar de sociedades académicas para la construcción de saberes es hablar del desarrollo de habilidades para lograr avances significativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro de las aulas de clase con los niños y jóvenes de educación media de la IEST del municipio de Chinchiná Caldas Colombia, la estrategia de cooperación y colaboración entre pares que poseen diferencias en su rendimiento académico facilita el surgimiento de conocimientos mayormente expeditos frente a cada una de las prácticas planteadas relacionadas con el desarrollo de pensamiento lógico computacional (Arias et al., 2020).

Se encuentra que el nivel de incidencia que posee la programación de computadoras como práctica didáctica innovadora dentro del currículo académico para los niveles décimo y undécimo de educación media de la IEST potencia el desempeño académico de manera significativa de acuerdo con los resultados alcanzados al evaluar los instrumentos aplicados, es así como el grupo experimental percibe en la innovación un factor relevante que hace posible elevar el acto educativo y puede ser observado por medio del estadístico de fiabilidad con un 68,4%, equivalente a 65 estudiantes que están altamente de acuerdo con el proceso, mientras que por su parte el 29,5%, equivalente a 28 estudiantes están medianamente de acuerdo (Tabla 175). Con respecto a los objetivos de aprendizaje, el 80,0%, equivalente a 76 estudiantes están altamente de acuerdo y el 17,9%, equivalente a 17 estudiantes están medianamente de acuerdo (Tabla 176), con respecto a la subdimensión que evalúa el mejoramiento académico, el 80,0%, equivalente a 76 estudiantes está altamente de acuerdo, mientras que el 20,0% se ubica en medianamente de acuerdo (Tabla 177). Hecho que contrasta con el pensamiento de Ordoñez et al. (2018) y Rosero (2016) cuando indican que es imperativa la integración de las TIC al currículo académico de las instituciones educativas de manera que, al emplear prácticas didácticas innovadoras como el desarrollo de pensamiento computacional y la implementación de la programación de computadoras por medio de lenguajes



estructurados a los procesos de enseñanza y aprendizaje, el rendimiento académico sufre modificaciones y se observa evidentemente potencializado y transformado de forma que atienda las necesidades pedagógicas de la educación moderna.

La importancia observada frente a la construcción de conocimiento con origen en el aprendizaje colaborativo se manifiesta en la necesidad de que dos o más estudiantes aspiran a partir de su intención personal por aprender y profundizar el tema abordado, compartir conceptos relevantes, experiencias y aportes desde su perspectiva individual, así, cada uno busca capitalizar los recursos particulares y habilidades características primitivas de los involucrados. En consideración con los factores que favorecen el aprendizaje colaborativo se cuenta la participación activa y decidida de cada uno de los actores involucrados en el proceso, sus experiencias y roles propician la ejecución de tareas comunes donde cada uno adquiere cierto nivel de dependencia de los aportes de los demás, suma de contribuciones que parten de una conversación cara a cara, una plática generada a través del computador por un medio síncrono (*chat*, foro, reunión) o simplemente a través del uso de *software online* de índole colaborativo (Astudillo et al., 2016). Por tanto, el aprendizaje colaborativo abordado y desarrollado por los niños y jóvenes se torna como un modelo bastante útil puesto que redefine además la relación tradicional entre docente y estudiante lo que entrega nuevos juicios de discusión que favorecen el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En consecuencia, y con base en lo anteriormente expuesto, se encuentra que un 87,4%, equivalente a 83 estudiantes valoran en siempre la importancia del trabajo entre pares, mientras que para el 12,6%, equivalente a 12 estudiantes se ubican en casi nunca (Tabla 180), reafirmando la importancia del aprendizaje colaborativo desde la óptica del estudiante para la construcción de pensamiento crítico que fortalece los espacios de discusión. Con respecto a la construcción de

saberes, el 92,6%, equivalente a 88 estudiantes se sitúan en siempre, mientras que para el 7,4%, equivalente a 7 estudiantes se ubican en casi nunca (Tabla 181) hecho que reafirma la premisa que los seres humanos alcanzan mayores niveles de aprendizaje y retienen más información cuando el trabajo se desarrolla colectivamente (Rosero, 2016).

Entre tanto, al privilegiar el trabajo colaborativo en el aula, el rol del docente cambia y se convierte en un agente que pasa de entregar información a actuar como facilitador del aprendizaje, reafirmando una mayor tasa de retención que, de acuerdo con Sánchez et al. (2017) se ve afectada negativamente cuando el estudiante pierde el interés por los contenidos académicos, ausencia de visión de futuro y bajo interés por el estudio, hecho que se revierte cuando cada uno de los integrantes del grupo siente placer y sentimiento de triunfo por el logro alcanzado ya que pasa de ser un triunfo individual para convertirse en un éxito colectivo que trae consigo nuevos aprendizajes que proyectan una mejorada visión de futuro muy a pesar de lo que las adversidades del contexto puedan plantear.

Otro factor que se observa potenciado al alcanzar logros significativos generados por el ejercicio académico colaborativo entre iguales y que subyace de mayores niveles de retención, se relaciona directamente con un notable índice de promoción sobre matrícula que, de acuerdo con Alcañiz et al. (2016) es la sinergia que se origina entre diversos actores educacionales como interés, contenidos académicos y procesos de enseñanza y aprendizaje. La evidencia de los resultados alcanzados muestra que los estudiantes obtienen mayor índice de rendimiento académico cuando la generación de sus metas académicas se encuentra vinculada con la obtención de competencias a partir del desarrollo de tareas colaborativas que impulsan la adquisición de conocimientos desde lo grupal (Tabla 217), acto que se logra desde la implementación de variadas estrategias y herramientas por parte del docente coadyuvante en la construcción de conocimientos de manera

que se pueda llegar a la realización de una clase enriquecida por la necesidad de saber y conocer cada vez más, donde prevalezca la motivación del estudiante para alcanzar desarrollos significativos que aumenten considerablemente su autoestima y capacidad en pensamiento lógico estructurado para valorar las diversas situaciones que propician la situación problema.

En el mismo sentido y a partir de la implicación e interés manifestado por los estudiantes en la construcción de saberes desde el ámbito colaborativo, se observa que el 98,9%, equivalente a 94 estudiantes se ubican en la categoría siempre, por su parte el 1,1%, equivalente a un estudiante se ubica en casi siempre (Tabla 218), lo anterior indica que aprender a programar además de ser una tarea que exige gran compromiso y motivación para afrontar el desafío que propone la realización del pseudocódigo, entendido el mismo como la serie de pasos estructurados para cumplir con el propósito de ejecución, es una tarea que posibilita la construcción de saberes desde lo colectivo haciendo que los aprendizajes sean aún más significativos en la medida que logren la interacción social entre pares y el enriquecimiento de un clima o ambiente académico que facilite la adquisición de aprendizajes múltiples (Huertas & Pantoja, 2016).

Por su parte, el aprendizaje de la programación de computadoras y la consiguiente mejora en pensamiento lógico a partir de su implementación como práctica didáctica innovadora al currículo académico ha encontrado un nicho en diferentes instancias que enrojan perspectivas tanto filosóficas como comportamentales y que han venido creciendo exponencialmente dadas sus características y bondades para el mejoramiento de los niveles académicos de los niños y jóvenes que son incluidos al proceso de formación (OCDE, 2016), así en la medida que los alumnos adquieren desarrollos cognitivos superiores, sus notas también perciben una mejora sustancial que se evidencia en el alcance de metas, como escalar de un grado a otro con resultados académicos óptimos. Ahora bien, se evidencia en el grupo de estudio que los estudiantes que alcanzan

resultados positivos a partir de notas que están por encima de la escala mínima de valoración tienen actitudes muy positivas frente al estudio dado el aumento perceptible en sus conocimientos no solamente en el área de tecnología e informática, sino en áreas que exigen un alto nivel de competencia como matemáticas, física y química.

En congruencia con el alcance superior en las notas, el porcentaje de aprobación también encuentra un ideal mejoramiento puesto que para el año 2021, periodo en el que se realiza la presente investigación, de acuerdo con el SIMAT (2021) el índice de repitencia observado en los estudiantes de grado undécimo es del 0,0%, percibiendo que sus desempeños tanto en el ámbito interno como en las pruebas externas presentadas, tuvieron una valoración excelente, hecho que ubica a la IEST como la mejor ranqueada a nivel municipal en pruebas externas para el presente año (ICFES, 2021).

## **5.2. Discusión frente a la variable independiente: prácticas didácticas innovadoras de programación de computadoras en las dimensiones formación docente y aceptación del proceso de formación**

---

### 5.2.1 Discusión respecto a las dimensiones formación docente *versus* aceptación del proceso de formación

Los resultados alcanzados permiten determinar que se observa una correlación directamente proporcional entre la dimensión formación docente la cual de acuerdo con el MEN (2021) busca mejoramiento de la calidad de la educación a través de mecanismos aplicados en cada uno de los niveles de básica secundaria y media, los mismos propenden a través del planteamiento y desarrollo de programas de educación complementaria entregar garantías de un

acertado nivel de articulación entre las políticas del MEN y las instituciones educativas públicas del país, su intención fundamental es adelantar una preparación docente que cubra las áreas fundamentales y de la que se pueda hacer rastreo sobre su ejecución, y la dimensión aceptación del proceso de formación, el cual conforme con el pensamiento de Arancibia et al. (2019) parte del reconocimiento de una serie de factores personales, institucionales y de reconocimiento de los procesos y técnicas usadas para llevar a cabo su proceso de aprendizaje. Los resultados expresados de acuerdo con la prueba de Chi Cuadrado indican para Chi Cuadrado de *Pearson* un valor de 47,783<sup>a</sup> con df de 5 y una significación asintótica (bilateral) de 0,000; en relación con la razón de verosimilitud, el valor es de 47,777 con df de 5 y una significación asintótica (bilateral) de 0,000; por su parte la asociación lineal por lineal presenta un valor de 44,776 con df de 1 y una significación asintótica (bilateral) de 0,000 con un total de casos válidos de 95, encontrando que existe asociación entre las dimensiones formación docente y aceptación del proceso de formación ya que la magnitud del error asociación es igual a 0,000, de acuerdo con la premisa Si  $P < 0,05$  se acepta la asociación entre variables, pero Si  $P > 0,05$  no se acepta la asociación entre las variables, por lo tanto al ser la magnitud igual a  $0,000 < 0,005$  se acepta la asociación y está probado estadísticamente por la prueba de Chi Cuadrado.

En consecuencia, hablar de capacitar al personal docente de las instituciones educativas es inclinar la balanza hacia el lado de uno de los valores más importantes que posee toda organización como lo es el recurso humano dado que, es en definitiva el encargado de ejecutar cada una de las tareas que buscan el logro de los objetivos y metas dentro de la institución, todo ello aunado con el considerable auge que han tenido las TIC y que toca cada una de las esferas educacionales, lo cual exige mayor productividad y a su vez demanda irremisiblemente altos estándares de competencia por parte de los docentes que conforman las plantas de cargos de las instituciones

educativas del país; en concordancia con Monjelat (2019) la capacitación que puedan tener los docentes y la calidad profesional alcanzada por cada uno ellos son factores relevantes para llevar a la educación a escalar peldaños que la posicionen en altos lugares de privilegio en un mundo cada vez más globalizado. Del mismo modo Caballero (2020) demanda que, una adecuada alternativa para que la educación siga en sincronía con las altas exigencias mundiales y ruede al ritmo de sus avances, es la inclusión que se ha venido dando a partir de modernas prácticas pedagógicas que evolucionan el acto de educar a través de nuevas alfabetizaciones relacionadas con habilidades digitales que fomentan el desarrollo de pensamiento computacional.

Por todo ello, es el MEN quien a través de sus programas de formación ha logrado un aumento significativo de aprendizajes TIC en los docentes del país a partir del lanzamiento de programas de capacitación en *codec* que fomentan y enseñan programación a profesores de todos los niveles educativos con el propósito de hacer extensivos mencionados aprendizajes a los estudiantes, se destaca dentro de dicha innovación educativa la gran apuesta del gobierno nacional por cerrar la brecha en productividad y calidad que cada vez era más grande comparada con países desarrollados y que hacía que los niveles de competencia de los locales comparados con otros fueran insuficientes. Así, a través de dicha extensión de saberes, el análisis indica que se ha logrado el mejoramiento del desempeño académico de los estudiantes de educación media en relación con la programación de computadoras orientada a objetos (Colombia Aprende, 2021) tomando en consideración el acercamiento tan fluido que han tenido los docentes a los programas de formación ofertados.

Entre tanto, el papel docente concatenado con el mejoramiento de sus competencias es fundamental para que los estudiantes trasciendan y rompan con los obstáculos materiales y de rezago que deben afrontar en su diario vivir, actuando en sintonía con el pensamiento de Suárez et

al. (2018) cuando indican que al implementar en el currículo académico que se despliega en los niños y jóvenes habilidades creativas e imaginativas, ellos evidencian mejoras en su desempeño académico que se hace evidente y redonda en sus procesos para imaginar llevándolos a hacer representaciones que puedan ser interpretadas computacionalmente por medio de código escrito, de acuerdo con Bocconi et al. (2016) piensan y se expresan de manera diferente lo que les permite enfrentar y resolver problemas del mundo donde se desenvuelven de manera efectiva y son capaces de confrontar diversas situaciones de forma distinta pero objetivamente.

Consecuentemente, un docente que encuentra en los procesos de capacitación y formación herramientas suficientes que potencian su saber disciplinar y formativo, es un docente que genera sentimientos de confianza en sus estudiantes y permite que, desde la mirada objetiva de los alumnos, al aplicar instrumentos de evaluación que miden los niveles de comprensión y apropiación de saberes tomando como origen el saber docente, se encuentren resultados observados por medio del estadístico de fiabilidad con un 78,94%, equivalente a 75 estudiantes que están completamente satisfechos con la formación que poseen sus docentes, mientras que por su parte el 21,06%, equivalente a 20 estudiantes están medianamente satisfechos (Tabla 221), lo que permite entender que los docentes de la IEST poseen capacidades académicas, disciplinares y pedagógicas que se encuentran favorecidas de acuerdo con los niveles de aprendizaje de los niños y jóvenes que reciben sus enseñanzas.

Con respecto al dominio pedagógico observado en los docentes, el estadístico de fiabilidad entrega un 84,8%, equivalente a 82 estudiantes que están completamente satisfechos con el saber científico de sus docentes, mientras que por su parte el 15,2%, equivalente a 13 estudiantes están medianamente satisfechos (Tabla 222), es decir que, para los estudiantes la formación que poseen sus docentes entendida a partir de la incorporación al currículo de estrategias didácticas

innovadoras como la programación de computadoras y su derivada aplicación, suponen de acuerdo con Briz y Serrano (2018) múltiples ventajas que propician el desarrollo de pensamiento lógico estructurado y su resultante mejoramiento académico, dado que al relacionar los contenidos académicos con el mundo real como lo proponen Kogan et al. (2020) entrega un valioso recurso cognitivo que le permite al estudiante enfrentarse a un problema y entregarle múltiples soluciones, entre ellas las computacionales.

En lo que respecta al interés por aprender, el estadístico de fiabilidad entrega un 72,7%, equivalente a 70 estudiantes que están completamente satisfechos con el interés pedagógico y aprehensión de conceptos por parte de los estudiantes, mientras que el 27,3% restante, equivalente a 25 estudiantes están medianamente satisfechos (Tabla 223), observándose que la aceptación por el proceso de formación desempeña un papel preponderante frente a la adquisición de competencias que facilitan el aprendizaje, es así como el 18,95% del grupo equivalente a 18 personas dice tener un interés débil, el 66,3% equivalente a 63 personas dice tener un interés fuerte, el 4,2% equivalente a 4 personas dice tener un interés muy débil y el 10% equivalente a 10 personas dice tener un interés muy fuerte por programar (Tabla 23), evidenciando que para el número de estudiantes que se manifiestan en medianamente satisfechos es complejo lograr que el computador haga a partir del pensamiento abstracto lo que el programador desea hacer de manera que se pueda brindar solución a un problema de forma genérica, expresado a partir de habilidades cognitivas como la secuenciación donde el estudiante debe ordenar una serie de elementos que guardan relación entre sí y que permiten resolver un problema de manera efectiva, hecho que aunque es un proceso cognitivo, se encuentra íntimamente ligado al interés por aprender a programar (Tabla 23), de acuerdo con Misasierra (2020) un estudiante que desarrolle pensamiento estructurado debe evidenciar el desarrollo de habilidades para definir tareas, utilizar los recursos disponibles, fijar



objetivos y relacionar.

En complementariedad con la aceptación del proceso de formación desde la dimensión que mide el nivel de competencia y apropiación de conceptos, el estadístico de fiabilidad entrega el 21,2%, equivalente a 21 estudiantes que se ubica en medianamente de acuerdo y el 77,8%, equivalente a 77 estudiantes que se ubican en altamente de acuerdo (Tabla 226) lo que permite observar un número alto de estudiantes que entienden las exigencias y retos que supone aprender a programar y las afrontan, aceptan el desafío de aplicabilidad de procesos de abstracción, iteración, herencia, polimorfismo en sus códigos y los ejecutan en el deseo de reconocer en las estructuras algorítmicas el conexo que hila lo abstracto e imaginario de lo reconocible y tangible a partir de interfaces intuitivas que entregan solución a una situación problemática (Kuz & Ariste, 2021).

Por su parte, y a través de un proceso de encadenamiento entre el nivel de formación que presentan los docentes, observado desde su praxis y el nivel de aceptación del proceso de formación desde el entendido de los estudiantes que justifica y motiva el interés por reconocer en el conocimiento el elemento constituyente que propicia la adquisición de competencias tanto cognitivas como laborales, se observa el estadístico de fiabilidad para la dimensión mejor rendimiento, encontrando que el 24,2% equivalente a 24 estudiantes se ubican en medianamente de acuerdo, mientras que el 71,7% equivalente a 71 estudiantes se ubican en altamente de acuerdo (Tabla 227) lo que sugiere una invitación a continuar replanteando los contenidos académicos que hasta ahora se imparten dentro del área de tecnología e informática en un gran número de instituciones educativas de carácter público en el país e incorporar de manera paulatina la programación de computadoras como practica didáctica innovadora que potencie los aprendizajes de los niños y jóvenes y les permita explorar nuevos mundos del conocimiento, además se establece la necesidad de reflexionar sobre lo que los estudiantes desean aprender *versus* lo que necesitan

aprender de manera que descubran que la educación media más que ser un escalón obligatorio para terminar su educación secundaria, es un recurso que potencia sus aprendizajes y les abre puertas hacia un venidero mundo laboral.

### **5.3. Discusión frente a la variable independiente: prácticas didácticas innovadoras de programación de computadoras en las dimensiones flexibilidad curricular y evaluación del impacto**

---

#### 5.3.1 Discusión respecto a las dimensiones flexibilidad curricular *versus* evaluación del impacto

Con respecto a los resultados observados, se determina que existe una correlación directamente proporcional entre la dimensión flexibilidad curricular entendida por Chehaibar (2020) como el desarrollo de estrategias académicas y didácticas de carácter híbrido, que permite libremente el tránsito entre lo presencial y lo virtual y que evidencia una participación activa y efectiva de los actores educativos, entre ellos la comunidad en general y los docentes como sujetos del desarrollo curricular, respetando siempre la autonomía y las características particulares e individuales de los estudiantes, y la dimensión evaluación del impacto definida por la RAE (2021) como la huella o rastro que se deja, en tal sentido, hablar de impacto es hablar de los efectos que se producen a razón de algo, pueden ser medidos de manera inmediata o simplemente ser encontrados y evaluados como resultante del paso del tiempo. Los resultados expresados de acuerdo con la prueba de Chi Cuadrado indican para Chi Cuadrado de *Pearson* un valor de 58,315<sup>a</sup> con df de 8 y una significación asintótica (bilateral) de 0,000; en relación con la razón de verosimilitud, el valor es de 63,377 con df de 8 y una significación asintótica (bilateral) de 0,000; por su parte la asociación lineal por lineal presenta un valor de 45,770 con df de 1 y una

significación asintótica (bilateral) de 0,000 con un total de casos válidos de 95, encontrando que existe asociación entre las dimensiones flexibilidad curricular y evaluación del impacto ya que la magnitud del error asociación es igual a 0,000, de acuerdo con la premisa Si  $P < 0,05$  se acepta la asociación entre variables, pero Si  $P > 0,05$  no se acepta la asociación entre las variables, por lo tanto al ser la magnitud igual a  $0,000 < 0,005$  se acepta la asociación y está probado estadísticamente por la prueba de Chi Cuadrado.

En tal sentido, un currículo flexible debe partir de ideas principales y hacer especial énfasis en ellas tomando como punto de referencia los ritmos de aprendizaje de los estudiantes, las características socio económicas donde se desarrolla el acto de educar, las características socio demográficas de la comunidad y un factor relevante y pocas veces explorado o satisfecho como lo es la capacidad de infraestructura que posee la institución, así, cuando cada uno de dichos elementos converja y se pueda hablar de un todo, hay que llevar al estudiante a través de los contenidos desplegados a alcanzar niveles de competitividad que potencien sus capacidades y los cualifiquen para hacer cara a un mundo que cada vez exige nuevas y cambiantes habilidades para enfrentarse a él. Ahora bien, no puede generarse dentro del nivel de cualificación una barrera que le permita hacerse fuerte únicamente a nivel local, es por consiguiente necesario generar habilidades que beneficien su desenvolvimiento en un entorno global a partir de temáticas que favorezcan su crecimiento personal y profesional en cualquier ámbito laboral dentro o fuera de los límites geográficos de su país. En sintonía con el pensamiento de Kuz y Ariste (2021) la sociedad actual del niños y jóvenes debe adquirir conocimientos que partan del ámbito tradicional pero que se proyecten hasta la adquisición de competencias tecnológicas que les permita aceptar la irrupción progresiva de las TIC, que desplieguen además en gran proporción sus habilidades para resolución de problemas a través de medios tecnológicos.

Por lo tanto, hablar de la generación de contenidos curriculares cambiantes que se adapten al medio, es de acuerdo con Kuz y Ariste (2021) concebir dentro del currículo académico contenidos digitales que atiendan la demanda del actual mundo tecnológico gobernado por lo digital, razón por lo que se convierte en prioritario la inclusión de estrategias de enseñanza lúdico recreativas como herramienta de aprendizaje de la programación de computadoras que permiten despertar la curiosidad en los estudiantes en espacios virtuales que valoren la autonomía, la creatividad y el trabajo en equipo.

De igual manera, se propone la construcción de un currículo académico que propicie la adquisición de conocimientos científicos transmitidos por las áreas fundamentales y obligatorias, pero con énfasis en otros escenarios de la vida como lo son la solución de situaciones problemáticas dado que de acuerdo con Rocha (2020) un estudiante que adquiere capacidades adicionales para enfrentar situaciones problemáticas es capaz de encontrar diversas oportunidades de solución y aplicarlas no solamente a la situación que generó la dificultad sino que está en condiciones de transversalizarlas hasta otras de similar índole, es capaz de discernir entre varias opciones entregándole una mayor proyección sobre sus decisiones lo que le permite un extraordinario y mayormente acertado pronóstico de sus acciones (Merino, 2020). Entre tanto, un estudiante que desarrolla pensamiento computacional es un joven que es capaz de comparar, es decir, está en condiciones de identificar y articular las diferencias y semejanzas elementales entre dos o más unidades modulares con el firme propósito de alcanzar el objetivo principal entregando de acuerdo con (Kahn et al., 2016) conclusiones sólidas que brindan solución al problema planteado.

En observancia con lo expuesto, se encuentra que al relacionar la programación de computadoras y su incidencia en las prácticas didácticas innovadoras que repercuten en el desempeño académico de los estudiantes de los grados décimo un undécimo de IEST del municipio

de Chinchiná Caldas, expresado a partir de los resultados alcanzados al evaluar los instrumentos aplicados, se distingue a partir del estadístico de fiabilidad para estrategias de aprendizaje que el 4,2%, equivalente a 4 estudiantes se ubican en muy poco de acuerdo, el 23,2%, equivalente a 22 estudiantes se ubican en medianamente de acuerdo y el 72,6%, equivalente a 69 estudiantes se ubica en altamente de acuerdo (Tabla 87), lo que permite establecer que las estrategias usadas por los docentes de la IEST para el proceso de construcción de conocimiento y en particular las que se originan desde el área de tecnología e informática tienen un alto nivel de aceptación por los niños y jóvenes que se encuentran inmersos en los procesos de enseñanza y perciben en la programación un factor adicional que potencia sus habilidades para decidir, discernir, comparar, resolver problemas y tomar decisiones.

Con respecto al estadístico de fiabilidad que mide las prácticas didácticas, los resultados expresan que el 6,3%, equivalente a 6 estudiantes se ubica en muy poco de acuerdo, el 36,8%, equivalente a 35 estudiantes se ubican en medianamente de acuerdo y el 56,8%, equivalente a 54 estudiantes se ubican en altamente de acuerdo (Tabla 88). Se encuentra que efectivamente un número mínimo de estudiantes (seis) no encuentran en la programación un factor relevante que permita potenciar sus habilidades y por consiguiente mejorar sus desempeños académicos, sin embargo para un 93,6% de ellos, la inmersión en prácticas académicas a partir del aprendizaje de la programación actúan como trampolín que impulsa sus desempeños y los evidencian a partir de la valoración alcanzada en sus notas y en el escaso nivel de repitencia observado en los estudiantes para el año lectivo 2021 (SIMAT, 2021), concepto que puede confirmarse desde el razonamiento generado por Eduteka (2016) al considerar la programación de computadoras como una alternativa para fortalecer las habilidades en pensamiento lógico computacional que requieren los estudiantes. De igual forma, su nivel de competencia es optimizado y su capacidad para responder a una

situación que requiere atención a partir de la argumentación, refutación e identificación de ideas es potenciada.

Consecuentemente con la dimensión anteriormente expuesta, los alumnos consideran a partir del estadístico de fiabilidad que mide los recursos utilizados de acuerdo con los procesos de enseñanza y aprendizaje, que el 1,1%, equivalente a 1 estudiante se ubica en no me encuentro de acuerdo, el 4,2%, equivalente a 4 estudiantes se ubican en muy poco de acuerdo, 27,4, equivalente a 26 estudiantes se ubican en medianamente de acuerdo y el 67,4%, equivalente a 64 estudiantes se ubican en altamente de acuerdo (Tabla 89), hecho que permite interpretar que para el 94,8% de los estudiantes que pertenecen al grupo experimental, se está haciendo uso correcto y debido de los recursos de aprendizaje puestos a disposición, en razón de que se evidencian mejoras sustanciales respecto de las estrategias cognoscitivas utilizadas en los procesos de enseñanza, hecho que repercute satisfactoriamente con el logro de aprendizajes significativos que se vinculan con las necesidades directas del entorno, de la sociedad y del exigente mundo digital en el que viven. Gutiérrez (2018) infiere que al adoptar metodologías y recursos que involucren las diferencias particulares de los alumnos, se logra elevar sus niveles de conceptualización y por ende sus competencias evidencian un nivel superior.

Asimismo, al analizar los resultados obtenidos por medio de los instrumentos de recolección en la dimensión evaluación del impacto, se observa que, en el estadístico de fiabilidad para participación de los estudiantes que, el 1,1%, equivalente a un estudiante se ubica en nunca, el 4,2%, equivalente a cuatro estudiantes se ubican en casi nunca y el 94,7%, equivalente a 94 estudiantes se ubican en siempre (Tabla 92), lo cual entrega un resultado muy positivo frente a la percepción que tienen los estudiantes como actores directos de su proceso de formación, es así como desde el entendido estadístico se encuentra que los niños y jóvenes pertenecientes al grupo

experimental conciben la programación de computadoras como una práctica didáctica innovadora que fortalece su proceso educativo y acentúa un mejor rendimiento académico apreciable en las notas de las áreas *STEM*, pero no solamente en nivel de participación se observan mejoras, también al evaluar la calificación de actitudes, el estadístico de fiabilidad entrega resultados bastante favorables que permiten entender el nivel de compromiso que tienen los estudiantes frente al proceso de adquisición de competencias computacionales en programación, así, se obtiene con base en el estadístico que, el 5,3%, equivalente a cinco estudiantes se ubican en nunca, el 6,3%, equivalente a 6 estudiantes se ubican en casi nunca y el 88,4%, equivalente a 84 estudiantes se ubican en siempre (Tabla 93), de lo cual se deduce que un gran número de alumnos presentan un nivel de compromiso elevado que efectivamente potencia su rendimiento académico.

En coherencia con lo anteriormente expuesto, el estadístico de fiabilidad que determina la utilización de estrategias de evaluación formativa en los procesos de enseñanza aprendizaje halla que con base en el estadístico de fiabilidad para enseñanza - aprendizaje, el 1,1%, equivalente a un estudiante se ubica en nunca, el 2,1%, equivalente a 2 estudiantes se ubican en casi nunca y el 96,8%, equivalente a 93 estudiantes se ubican en siempre (Tabla 94). Así, se responde al pedido de Ortiz et al. (2021) cuando propone la urgencia que existe para que las instituciones educativas planteen propuestas didácticas vinculadas al contexto y a los requerimientos de los jóvenes del presente siglo de manera que los estudiantes puedan adquirir niveles de conceptualización superiores, logradas desde la implementación de la programación como práctica didáctica innovadora, reforzando de igual manera lo expuesto por Fonseca et al. (2020) cuando indica que la inmersión de los niños y jóvenes en la programación genera un enorme potencial frente al desarrollo de habilidades como la retentiva, pero además, de acuerdo con Fonden (2020) se fortalecen habilidades como la imaginación, la narración, modelado de procesos, interpretación,

planificación y solución de problemas, adicionalmente, los procesos verbales y no verbales como conjunto en general se ven enriquecidos (García et al., 2018).

Asimismo, el estadístico de fiabilidad que evalúa el reconocimiento de la importancia por parte del estudiante al desarrollar pensamiento lógico encuentra que el 2,1%, equivalente a dos estudiantes se ubican en nunca, el 3,2%, equivalente a 3 estudiantes se ubican en casi nunca y el 94,7%, equivalente a 93 estudiantes se ubican en siempre (Tabla 95), por lo tanto, se confirma que el estudiante que desarrolla pensamiento lógico es capaz de identificar sus propias fortalezas, emociones, necesidades y competencias y es idóneo para expresarlas y comunicarlas en cualquier ambiente social o contexto académico, además valora las diferencias y respeta a los demás, en términos de Lerma et al. (2020) es un alumno que sobresale comparado con otro de sus iguales dado que alcanza un mayor dominio de su conocimiento y lo demuestra a partir de sus actitudes y aptitudes.

#### **5.4. Discusión frente a la variable dependiente: desempeño académico en las dimensiones estrategias cognoscitivas y calificaciones**

---

##### 5.4.1 Discusión respecto a las dimensiones estrategias cognoscitivas *versus* calificaciones

En relación con los resultados obtenidos, se encuentra que existe una correlación directamente proporcional entre la dimensión estrategias cognoscitivas definidas por Gutiérrez (2018) como estrategias de aprendizaje que buscan motivar al estudiante para la adquisición constante de competencias, y la dimensión calificaciones definidas por Arribas (2017) como el resultado de un aprendizaje. Los resultados expresados de acuerdo con la prueba de Chi Cuadrado indican para Chi Cuadrado de *Pearson* un valor de 14,732<sup>a</sup> con df de 2 y una significación asintótica



(bilateral) de 0,001; en relación con la razón de verosimilitud, el valor es de 7,439 con df de 2 y una significación asintótica (bilateral) de 0,024; por su parte la asociación lineal por lineal presenta un valor de 10,770 con df de 1 y una significación asintótica (bilateral) de 0,001 con un total de casos válidos de 95, encontrando que existe asociación entre las dimensiones estrategias cognitivas y calificaciones ya que la magnitud del error asociación es igual a 0,000, de acuerdo con la premisa Si  $P < 0,05$  se acepta la asociación entre variables, pero Si  $P > 0,05$  no se acepta la asociación entre las variables, por lo tanto al ser la magnitud igual a  $0,000 < 0,005$  se acepta la asociación y está probado estadísticamente por la prueba de Chi Cuadrado.

De tal manera, se consideran las estrategias de aprendizaje como un elemento muy fuerte para que los estudiantes desarrollen sus habilidades, es así como, se observa en los estudiantes que poseen mayor éxito en sus estudios comparados con los que no lo tienen que la diferencia la hace las estrategias que conocen y aplican porque se sobreponen a procesos netamente repetitivos. La idea parte del interés individual que poseen los alumnos por adquirir aprendizajes superiores y que den cuenta de un mayor nivel de apropiación y compromiso frente a la tarea emprendida, aunque es tarea del docente de acuerdo con Gutiérrez (2018) adoptar metodologías que involucren las diferencias específicas de los niños y jóvenes de manera tal que sean sus estilos y ritmos de aprendizaje los que predominen.

Se encuentra además, que los estudiantes que potencializan sus habilidades cognitivas avanzan de forma significativa hacia la adquisición de nuevos saberes, son mayormente empoderados de sus tareas y quehaceres académicos, extienden sus facultades para enfrentar y solucionar problemas, es decir, el desarrollo de su inteligencia emocional les permite solucionar situaciones problemáticas de forma directa y asertiva, de acuerdo con Sanabria (2019) el estudiante que potencia su capacidad para solucionar problemas, es un alumno que tiene un alto nivel de

liderazgo para ejecutar acciones tanto de forma individual como en equipo a partir del trabajo colaborativo, toma lo que sirve de otras experiencias y lo concatena con las suyas propias.

En tal sentido, se subraya que para conocer la incidencia de la programación de computadoras en las prácticas didácticas innovadoras en los grados décimo y undécimo de la IEST para mejorar el desempeño académico a partir de lo indicado por los niños y jóvenes participantes de la investigación, se analizan los resultados alcanzados a partir del estadístico de fiabilidad para el desarrollo de habilidades de pensamiento a través de la programación de computadoras como potencializador de estrategias, el cual indica que el 7,1%, equivalente a cinco estudiantes se ubican en muy poco de acuerdo y el 92,9%, equivalente a 90 estudiantes se ubican en altamente de acuerdo (Tabla 284), lo que entrega un porcentaje considerable de alumnos que valoran en las habilidades de pensamiento un factor determinante para impulsar y comprender mejor los contenidos impartidos desde el área de tecnología e informática y las otras que requieren pensamiento lógico estructurado.

En lo que respecta al estadístico de fiabilidad para la calidad de las explicaciones dentro del proceso de enseñanza, el 7,1%, equivalente a seis estudiantes se ubican en muy poco de acuerdo, el 16,2%, equivalente a 14 estudiantes se ubican en medianamente de acuerdo y el 76,8%, equivalente a 75 estudiantes se ubican en altamente de acuerdo (Tabla 285), lo que permite entender que para el 93,0% de los estudiantes la explicación que se brinda dentro del aula de clase satisface sus necesidades y cumple con sus expectativas. La explicación como el proceso consciente e intencional por parte del docente, entrega a los jóvenes aprehendientes los conceptos que pretenden desarrollarse y da sentido a la actividad iniciada con relación a la meta planteada, desde otra mirada, es el punto de partida que abre el interés por parte de los niños y jóvenes, es por tanto un factor trascendental para que la ejecución de las tareas planteadas se dé a total cabalidad. Definida como

proceso cognitivo, se encarga de dar respuesta a interrogantes que los jóvenes se plantean a partir de preguntas como el qué, cómo, por qué, cuándo y dónde de un hecho o materia, por lo tanto, la claridad con la que el docente brinde respuesta a dichos aspectos desde sus explicaciones propicia la adquisición de significados que responden al interrogante y dan sentido inteligible al tema explicado; hecho constituyente que acuerdo con Ortiz et al. (2021) propicia un mayor nivel de conceptualización dentro de su proceso cognitivo.

Entre tanto, el estadístico de fiabilidad para conceptos y definiciones en clase que permiten interiorizar términos propios a la programación indica que, el 1,0%, equivalente a un estudiante se ubica en muy poco de acuerdo, el 17,2%, equivalente a 15 estudiantes se ubican en medianamente de acuerdo y el 81,8%, equivalente a 79 estudiantes se ubican en altamente de acuerdo (Tabla 286), lo que le da validez al componente actual y refuerza el componente anterior que mide la calidad de las explicaciones desde la definición de conceptos que son adquiridos e interiorizados por los alumnos. Es así como, se considera que los niños y jóvenes pertenecientes al grupo experimental comprenden el tema, son capaces de pasar de la teoría a la práctica y están en condiciones de explicarlo a partir de una definición coherente y lógica que da cuenta de su evolución en procesos cognitivos desde el desarrollo de pensamiento computacional estructurado que demuestran de acuerdo con Berridi y Martínez (2017) un mayor rendimiento académico refrendado desde el alcance de logros y competencias y evidenciado en notas que superan el desempeño básico.

En relación con el estadístico de fiabilidad para las calificaciones que dan cuenta del nivel de apropiación de conceptos y desarrollo de pensamiento lógico, el 4,2% equivalente a cuatro estudiantes se ubican en muy poco de acuerdo, el 37,9%, equivalente a 36 estudiantes se ubican en medianamente de acuerdo y el 57,9%, equivalente a 55 estudiantes se ubican en altamente de acuerdo (Tabla 301), con respecto al estadístico de fiabilidad para nivel de calificación, el 23,2%,

equivalente a 23 estudiantes se ubican en con frecuencia y el 76,8%, equivalente a 72 estudiantes se ubican en siempre (Tabla 302), entre tanto, el estadístico de fiabilidad que mide los resultados positivos que se ven favorecidos a partir de la implementación y uso de la programación como estrategia dentro del currículo académico de educación media en la IEST, el 2,0%, equivalente a dos estudiantes se ubican en casi nunca, el 27,3%, equivalente a 26 estudiantes se ubican en con frecuencia y el 69,7%, equivalente a 67 estudiantes se ubican en siempre (Tabla 303). Finalmente, el estadístico de fiabilidad que entregó conclusiones sobre si los estudiantes que aplican pensamiento lógico computacional en la construcción de saberes adquieren un mayor nivel de favorabilidad en sus resultados académicos, se observó que el 21,2%, equivalente a 19 estudiantes se ubican en con frecuencia y el 77,8%, equivalente a 76 estudiantes se ubican en siempre (Tabla 304). Hecho que confirma que los estudiantes de la IEST del municipio de Chinchiná Caldas adquieren mejores resultados en sus calificaciones a partir del desarrollo de pensamiento lógico logrado desde de la implementación de la programación como práctica didáctica innovadora y se acentúa la opinión de Urbina (2019) cuando indica que la medición realizada a las calificaciones de los niños y jóvenes permiten a la institución educativa la implementación de estrategias didácticas que potencian su rendimiento académico, por tanto, se puede impactar previamente cuando el mismo no sea satisfactorio.

Lo anterior, permite entregar un reporte muy concreto sobre el nivel de conceptualización y adquisición de saberes por parte de los estudiantes de educación media de la IEST, entendido desde su propia objetividad al dar respuesta al instrumento de medición utilizado, si bien es cierto las notas no miden el nivel de conocimiento de un estudiante, si son la muestra medible del proceso de adquisición e interiorización de conceptos, de los procesos de memorización y aplicación de contenidos académicos alcanzados. Las calificaciones no deben ser llevadas a medir el nivel de

alcance de un objetivo sino utilizadas simplemente como el instrumento que mide el alcance del mismo. Es importante además, hacer especial énfasis en la urgente necesidad de elevar las calificaciones a tener en cuenta aspectos como los intereses propios del estudiante, su nivel de maduración y como factor trascendental y relevante, su estilo de aprendizaje a partir del supuesto que cada niño y joven es único e irrepetible y cada uno tiene y maneja su propio universo, sus propios incentivos, necesidades, formas de ver el mundo y alcances. Así y en total sintonía con el pensamiento de Arribas (2017) las notas no miden saberes puesto que actúan con arbitrariedad de acuerdo con el momento en el que se produce la evaluación, deben entre tanto ser tratadas más para favorecer los desempeños que para castigar las insuficiencias.

A manera de conclusión, para el acto educativo no es aconsejable valorar únicamente la calificación, lo realmente importante y trascendental es la valoración del esfuerzo personal que evidentemente conlleva a la adquisición de las competencias aspiradas en los planes de estudio y currículos institucionales. El esfuerzo tiende a entregar resultados positivos que se reflejan en la calificación, en mayores niveles de competencias, menor porcentaje de pérdida y mayores logros académicos que elevan el deseo por continuar, alcanzar otros niveles de conocimiento y le dan razón de ser a la educación.

Queda claro entonces que las nuevas tecnologías y su inserción en la vida de los niños y jóvenes en cada vez mayor, que depende de la escuela y en gran medida de los docentes y del estado permitirles ingresar a ellas de manera consciente y no desapercibidamente, que el lugar protagónico será ocupado por ellos en la medida que alcancen competencias que así se los permitan. La programación de computadoras como conocimiento esencial en sus prácticas educativas les permite comprender un mundo globalizado y gobernado cada vez en mayor proporción por lo digital. Entender cómo funcionan las tareas cotidianas, pero aún más importante ser competente

para programarlas resulta trascendental cuando se busca alejar a los niños y jóvenes de ser consumidores de tecnología y convertirlos a través de conocimientos claros y certeros en creadores de la misma.

Por tanto, se encuentra en la propuesta que, se alcanza el objetivo primordial de la misma que es acercar a los niños para que entiendan fundamentalmente que como seres humanos pensantes, independientes e inteligentes creamos procedimientos que dan órdenes y que la única función de las máquinas es cumplirlas. No se pretende formarlos exclusivamente en conocimiento técnico, sino brindarles la oportunidad de discernir y participar de un mundo absorbido por lo digital donde su actuar se dé de manera segura y responsable y donde sus competencias les permitan apropiarse de las nuevas tecnologías utilizándolas para resolver situaciones de su diario vivir. De igual manera, se da respuesta a la pregunta de investigación cuando plantea ¿Qué tanto incide la práctica didáctica innovadora de la programación de computadoras en la mejora del desempeño académico y pensamiento computacional de los estudiantes de grado décimo y undécimo de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Chinchiná Caldas?

Tomando en consideración los resultados alcanzados en el coeficiente de correlación intraclase para la prueba de desempeño académico, el cual entrega valores para las medidas únicas en relación con correlación intra-clase<sup>b</sup> de 0,797<sup>a</sup>, con límites inferior y superior de 0,589 y 0,903 respectivamente, valor 0,820, con GI1 Y GI2 de 94 para ambos y SIG de 0,000; en relación con las medidas promedio se tiene correlación intra-clase<sup>b</sup> de 0,822, con límites inferior y superior de 0,713 y 0,872 respectivamente, valor 0,820, con GI1 Y GI2 de 94 para ambos y SIG de 0,000 (Tabla 315) lo que permite entender que a correlación intraclase obtenida equivale a 0,822 lo cual indica que hay una correlación fuerte y estadísticamente significativa ya que entrega un nivel de confiabilidad del 95% del constructo. De igual forma, el coeficiente de correlación intraclase para

la prueba prácticas didácticas innovadoras entrega valores para las medidas únicas en relación con correlación intra-clase<sup>b</sup> de 0,723<sup>a</sup>, con límites inferior y superior de 0,689 y 0,893 respectivamente, valor 0,810, con GI1 Y GI2 de 95 para ambos y SIG de 0,000; en relación con las medidas promedio se tiene correlación intra-clase<sup>b</sup> de 0,882, con límites inferior y superior de 0,693 y 0,932 respectivamente, valor 0,810, con GI1 Y GI2 de 95 para ambos y SIG de 0,000 (Tabla 316) lo que permite entender que a correlación intraclase obtenida equivale a 0,882 lo cual indica que hay una correlación muy fuerte y estadísticamente significativa ya que entrega un nivel de confiabilidad del 95% del constructo.

En conclusión, la investigación permite derivar que la inclusión en el pensum académico de la programación de computadoras sería de gran apoyo para el estudiantado ya que mejoraría sus perspectivas respecto a la resolución de problemas y pensamiento lógico computacional en áreas transversales como matemáticas y física, sobre todo con respecto al planteamiento que se debe hacer de ellos. Los instrumentos utilizados para el desarrollo de la investigación son altamente fiables y confiables con relación para lo que fueron diseñados.

## **CONCLUSIÓN**



Las estrategias tecnológicas aunadas a las didácticas, aportan una gran perspectiva frente al desarrollo de nuevas habilidades y potencialidades en el estudiante; cada una de las investigaciones y procesos abordados, entregan heterogéneos puntos de vista frente a las bondades que proporciona la enseñanza de programación de computadores orientada a objetos y el desarrollo de pensamiento lógico y computacional en los jóvenes de educación media de la IEST del municipio de Chinchiná Caldas, sin embargo, presentan un fuerte grado de encuentro cuando el análisis propone ir más allá en los resultados y es así como mencionada convergencia facilita y propone nuevos desafíos frente a los procesos de enseñanza y aprendizaje que hasta ahora se vienen impartiendo en las escuelas y colegios colombianos.

Una vez avanzado el presente paso, se encuentra que el interés por enseñar programación de computadores es un sentir que ha ido creciendo a nivel mundial y, que los gobiernos desde sus ministerios de educación pretenden integrar esfuerzos y mejorar mencionadas competencias; además, el barrido bibliográfico permite observar que existen plataformas que a nivel internacional entregan grandes oportunidades para hacer uso de su infraestructura y potenciar así los aprendizajes de los niños y jóvenes pertenecientes a países que como Colombia son menos favorecidos en cuando a servicios y cobertura computacional.

Entre tanto, teniendo en cuenta que la programación a pesar de corresponder a un campo técnico o de ingeniería que tiene su nicho propio y al cual pareciera ser difícil acceder, es un área que encuentra transversalización con diversos saberes del conocimiento, permitiéndole influenciar en cada uno de ellos y entregarle así lo que necesitan como complemento, que, para el caso particular se evidencia desde lo tecnológico. Es necesario realizar un recorrido a través de todas las bondades que desarrolla el pensamiento computacional en quien lo aplica, ubicar cómo por medio de este, es más fácil encontrar soluciones estructuradas y cómo él le permite al joven desarrollar

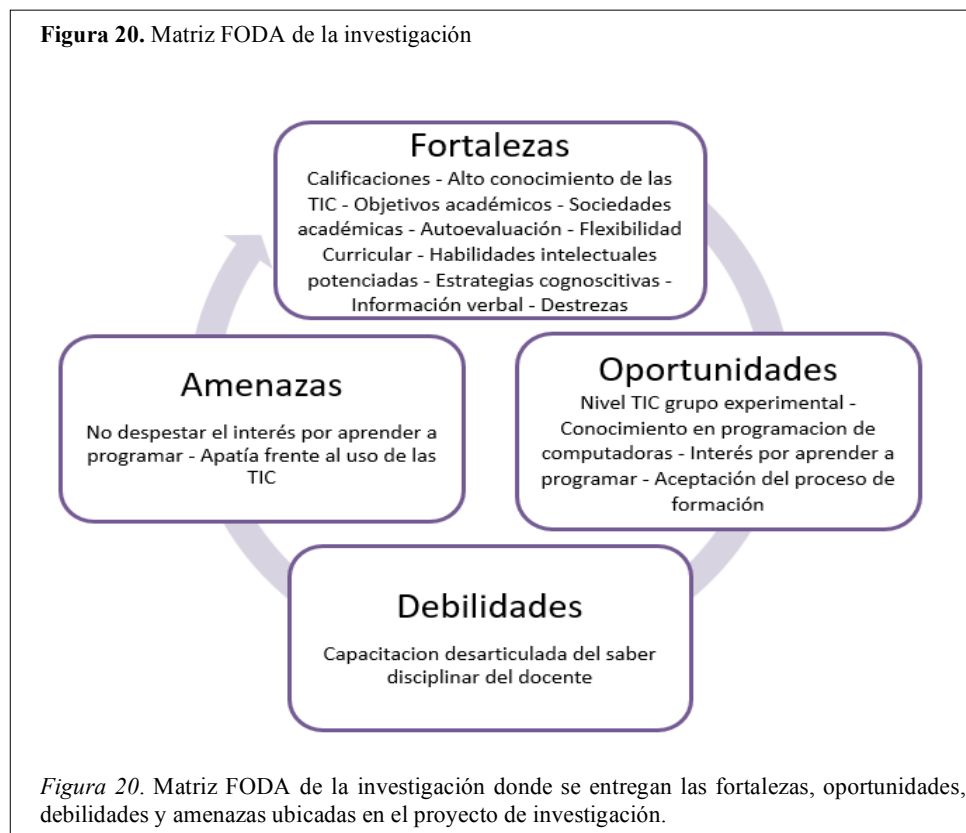
habilidades creativas, donde impera una visión diversa del problema y es capaz de posibilitar soluciones alternativas, de esta forma es necesario tener en cuenta los aspectos sociales y culturales de los estudiantes que actúan como variables de gran influencia haciendo que la programación orientada hacia el desarrollo de habilidades computacionales, florezca como un emergente dentro del proceso académico y de perfeccionamiento de competencias.

El proceso que se evidencia hasta el momento desde el interés investigativo de la presente propuesta y a través de la observación y análisis de resultados una vez aplicados los instrumentos, deja en evidencia que los niños y jóvenes del actual siglo, presentan un gran acercamiento hacia el uso de las tecnologías de información y que el interés de la muestra a la que se le aplicó el instrumento frente a aprender a programar es sobresaliente para beneficio del investigador y de la propuesta puesto que desean trascender en sus saberes y convertirse en creadores de tecnología más que en usuarios de la misma.

Ahora bien, para realizar un análisis global de la investigación, se realiza la matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), en ella se identifican factores que favorecen el desarrollo de la investigación y factores que de cierto modo pueden afectar su aplicación futura de manera que, la misma pueda continuar o que por el contrario sirva como cierre apertura para el inicio de nuevas. El objetivo de la matriz construida se basa en tomar cada uno de los diferentes aspectos relevantes al proceso investigativo desde las fortalezas y oportunidades de manera que el impacto que generan las debilidades y amenazas pueda ser minimizado para futuras investigaciones que tomen la línea investigativa de la presente.

Se busca que la generación de la matriz FODA realice un diagnóstico general de las condiciones encontradas a través de la evolución de la ruta investigativa en los resultados que arrojaron los instrumentos aplicados a los grupos control y experimental conformados por los niños

y jóvenes de grado décimo y undécimo de la IEST del municipio de Chinchiná Caldas Colombia, así, se hace mención en ella de los factores que a partir de los hallazgos determinan el éxito para el cumplimiento de las metas fijadas en función de la implementación de la programación de computadoras como práctica didáctica innovadora al currículo académico de educación media de la IEST.



En relación con las fortalezas encontradas en la investigación, se observan diferentes elementos que se potencian a través de la implementación de la programación de computadoras, entre ellos, las calificaciones de los estudiantes sufren una notable mejora que propone indudablemente un mejor expediente académico haciendo que exista un mayor nivel de expectativa dado el grado académico en el que se encuentran los niños y jóvenes del grupo experimental (grado

undécimo) lo cual sugiere una mayor oportunidad para enfrentarse a la vida universitaria que están *ad- portas* de iniciar. Entre tanto, es relevante resaltar que dentro del sistema educativo colombiano las notas siguen jugando un papel preponderante dentro del futuro académico de los estudiantes ya que se relacionan directamente con sus probabilidades de éxito. Sin embargo, es importante destacar que las notas no pueden ser el único componente que mida saberes dado que de acuerdo con Arribas (2017) actúan con arbitrariedad de acuerdo con el momento en el que se produce la evaluación, es así como la educación siendo homogénea debe favorecer las inteligencias múltiples y los ritmos de aprendizaje.

Otro factor que sobresale dentro del análisis de resultados es el alto conocimiento que tienen los alumnos con respecto al uso de las TIC como herramienta didáctica complementaria a su proceso de aprendizaje, reafirma lo indicado por Huertas y Pantoja (2016) cuando expresan que el momento actual de la educación exige un alto desarrollo de competencias TIC como herramienta de estructuración de pensamiento y retención dentro del proceso académico, hecho que se evidencia como resultado de la investigación, al igual que los objetivos académicos de los estudiantes que se ven manifestados en menores tasas de reprobación, notas más altas y un mayor interés por conservarse dentro del proceso académico (SIMAT, 2021).

Las sociedades académicas como factor destacado encuentra que se acentúa la sinergia entre los protagonistas del proceso académico, docentes – estudiantes y estudiantes – estudiantes, lo cual facilita que los aprendizajes sean mayormente significativos y las técnicas de acercamiento entre unos y otros surtan efectos positivos para el alcance de metas, lo cual facilita una construcción conjunta de contenidos curriculares que satisfacen las necesidades sociales y de contexto, los procesos de autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación son ejecutados sin las ataduras que plantea la obtención de una nota, prima sobre la misma el desarrollo de habilidades cognitivas que

permiten enfrentar una situación y brindar múltiples posibilidades de solución a la misma, tomando como regla general la meta por alcanzar. De acuerdo con Fonden (2020) un estudiante que es capaz de desarrollar habilidades verbales es un estudiante que transmite con claridad mensajes hacia sus interlocutores, crea ideas a partir de otras, usa recursos disponibles tangibles o intangibles desde la imaginación, la narración, modelado de procesos, planificación y solución de problemas, es decir, es un estudiante que de acuerdo con García et al. (2018) toma el conjunto de recursos verbales y no verbales que facilitan el alcance de metas y objetivos comunicativos específicos y los aplica en contexto, saca de ellos el mejor provecho y los aplica en situaciones de índole diverso, es un estudiante capaz de identificar sus propias fortalezas, emociones, necesidades y competencias y es idóneo para expresarlas y comunicarlas en cualquier ambiente social o contexto académico, además valora las diferencias y respeta a los demás (Lerma et al., 2020).

Las oportunidades dan cuenta del nivel en el manejo de las TIC que posee el grupo de control, hecho que favorece el encuentro con aplicativos de desarrollo de *software* como el que plantea *Visual Basic* para Aplicaciones (VBA) el cual permite ampliar el IDE de las aplicaciones ofimáticas de *Microsoft*, brindando mayores alcances a las tareas que se ejecutan a diario dentro de la *suite* ofimática. Por lo tanto, se considera que la inserción de los niños y jóvenes al proceso VBA es mayormente favorable en la medida que sus conceptos en herramientas TIC sean potenciados y direccionados hacia el encuentro con otros saberes alcanzables desde sus habilidades cognitivas, que pueden ser potenciadas a través del desarrollo de pensamiento lógico computacional estructurado (Sanabria, 2019). Así, lo que se observa a partir de los resultados es que los conocimientos previos que poseen los niños y jóvenes permiten ser elevados hasta el nivel de ampliar las expectativas y llevarlos a incrementar las funcionalidades de los aplicativos que hacen parte de su diario actuar.

En relación con el fomento de pensamiento computacional y desarrollo de aplicaciones en entorno gráfico, es relevante indicar que es un factor que despierta el interés en los estudiantes, pero sufre afectaciones por temor a enfrentar lo desconocido, sin embargo, los resultados del proceso dejan en evidencia que cuando un estudiante convierte un código imaginario en un hecho tangible desde un botón de comando a través de una interfaz, el sentimiento de triunfo es alto y su interés por aprender y trascender en el conocimiento es elevado, sin embargo, también es oportuno indicar que cuando sus habilidades en pensamiento lógico no son lo suficientemente amplias, se generan sentimientos de derrota que deben ser eliminados y redireccionados por el docente a fin de que el niño alcance una nueva visión frente a la meta emprendida y que dichas barreras puedan ser replanteadas para que sean vistas como oportunidades de aprendizaje y no como limitantes para la adquisición de saberes. Depetris et al. (2018) plantean que la enseñanza de la programación de computadoras como factor para optimizar el pensamiento computacional de los estudiantes al implementar nuevas propuestas didácticas mejoran sus desempeños académicos.

En consecuencia, es de suma importancia que el proceso de adaptación a la formación de los alumnos en programación sea de manera paulatina, sistemática y que prime el estilo y ritmo de aprendizaje del niño implicado, no todos los estudiantes quieren, ni a todos les satisface programar, debe entonces ser vista su inserción como un proceso lúdico que despierte la creatividad y la imaginación, que permita hacer de cada línea de código un triunfo alcanzado Benítez et al. (2019) indican que enseñar a programar es potenciar la creatividad y el desarrollo de habilidades en los estudiantes hacia el pensamiento computacional, además es una estrategia de aprendizaje interdisciplinario que hace posible comprender sus posibles alcances y limitaciones.

La capacitación desarticulada del saber disciplinar del docente se considera como la debilidad más marcada dentro del proceso investigativo dado que a partir del MEN surgen diversos

cursos y diplomados de formación en TIC y programación de computadoras que efectivamente son aprovechados como mecanismo de mejoramiento conceptual por parte de los docentes, sin embargo, el tropiezo se encuentra cuando las convocatorias entregan un nivel de cobertura general hacia toda la planta docente (MEN, 2021), es decir, el problema no se enfoca en la cobertura sino en el nivel de alcance que puede darse desde los contenidos curriculares puesto que no todos los participantes cuentan con el mismo nivel de conocimiento, es prioritario que los cursos ofertados en programación u otros afines vayan en total sincronía con el saber científico del docente y que se puedan lograr niveles de conocimiento superiores que efectivamente permiten llevar la enseñanza de la programación a otro nivel.

Como amenaza latente y concluyente se desprende la posible desmotivación por parte de los niños y jóvenes por aprender a programar, es claro que la programación requiere y exige un alto nivel de compromiso actitudinal y aptitudinal por parte del interesado, si no se cumple con el requisito, los resultados alcanzados no entregarán reportes satisfactorios que vislumbren la riqueza de la propuesta, que, de acuerdo con Vargas et al. (2017) permita una adecuada adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes inmersos en el proceso, donde cada uno de ellos comprenda las múltiples bondades que ofrece la programación y la mejora sustancial que puede observarse en las áreas *STEM* y por consiguiente en sus desempeños académicos.

Ahora bien, teniendo en cuenta los resultados alcanzados por la investigación y observados de manera global por medio de la matriz FODA, se propone para futuras líneas de trabajo que amplíen los beneficios de la programación de computadores a niños y jóvenes inmersos en los procesos educativos colombianos los siguientes elementos o alternativas:

- Realizar aplicación de instrumentos de medición que permitan alcanzar reportes del interés que puede surgir por aprender programación o pensamiento lógico desde

grados inferiores.

- Transversalizar con otras áreas del conocimiento la programación de computadoras desde grado sexto de educación básica.
- Capacitar a los docentes de las áreas *STEM* para que influyeran el desarrollo de pensamiento lógico a partir de herramientas lúdico-prácticas desde grado sexto de educación básica.
- Acercar a otras instituciones del municipio para que compartan el interés investigativo de la presente propuesta, de forma que las habilidades lógicas de pensamiento desarrolladas desde la programación de computadoras a partir de la inserción de prácticas innovadoras no sean estrictamente de los estudiantes IEST sino para todos.

Cada una de las etapas del proceso investigativo requiere dedicación y prudencia, además de cuidado y rigurosidad para su realización, la etapa de análisis e interpretación de resultados obtenidos en la investigación es una de las más complejas y difíciles de tratar. Por ello, es fundamental tomar cada una de acuerdo con sus particularidades a fin de entender sus alcances y limitantes, hecho que se obtiene de acuerdo con el nivel de análisis aplicado en la fase de recopilación a fin de entregar la respuesta generada desde la definición de los objetivos y de la pregunta que da origen a la investigación. Así, los resultados obtenidos entregan información clara pero suficiente frente al hecho que dio origen al tema investigado, además pueden ser comprendidos en el contexto de su desarrollo. La elección y utilización del instrumento permitió el alcance del objetivo y las evidencias obtenidas dan cuenta de los diferentes escenarios y personas que dieron origen al tema desarrollado y evaluado.



## REFERENCIAS

- Abadía, L. K., Gómez, S. C., Cifuentes, J., & Penagos, I. (Agosto de 2018). ¿Afecta la repitencia escolar el desempeño académico de los estudiantes en Colombia? *Policy Brief*, 1-6.
- Abramovich, S. (2013). Computers in mathematics education: An introduction, computers in the schools. 4-11.
- ACARA. (2015). *The Australian Curriculum*. Obtenido de <https://www.australiancurriculum.edu.au/download/>
- Accenture. (29 de Junio de 2016). Accenture Interactive Launches Its First Content Studio to Deliver Innovative and Engaging Content to Clients. Obtenido de [https://newsroom.accenture.com/article\\_display.cfm?article\\_id=6261#rel](https://newsroom.accenture.com/article_display.cfm?article_id=6261#rel)
- Achio, M. (2003). Los comités del ética y la investigación en ciencias sociales. *Revista de ciencias sociales*, 1(99), 85-95.
- ACM. (2010). *Running on empty. The failure to teach K-12 computer science in the digital age*. Pittsburgh, Pensilvania: CSTA.
- Alban, M., Veloz, M., & Vizcaíno, G. (24 de Marzo de 2019). Factores determinantes de la retención universitaria: un caso de estudio en el Ecuador a partir del modelo de tinto. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 413-424.
- Alcañiz, M., Alemany, R., Bolancé, C., Chuliá, H., Riera, C., & Santolino, M. (2016). Importancia de las actitudes y del progreso en competencias sobre el rendimiento académico del estudiante. *Revista d'Innovació Docent Universitària*(8), 20-25.
- Alonso, D. (2017). *Scratch como herramienta para la enseñanza de la programación en la educación primaria (tesis doctoral)*. España: Universidad Camilo José Cela.
- Ander-Egg, E. (2002). *Metodología y práctica del desarrollo de la comunidad*. Argentina: Lumen.
- Arancibia, M. L., Cabero, J., & Valdivia, I. (2019). Estudio comparativo entre docentes y estudiantes sobre aceptación y uso de tecnologías con fines educativos en el contexto chileno. *Apertura*, 11(1), 104-119.
- Arias, E., & Pereira, G. (Septiembre de 2017). Enseñar programación a niños, jóvenes y adultos usando la plataforma Arduino. *Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO)*, 44-50.
- Arias, E., Hincapié, D., & Paredes, D. (2020). Educar para la vida: el desarrollo de las habilidades socioemocionales y el rol de los docentes. *BID: Banco Interamericano de Desarrollo*, 1-67.
- Arribas, J. M. (Septiembre - Diciembre de 2017). La evaluación de los aprendizajes. Problemas y soluciones. *Revista de currículum y formación de profesorado*, 21(4), 381-404.
- Astudillo, G. J., Bast, S. G., & Willging, P. A. (2016). Enfoque basado en gamificación para el aprendizaje de un lenguaje de programación. *Virtualidad, educación y ciencia*, 7(12), 125-142.
- Astudillo, G., & Bast, S. (2020). Enseñanza y aprendizaje de programación. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 20(11), 138-155.
- Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2015). Computing our future. En *Computer programming and coding-priorities, school curricula and initiatives across europe*. Belgium: European Schoolnet.
- Benítez, J., Defelippe, L., & Duana, J. S. (2019). StrandBoTic: una plataforma educativa basada en robótica de bajo. *Universidad Nacional del Centro: Argentina*.
- Bernasconi, A., & Rodríguez, E. (2020). La educación en la era del conocimiento: ¿desarrollo de

- capital humano o formación de personas? *Interciencia*, 42(10), 630-634.
- Berridi, R., & Martínez, J. I. (2017). Estrategias de autorregulación en contextos virtuales de aprendizaje. *Perfiles educativos*, 49(156), 89-101.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education - implications for policy and practice*. Sevilla: Join Research Centre.
- British Educational Research Association. (2003). Ethical guidelines for educational research. Draft for consultation among members. *Research intelligence*(82), 2-9.
- British Sociological Association. (2002). *statement of ethical practice for the British*. Durham: British Sociological Association.
- Briz, Á., & Serrano, Á. (2018). Aprendizaje de las matemáticas a través del lenguaje de programación R en educación secundaria. *Educación matemática*, 30(1), 133-162.
- Brown, J. S., & Duguid, P. (1998). Organizing knowledge. *California management review*, 40(3), 90-111.
- Bruns, B., & Luque, J. (2014). *Profesores excelentes: cómo mejorar el aprendizaje en América Latina y el Caribe*. Washington D.C.: Grupo del Banco Mundial.
- Bueno, E. (2003). *La investigación científica: teoría y metodología*. Zacatecas: Unidad académica de ciencias sociales.
- Bulmer, M. (2002). *Social Research Ethics*. London: Macmillan Press.
- Burgoon, E. M., Henderson, M. D., & Markman, A. B. (2016). There are many ways to see the forest for the trees: a tour guide for abstraction. *Perspectives on psychological science*, 8(5), 501-520.
- Caballero, Y. A. (2020). *Desarrollo del pensamiento computacional en Educación Infantil mediante escenarios de aprendizaje con retos de programación y robótica educativa*. Salamanca.
- Cañal, P. (2002). *La innovación educativa*. Madrid: Akal S.A.
- Carbonell, J. (2001). *La aventura de innovar. El cambio en la escuela*. Madrid: Morata.
- Casali, A., Deco, C., Viale, P., Bender, C., Zanarini, D., & Monejalat, N. (2020). Enseñanza y aprendizaje del pensamiento computacional y la programación en los distintos niveles educativos. *Sedici*, 1-5.
- Casali, A., Zanarini, D., San Martín, P., & Monjelat, N. (Abril de 2018). Pensamiento computacional y programación en la formación de docentes del nivel primario. *RedUNCI - UNNE*, 451 - 455.
- Charlot, B. (2014). La relación de los jóvenes con el saber en la escuela y en la universidad, problemáticas, metodologías y resultados de las investigaciones. Polifonías. *Revista de educación*, 3(4), 15-35.
- Chehaibar, L. (2020). Flexibilidad curricular. Tensiones en tiempos de pandemia. Una visión académica. *ISSUE*, 89-91.
- Chiazzese, G., Fulantelli, G., Pipitone, V., & Taibi, D. (2018). *Involucrando a los niños de educación primaria en el pensamiento computacional diseñando y desarrollando videojuegos*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6499739>
- Colombia Aprende. (15 de 03 de 2021). *Colombia Aprende: programación para niños y niñas*. Obtenido de <https://contactomaestro.colombiaaprende.edu.co/agenda/abierta-convocatoria-de-programacion-para-docentes>
- Consejo Federal de Educación. (12 de Agosto de 2015). Resolución CFE N° 263/15. Buenos Aires.
- Constitución Política de Colombia [Const.]. (1991). *Artículo 27 [Título II]*. Grupo editorial nueva

- legislación.
- Constitución Política de Colombia [Const.]. (1991). *Artículo 67 [Título II]*. Editorial Nueva Legislación.
- Contreras, J. (1994). *Enseñanza, currículum y profesorado. Introducción crítica a la didáctica* (Segunda ed.). Madrid. España: Ediciones Akal, S.A.
- Contreras, M. D. (2018). Programación de computadores y creatividad. *Corporación universitaria latinoamericana: ingeniería, desarrollo e innovación*, 1(2), 1-7.
- Creative Partnerships. (15 de Julio de 2007). *Creative partnerships: changing young lives*. Obtenido de <https://www.creativitycultureeducation.org/>
- CSTA. (18 de Julio de 2015). *Computer Science Teacher Asociation*. Obtenido de CSTA: <https://www.csteachers.org/>
- Cuevas, H., Solís, C., & Silva, I. (2019). Programación computacional y análisis de datos en educación estadística. *Areté. Revista digital del doctorado en educación de la Universidad Central de Venezuela*, 5(27), 11-27.
- D' Angelo, V. (2020). Posibles aportes del razonamiento analógico al problema de la abstracción y transferencia en la enseñanza de programación. *Revista colombiana de computación*, 21(2), 71-82.
- Dagiene, V., Jevsikova, T., Schulte, C., Sentance, S., & Thota, N. (2015). A comparison of current trends within Computer Science teaching in school in Germany and the UK. *Informatics in Schools*, 63-75.
- Danzin, N., & Lincoln, Y. (2005). *The Discipline and practice of qualitative research*. London: Sage Publications.
- Dapozo, G., Medina, Y., Petris, R., Vallejos, S., Espíndola, M. C., Sambrana, I., . . . Lencina, A. B. (2019). Oferta educativa en programación y robótica para docentes de los niveles preuniversitarios. *Simposio Argentino de Educación en Informática*, 1-13.
- Depetris, B., Feierherd, G., Pendenti, H., Aguil, D., Tejero, C. G., Prisching, G., . . . Mamani, J. (Abril de 2018). Diseño y aplicación de estrategias para la enseñanza inicial de la programación. *RedUNCI - UNNE*, 1192-1196.
- Díaz, Á. (2013). TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 4(10), 3-21.
- Díaz, H., Armesto, L., & Sala, A. (2019). Metodología de programación dinámica aproximada para control óptimo basada en datos. *Revista iberoamericana de automática e informática industrial*(16), 273-283.
- Díaz, J., Banchoff, C., Queiruga, C., & Martín, E. (12-14 de Noviembre de 2014). Experiencias de la facultad de informática en la enseñanza de programación en escuelas con software libre. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 1-19.
- Duque, M. Á., Tuapanta, J. V., & Mena, Á. P. (2017). Alfa de Cronbach para validar un cuestionario de uso de TIC en docentes universitarios. *Revista mktDescubre*(10), 37-48.
- Edel, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en educación*, 1-15.
- eduteka. (12-15 de Octubre de 2016). *Estándares ISTE en TIC para estudiantes (2016)*. Obtenido de <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/estandares-iste-estudiantes-2016>
- El Informe Belmont. (1979). *Principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación*. Estados Unidos: Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos.
- Escobar, J., & Cuervo, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a

- su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36.
- European Schoolnet. (2012). *Finland. Country Report on ICT in Education. Country profile: Finland*. Brussels: EUN.org.
- European Schoolnet. (2016). *Computing our future. Computer programming and coding: priorities, school curricula and initiatives across Europe [Informe técnico]*. Londres : EUN.Org.
- European Schoolnet. (2018). *United Kingdom: country report on ICT in education*. Reino Unido: ICT Publishing.
- Fajardo, F., Maestre, M., Felipe, E., León, B., & Polo, M. I. (2017). Análisis del rendimiento académico de los alumnos de educación secundaria obligatoria según las variables familiares. *Educación XXI*, 20(1), 209-232.
- Falco, M. (2017). Reconsiderando las prácticas educativas: TICs en el proceso de enseñanza - aprendizaje. *Tendencias pedagógicas*(29), 59-76.
- Fidge, C., & Teague, D. (2009). Losing their marbles. *Syntax-free programming for assessing problem-solving skills, proceedings of the eleventh australasian conference on computing education, 95, Wellington: Australian Computer Society, Inc., 75-82*.
- Fierro, C., & Carbajal, P. (2019). Convivencia escolar: Una revisión del concepto. *PCOPERSPECTIVAS. Individuo y sociedad*, 18(1), 1-19.
- Figueroa, C. (2004). *Sistemas de evaluación académica*. San Salvador: Editorial Universitaria.
- Flatt, M., Felleisen, M., Findler, R., & Krishnamurthi, S. (2009). A functional i/o system: or, fun for freshman kids, proceedings of the ACM SIGPLAN international conference on functional programming, Nueva York: acm. 47-58.
- Flórez, R., Castro, J. A., Galvis, D. J., Acuña, L. F., & Zea, L. A. (2017). *Ambientes de aprendizaje y sus mediaciones en el contexto educativo de Bogotá*. Bogotá D.C.: Taller de Edición Rocca S. A.
- Fonden, J. C. (2019). Importancia del pensamiento abstracto. Su formación en el aprendizaje de la programación. *EduSol*, 1-12.
- Fonseca, C. C., Niño, J. A., & Fernández, F. H. (2020). Desarrollo de competencias digitales en programación de aplicaciones móviles en estudiantes de noveno grado a través de tres estrategias pedagógicas. *Revista boletín REDIPE*, 9(4), 179-191.
- Fullam, M., & Pomfret, A. (1977). Research on curriculum and instruction implementation. *Rewiew of Educational Research*. 47(1), 335-397.
- Gacía, N. M., Paca, N. K., Arista, S. M., Valdez, B. B., & Gómez, I. I. (2018). Investigación formativa en el desarrollo de habilidades comunicativas e investigativas. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(1), 125-136.
- Galeano, M. E. (2004). *Diseño de Proyectos en la investigación cualitativa*. Medellín - Colombia: Editorial Universidad EAFIT.
- Galleguillos, P., & Olmedo, E. (2017). Autoeficacia académica y rendimiento escolar: un estudio metodológico y correlacional en escolares. *ReiDoCrea*(6), 156-169.
- García, D., Domínguez, A., & Spitchich, S. (Junio de 2017). Trabajo colaborativo para el desarrollo de prácticas innovadoras en la enseñanza de la física universitaria con el uso de tecnologías. *Revista de enseñanza de la física*, 29(1), 7-23.
- Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación*. Córdoba: Editorial Brujas.
- González, J. C., Cantú, M. D., Camacho, H. E., & Maldonado, J. A. (2018). Prácticas Innovadoras de Aprendizaje Emergentes en el Siglo XXI. *Sistemas, cibernética e informática*, 15(3), 33-41.

- González, J. M. (2015). La brecha en la educación básica en México. *CUAED*, 1-21.
- González, M., & Escudero, J. (1987). *Innovación educativa: teoría y procesos de desarrollo*. Barcelona: Humanitas.
- González, M., Rabal, J. M., & González, J. (2020). Programar en la etapa de educación infantil. *Brazilian Journal of Development*, 1-12.
- Guerra, J. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano. *Revista dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 2(77), 1-21.
- Guillemin, M., & Guillam, L. (2004). Ethics, reflexivity, and ethically important moments. *Research qualitative inquiry*, 10(2), 261-280.
- Gutiérrez, B. E. (2018). Las mediaciones pedagógicas: un camino para la permanencia. *Reflexiones y saberes*, 5(8), 10-17.
- Hernández, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: Mc Graw Hill Education.
- House, E. R. (1979). Technology versus Craft: a ten year perspective on innovation. *Journal of curriculum studies*, 11(1), 1-15.
- House, E. R. (1988). Tres perspectivas de la innovación: tecnológica, política y cultural. *Revista de educación*, 286, 5-34.
- Huertas, A., & Pantoja, A. (2016). Efectos de un programa educativo basado en el uso de las TIC sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado en la asignatura de tecnología en la educación secundaria. *Educación XXI*, 19(2), 229-250.
- ICFES. (12 de 12 de 2021). *Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior*. Obtenido de <https://www.icfes.gov.co/resultados-saber-pro>
- Imberón, F. (1996). *En busca del discurso educativo*. Argentina: Magisterio del Rio de la Plata.
- Insuasti, J. (2016). Problemas de enseñanza y aprendizaje de los fundamentos de programación. *Revista educación y desarrollo social*, 10(2), 234-246. doi:org/10/18359/reds.1701
- Jiménez, M. (2000). Competencia social: intervención preventiva en la escuela. *Infancia y sociedad*(24), 21-48.
- Juárez, F., Villatoro, J. A., & López, E. K. (2002). *Apuntes de Estadística Inferencial*. México D.F.: Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente.
- Judd, C. M., & Kenny, D. A. (1981). *Estimating the effects of social interventions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kaczynska, M. (1986). *El rendimiento escolar y la inteligencia*. Madrid: Espasa Calpe.
- Kahn, P. H., Tanda, T., Ishiguro, H., Gill, B. T., Shen, S., Ruckert, J. H., & Gary, H. E. (2016). *Human creativity can be facilitated through interacting with a social robot*. California: IEEE Press.
- Kereki, I. F., & Manataki, A. (2016). Modelo y lecciones aprendidas del proceso de creación de MOOCs para enseñar a programar. *Redclara.net*, 1-14.
- KERIS. (09 de Octubre de 2021). *Access*. Obtenido de KERIS releases 2020 White Paper of ICT on Education in Korea: <https://librarylearningspace.com/keris-releases-2020-white-paper-of-ict-on-education-in-korea/>
- Kerlinger, F. N. (1979). *Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento*. México D.F: Nueva editorial interamericana.
- Kogan, P., Rodríguez, J., & Amigone, F. (2020). Agente Hornero. Ampliando las posibilidades de aprender a programar. *Sedici*, 668-672.
- Koopmans, T. (1949). *Activity analysis of production and allocation*. Santa Mónica: California:

- The rand corporation.
- Kuz, A., & Ariste, M. C. (Enero - Junio de 2021). Un análisis desde la programación estructurada del lenguaje Scratch como entorno lúdico educativo. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*(33), 14-21.
- Landazury, L., Jaafar, H., Cristofani, M. A., & Canales, R. (2018). Innovación y modelos de gerencia: su reflexión transformadora desde lo humano y el conocimiento. *Espacios*, 39(13), 20-39.
- León, J. V., & Vera, G. R. (2017). *Estrategias informáticas en la toma de decisiones*. Ecuador: CIDEPRO.
- Lerma, P. L., Lerma, M., & Lerma, L. (Enero - Diciembre de 2020). Estimación en series de tiempo vía algoritmos computacionales. *Revista electrónica ANFEI digital*, 7(12), 1-10.
- Ley 115. Ley General de Educación. (08 de Febrero de 1994). Congreso de la República de Colombia. Colombia, Colombia: Congreso de la República de Colombia.
- Ley 749. Organiza el servicio público de la educación superior en las modalidades de formación técnica. (19 de Julio de 2002). Congreso de la República de Colombia. Colombia, Colombia: Congreso de la República de Colombia.
- Longman. (06 de Octubre de 2020). *Dictionary of contemporary English online*. Obtenido de Diccionario conciso Longman: <https://www.ldoceonline.com/es-LA/>
- López, J. C. (2009). *Algoritmos y programación - Guía para docentes*. Colombia: Fundación Gabriel Piedrahita Uribe. Obtenido de <https://libros.metabiblioteca.org/bitstream/001/169/8/AlgoritmosProgramacion.pdf>
- López, W. I., & Jiménez, Á. N. (2016). La repitencia escolar en la Institución Educativa Técnica de Santa Sofía Boyacá. *Educación y territorio*, 51-72.
- Mamani, T. H. (2017). Efecto de la adaptabilidad en el rendimiento académico. *Revista científica Cepies*, 12(1), 1-7.
- Marés, L. (5 de Mayo de 2014). *La programación y los niños*. Obtenido de Mirada-Relpe. Reflexiones iberoamericanas sobre las TIC y la educación: <http://www.relpe.org/publicaciones-relpe/>
- Maris, S., & Difabio, G. (2018). La función cognoscitiva de la imaginación. Su rol en el aprendizaje. Parte 2: perspectivas neurobiológica y neurocognitiva. *Researchgate*, 88-104.
- Martínez, M., & Gómez, M. (2018). *Programar computadoras en educación infantil*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595085>
- Maruyama, Y. (2018). An investigation into parents' concerns about programming education in japanese primary schools. *learntechlib.org*, 329-334. Obtenido de <https://www.learntechlib.org/p/182500/>
- MEN. (2008). Guía No. 30. *Ser competente en tecnología: ¿una necesidad para el desarrollo!* Bogotá: Colombia.
- MEN. (2008a). *Ruta de apropiación de TIC en el desarrollo profesional docente*. Bogotá: Colombia: MEN.
- MEN. (2015). *Colombia Aprende*. Colombia: Bogotá: El Ministerio. Obtenido de <http://www.colombiaprende.edu.co/html/home/1592/w3-channel.html>
- MEN. (12 de Julio de 2016). *Edukacja-i-nauka*. Obtenido de Pilotażowe wdrożenie nauczania programowania do edukacji formalnej na podstawie innowacji pedagogicznych w szkołach: <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka>
- MEN. (2016). *Plan decenal de educación*. Obtenido de Colombia la más educada 2016-2026. Bogotá: El Ministerio: <http://www.plandecenal.edu.co/cms/>

- MEN. (31 de Diciembre de 2019). *En 2020, la enseñanza de lenguajes de programación digital aumentará un 191%*. Obtenido de El futuro digital es de todos: <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/124865:En-2020-la-ensenanza-de-lenguajes-de-programacion-digital-aumentara-un-191>
- MEN. (13 de 12 de 2021). *Ministerio de Educación Nacional*. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-48472.html?\\_noredirect=1](https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-48472.html?_noredirect=1)
- MEN. (10 de Septiembre de 2021). *Ministerio de Educación Nacional*. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-404345.html?\\_noredirect=1](https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-404345.html?_noredirect=1)
- Merino, B. A. (2020). Programación lineal: resolución de un problema de maximización de beneficios por el método simplex. *Utmachala*, 1-22.
- Minaya, C. G., Mendoza, J. L., & Briones, J. A. (2018). Los pilares de la programación orientada a la web: un enfoque teórico. *Universidad, ciencia y tecnología*, 1, 4-12.
- Ministerio de Educación Nacional MEN [Decreto 1860]. (03 de Agosto de 1994). Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales. Colombia, Colombia.
- Ministry of Education. (2013). Obtenido de Specialist strands and component descriptors: <http://seniorsecondary.tki.org.nz/Technology/Learning-area-structure/Specialist-strands-and-components>
- MINTIC. (19 de Agosto de 2021). *Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. Obtenido de Mision TIC 2022: <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/MinTIC-en-los-Medios/150117:Mision-TIC-2022-el-programa-que-formara-a-100-000-jovenes-en-programacion>
- Misasierra, V. (2020). *Modelos exactos para la secuenciación de máquinas paralelas no relacionadas con tiempos de cambio*. Valencia: Departamento de estadística e investigación operativa aplicadas y calidad.
- MIUR. (2014). *Ministero dell'Istruzione*. Obtenido de Governo Italiano: Ministero dell'Università e della Ricerca: <https://miur.gov.it/2014/2015>
- Monjelat, N. (30 de Octubre de 2019). Programación de tecnologías para la inclusión social con Scratch: Prácticas sobre el pensamiento computacional en la formación docente. *Educare*, 23(3), 182-206. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.15359/ree.23-3.9>
- Monjelat, N., Bruno, M. D., Pidello, M. E., & Salvador, R. P. (Septiembre - Diciembre de 2021). Formación docente en Ciencias de la Computación: hacia una transversalidad situada en comunidad. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 32(63), 1-30.
- Montessori, M. (1957). *Ideas generales sobre mi método*. Buenos Aires: Losada.
- Negroponte, N. (1995). *Being digital*. España: Duplex, S.A.
- NETS-S 2007. (2008 de Agosto de 2008). *Eduteka ICESI*. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/estandaresestux>
- OCDE. (2014). *Education at a glance 2014. OECD indicators, OECD publishing, Paris*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2014-en>
- OCDE. (2016). *PISA: IN FOCUS 26*. París: OECD Publishing.
- OCDE. (2016). *Skills for a Digital World. s.l.: Workin party on measurement and analysis of the digital dconomy*. Paris: OECD Publishing.
- Ordoñez, E. V., Mero, E. D., Murillo, R. H., & San Lucas, N. P. (2018). *Incidencia del desarrollo de las habilidades del pensamiento lógico en la resolución de problemas en las ciencias exactas*. Ecuador: Grupo Compás.



- Ortiz, J., Greca, L., & Adúriz, A. (2021). Conceptualización de las competencias: revisión sistemática de su investigación en educación primaria. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 25(1), 223-251.
- Oviedo, H. C., & Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(4), 572-580.
- Palma, C., & Sarmiento, R. (2016). Estado del arte sobre experiencias de enseñanza de programación a niños y jóvenes para el mejoramiento de las competencias matemáticas en primaria. *Revista mexicana de investigación educativa*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662015000200013&lang=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662015000200013&lang=en)
- Passey, D. (2016). Computer science (CS) in the compulsory education curriculum: implications for future research. *Education and information technologies*, 1-23.
- Pedraja, L. (2017). Desafíos para la gestión pública en la sociedad del conocimiento. *Interciencia*, 42(3), 140-153.
- Pérez, L. M., & Caro, M. F. (20 de Diciembre de 2017). Sinopsis del estudio de software para la enseñanza de la programación. *Acta Scientiæ Informatiæ*, 1(1), 1-9. Obtenido de <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/asinf/article/view/1165>
- Pérez, R., Mercado, P., Martínez, M., & Mena, E. (Enero-Junio de 2018). La sociedad del conocimiento y la sociedad de la información como la piedra angular en la innovación tecnológica educativa. *Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 8(16), 1-24.
- Perú: Ministerio de Educación. (2021). *Ministerio de Educación*. Obtenido de Buenas prácticas docentes: <https://www.minedu.gob.pe/buenaspracticadocentes/>
- Pescador, B. (2014). ¿Hacia una sociedad del conocimiento? *Med*, 22(2), 6-7.
- Peyton, S. (Septiembre-Diciembre de 2011). Computing at School. International comparisons. *Computing at School*, 72-84.
- Piñero, L. J., & Rodríguez, A. (1998). Los insumos escolares en la educación secundaria y su efecto sobre el rendimiento académico de los estudiantes. *Human Development Department. LCSHD Paper series*(36), 52-75.
- PISA. (2003). *Aprender para el mundo del mañana*. Paris: OCDE Publishing.
- Pulgar, J. L. (2005). *Evaluación del aprendizaje no formal. Recursos prácticos para el profesorado*. Madrid: Narcea.
- Punch, M. (1986). *The politics and ethics of fieldwork*. Newbury Park, CA: Sage.
- RAE. (12 de Septiembre de 2019). *Real Academia Española*. Obtenido de Asociación de academias de la lengua española: [rae.es](http://rae.es)
- RAE. (22 de Septiembre de 2021). *Real academia española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/o>
- Reich, W. T. (1978). *Encyclopedia of Bioethics*. New York: S&S. MacMillan. The Free Press.
- Resnick, M. (14 de Mayo de 2013). Learn to code, code to learn. Obtenido de <https://www.edsurge.com/n/2013-05-08-learn-to-code-code-to-learn>
- Rocha, D. S. (2020). *Favorecimiento del desarrollo del pensamiento matemático mediante situaciones problemáticas contextualizadas*. San Luis de Potosí: Benémerita y centenaria escuela normal del estado de SAn Luis de Potosí .
- Rodríguez, D., Hernando, M., González, R., Platero, C., Dávila, L., Castedo, P. L., . . . Santos, C. (2014). Enseñanza de programación orientada a objetos mediante el desarrollo de aplicaciones gráficas interactivas. *GSITAE*, 1-10.
- Rojas, A., & García, F. J. (2020). Evaluación de habilidades del pensamiento computacional para

- predecir el aprendizaje y retención de estudiantes en la asignatura de programación de computadoras en educación superior. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 20(63), 1-39.
- Ros, A., Filella, G., Ribes, R., & Pérez, N. (Enero - Abril de 2017). Análisis de la relación entre competencias emocionales, autoestima, clima de aula, rendimiento académico y bienestar en educación primaria. *Revista española de orientación y psicopedagogía*, 28(1), 8-18.
- Rosero, J. M. (Agosto de 2016). Las TICs Aplicadas en la Educación y su correlación en el rendimiento académico. *Journal of science and research: revista ciencia e investigacion*, 49-52.
- Ruta STEM. (14 de Septiembre de 2021). *Talento digital MinTIC*. Obtenido de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemática: <https://stem.mintic.gov.co/>
- Sanabria, A. D. (2019). La resolución de problemas como estrategia para la comprensión de porcentajes desde el aprendizaje situado. *RIED*, 50-62.
- Sánchez, G., Barboza, M., & Castilla, H. (2017). Análisis de la deserción y los factores asociados a la permanencia estudiantil en una universidad peruana. *Actualidades pedagógicas*(69), 169-191.
- SEP. (2013). *Programa: habilidades digitales para todos. Libro blanco 2009-2012*. México D.F.: Secretaría de Educación Pública.
- SIMAT. (12 de 12 de 2021). *Sistema Integrado de Matrícula*. Obtenido de <https://www.sistemamatriculas.gov.co/simat/app>
- Solano, N., Manzanal, A. I., & Jiménez, L. (2016). Estrategias de aprendizaje, comprensión lectora y rendimiento académico en educación secundaria. *Psicología escolar e educacional*, 20(3), 447-456.
- Sturman, L., & Sizmur, J. (Septiembre de 2011). International Comparison of Computing in Schools. *Slough: NFER*, 1-22.
- Suárez, P. A., Vélez, M., & Londoño, D. A. (Mayo - Agosto de 2018). Las herramientas y recursos digitales para mejorar los niveles de literacidad y el rendimiento académico de los estudiantes de primaria. *Revista Virtual de la Universidad Católica del Norte*(54), 184-198.
- Suh, J. K., & Park, S. (2017). Exploring the relationship between pedagogical content knowledge (PCK) and sustainability of an innovative science teaching approach. *Teaching and teacher education*(64), 246-256.
- Sunkel, G., & Trucco, D. (2012). *Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina. Algunos casos de buenas prácticas*. Santiago de Chile: Naciones Unidas: CEPAL.
- Tejada, J. (1995). El papel del profesor en la innovación educativa: algunas implicaciones sobre la práctica innovadora. *Educar*, 19-32.
- Terrades, F. G. (2015). France. Country Report on ICT in Education. *Tecnología y naturaleza*, 1361-1373.
- Trejos, O. I. (2017). Propuesta metodológica para construir un algoritmo que determine si un número es perfecto usando programación imperativa. *Revista facultad de ciencias básicas*, 13(2), 83-89.
- Trejos, O. I. (Enero-Junio de 2019). Episteme vs. Tekné: una aproximación al aprendizaje de la programación de computadores en Ingeniería de Sistemas. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 13(25), 45-51.
- u-planner. (2018). *¿Cómo mejorar la retención estudiantil en la educación superior en EEUU? Nuevas estrategias, enfoques y tecnologías para atraer y retener a los estudiantes*. Estados

- Unidos: u-planner.
- Urbina, A. B. (2019). Estrategia tecnológica para mejorar el rendimiento académico universitario. *Pixel-BIT Revista de medios y educación*(56), 71-93.
- Valderrama, C. E. (2012). Sociedad de la información y el conocimiento: debates críticos. *Nómadas*, 1-16.
- Vargas, J. A., Guapacho, J. J., & Isaza, L. G. (2017). Robótica móvil: una estrategia innovadora en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Revista virtual Universidad Católica del Norte*(57), 100-118. Obtenido de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/946/1393>
- Vidal, S. (2016). Aspectos éticos de la investigación en seres humanos. *Redbioético*, 1-20.
- Wakil, K., Khdir, S., Sabir, L., & Nawzad, L. (2019). Student Ability for Learning Computer Programming Languages in Primary Schools. *International e-Journal of Educational Studies*, 3(6), 109-115.
- Wiles, R., Crow, G., Heath, S., & Charles, V. (2006). Anonymity and confidentiality. *Conference ESRC Research Methods Festival* (págs. 15-22). University of Oxford: University of Oxford.
- Wing, J. M. (17 de Noviembre de 2010). Computational Thinking: What and Why? *Computer think*, 1-6.
- Yadav, A. (2017). *Computer science teacher professional development: towards a research agenda on teacher thinking and learning*. Nijmegen, Países Bajos: ACM Press.

## **APENDICES**

## Apéndice A


Chinchiná, mayo 28 de 2021

Hermana:  
María Stella Buitrago Alzate  
Rectora  
Institución Educativa Santa Teresita  
L.C.

Cordial saludo,

Por medio de la presente le solicito permiso para realizar la investigación que tiene como título **PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORES A ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA COMO ESTRATEGIA EN LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA** en la institución educativa que usted direcciona. Actualmente estoy inscrito en el Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Cuauhtémoc Educación a Distancia, Aguascalientes México y la realización de la investigación es requisito para optar por el título de Doctor en Ciencias de la Educación.

Atentamente,

  
Mg. Jorge Iván López Ríos  
Docente tecnología e informática  
Institución Educativa Santa Teresita – Chinchiná Caldas



*Institución Educativa Santa Teresita*

FORMATOS INSTITUCIONALES

|         |        |
|---------|--------|
| Código  | GDDE 1 |
| Versión | 01     |
| Página  | 1 de 1 |

Chinchiná, junio 07 de 2021

Señores:  
Universidad Cuauhtémoc  
Programa Doctorado en Ciencias de la Educación  
Aguascalientes, México

Cordial saludo,

En respuesta a la carta de solicitud de permiso presentada por el docente Jorge Iván López Ríos para desarrollar la investigación de su tesis doctoral que tiene como objetivo conocer la incidencia de la programación de computadoras en las prácticas didácticas innovadoras en los grados décimo y undécimo de la Institución Educativa Santa Teresita para mejorar el desempeño académico, se concede el aval para que el docente desarrolle el estudio en mención, implemente el diseño instruccional, analice los datos y dé a conocer los resultados que serán de gran aporte pedagógico para la comunidad educativa.

Atentamente,

Hna. María Stella Buitrago Alzate  
Rectora.  
Institución Educativa Santa Teresita – Chinchiná Caldas

## Apéndice B



*Institución Educativa Santa Teresita*  
FORMATOS INSTITUCIONALES – CONSENTIMIENTO INFORMADO

Código GDE 1  
Versión 01  
Página 1 de 1

Chinchiná, julio 21 de 2021

Señores  
**PADRES DE FAMILIA**  
Institución Educativa Santa Teresita (IEST)  
La ciudad

Cordial saludo.

Por medio de la presente me permito solicitar su autorización y consentimiento para la participación de su hijo en el proyecto de investigación "Programación de computadoras a estudiantes de educación media como estrategia en la práctica pedagógica", a cargo del docente Jorge Iván López Ríos el cual se encuentra avalado y reconocido institucionalmente.

Dicho proyecto cuenta con las siguientes características:

**Objetivo:** Conocer la incidencia de la programación de computadoras en las prácticas didácticas innovadoras en los grados décimo y undécimo de la IEST para mejorar el desempeño académico.

**Responsable:** Jorge Iván López Ríos, docente de la IEST investigador del proyecto.

**Procedimiento:** Previa autorización de la IEST y consentimiento informado por parte de los padres y el estudiante, debidamente firmado, se procederá a aplicar los siguientes instrumentos de manera anónima \_\_\_\_\_, cuya contestación dura aproximadamente \_\_\_\_\_.

Agradeciendo su atención,

Cordialmente,

**Jorge Iván López Ríos**  
Docente tecnología e informática  
Institución Educativa Santa Teresita  
Teléfono: 6068507929  
Correo electrónico: tecnocolegioencasa@gmail.com

Se adjunta: Formato de consentimiento informado.





## FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo: \_\_\_\_\_, identificado(a) con la cédula de ciudadanía número \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ en calidad de tutor(a) legal \_\_\_\_\_, identificado(a) con la cédula de ciudadanía número: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, deseo manifestar a través del presente documento, que fui informado suficientemente y comprendo la justificación, los objetivos, los procedimientos y las posibles molestias y beneficios implicados en la participación de mi hijo(a), en el proyecto de investigación: "Programación de computadoras a estudiantes de educación media como estrategia en la práctica pedagógica", que se describe a continuación:

### Investigador

Jorge Iván López Ríos, docente de tecnología e informática de la Institución Educativa Santa Teresita.

### Objetivo:

Conocer la incidencia de la programación de computadoras en las prácticas didácticas innovadoras en los grados décimo y undécimo de la IEST para mejorar el desempeño académico.

### Procedimiento:

Contestar cuestionarios, encuestas u otros de manera anónima y confidencial, cuya contestación dura aproximadamente \_\_\_\_\_. Mi hijo(a) se compromete a contestar sinceramente para que la investigación arroje resultados válidos.

### Participación Voluntaria

La participación de mi hijo(a) en el presente estudio es completamente voluntaria, si él o ella se negara a participar o decidiera retirarse, esto no le generará ningún problema, ni tendrá consecuencias a nivel institucional, académico o social. Si lo desea, mi hijo(a) informaría los motivos de dicho retiro al docente investigador.

### Riesgos De Participación

El riesgo por participar en este estudio es **NINGUNO**.

### Confidencialidad

La información suministrada por mi hijo(a) **será confidencial**. Los resultados podrán ser publicados o presentados en reuniones o eventos con fines académicos sin revelar su nombre o datos de identificación. Se mantendrán los cuestionarios y en general cualquier registro en un sitio seguro. En bases de datos, todos los participantes serán identificados por un código que será usado para referirse a cada uno. Así se guardará el secreto profesional de acuerdo con lo establecido en la Ley 1090 de 2006, que rige el ejercicio de la profesión de psicología en Colombia.

Así mismo, declaro que fui informado suficientemente y comprendo que tengo derecho a recibir respuesta sobre cualquier inquietud que mi hijo(a) o yo tengamos sobre dicha investigación, antes, durante y después de su ejecución; que mi hijo(a) y yo tenemos el derecho de solicitar los resultados de los cuestionarios y pruebas que conteste durante la misma. Considerando que los derechos que mi hijo(a) tiene en calidad de participante de dicho estudio, a los cuales he hecho alusión previamente, constituyen compromisos del equipo del docente investigador responsable del mismo, me permito informar que consiento, de forma libre y espontánea, la participación de mi hijo(a) en el mismo.

Este consentimiento no inhibe el derecho que tiene mi hijo(a) de ser informado(a) suficientemente y comprender los puntos mencionados previamente y a ofrecer su asentimiento





informado para participar en el estudio de manera libre y espontánea, por lo que entiendo que mi firma en este formato no obliga su participación.

En constancia de lo anterior, firmo el presente documento, en la ciudad de \_\_\_\_\_, el día \_\_\_\_\_, del mes \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Firma acudiente \_\_\_\_\_  
Nombre \_\_\_\_\_  
Docto. Identidad No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firma estudiante: \_\_\_\_\_  
Nombre \_\_\_\_\_  
Docto. Identidad No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

**Jorge Iván López Ríos**  
Docente tecnología e informática  
Institución Educativa Santa Teresita  
Teléfono: 6068507929  
Correo electrónico: tecnocolegioencasa@gmail.com

## Apéndice C

### Sociodemográfico

Objetivo del instrumento: brindar respuesta a interrogantes generados frente a la inserción de la programación de computadores como herramienta que facilita el desarrollado de habilidades lógicas y de pensamiento computacional en estudiantes de la Institución Educativa Santa Teresita del Municipio de Chinchiná.

La información recogida en cada una de las respuestas, será tratada con el mayor nivel de confidencialidad y respeto.

---

**\*Obligatorio**

1. 1. ¿En qué grado se encuentra matriculado? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Décimo  
 Undécimo

2. 2. ¿Qué edad tiene usted? \*

*Marca solo un óvalo.*

- 15  
 16  
 17  
 18  
 Más de 18  
 Otro: \_\_\_\_\_

3. 3. Sexo \*

*Marca solo un óvalo.*

- Masculino  
 Femenino

4. 4. ¿Conoce usted el significado de las iniciales TIC? \*

*Marca solo un óvalo.*

Si

No

5. 5. ¿En qué medida hace usted uso de las TIC? \*

*Marca solo un óvalo.*

Poco

Moderado

Mucho

6. 6. ¿Cómo considera usted que es su nivel de manejo de las TIC? \*

*Marca solo un óvalo.*

Malo

Bueno

Excelente

7. 7. ¿Sabe usted para qué sirve la programación de computadoras? \*

*Marca solo un óvalo.*

Si

No

Muy poco de acuerdo

No me encuentro de acuerdo

8. 8. ¿Cree usted que la programación de computadoras le permite despertar habilidades lógicas de pensamiento como por ejemplo un mayor interpretación de problemas matemáticos o físicos? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Generalmente  
 Nunca

9. 9. ¿Qué nivel de interés despierta en usted aprender a crear programas de computadoras? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Muy fuerte  
 Fuerte  
 Débil  
 Muy débil

10. 10. ¿Qué tiempo estaría usted dispuesto a dedicar al estudio de la programación semanalmente? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Menos de 1 hora  
 Entre 1 hora y 2 horas  
 Entre 3 y 4 horas  
 Más de 4 horas

11. 11. ¿Considera usted que para programar se requiere tener conocimientos de otras áreas? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre
- Generalmente
- A veces
- Nunca

## Apéndice D

### Prácticas didácticas innovadoras

Objetivo del instrumento: medir la relación entre dimensiones al desarrollar practicas didácticas innovadoras con estudiantes de grado décimo y undécimo conectadas con habilidades de pensamiento computacional y programación orientada a objetos.

La información recogida en cada una de las respuestas, será tratada con el mayor nivel de confidencialidad y respeto.

---

\*Obligatorio

#### Objetivos académicos

1. La práctica educativa y pedagógica de la asignatura invita al estudiante a tener una participación activa dentro del proceso de innovación. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo
- Medianamente de acuerdo
- Muy poco de acuerdo
- No me encuentro de acuerdo

2. Los contenidos que se orientan en el área de tecnología e informática están articulados con los objetivos de aprendizaje establecidos en el área. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo
- Medianamente de acuerdo
- Muy poco de acuerdo
- No me encuentro de acuerdo

3. Los contenidos orientados desde el área de tecnología e informática buscan el mejoramiento académico de sus estudiantes a partir del desarrollo de pensamiento computacional. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo
- Medianamente de acuerdo
- Muy poco de acuerdo
- No me encuentro de acuerdo

#### Sociedades académicas

4. Las prácticas pedagógicas de aula se basan en la construcción de un modelo de aprendizaje colaborativo que invita al alumno a construir conocimiento juntos. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre
- Casi nunca
- Nunca

5. El desarrollo de actividades curriculares busca conjugar esfuerzos y talentos colectivos de construcción de saberes. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre
- Casi nunca
- Nunca

#### Formación docente

6. El docente demuestra comprensión y apropiación de las especificidades del contexto de sus estudiantes, sus posibilidades y limitantes. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Completamente satisfecho  
 Medianamente satisfecho  
 Muy poco satisfecho  
 Nada satisfecho

7. El docente demuestra dominio pedagógico y disciplinar del área y lo hace extensivos a sus estudiantes. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Completamente satisfecho  
 Medianamente satisfecho  
 Muy poco satisfecho  
 Nada satisfecho

8. Los contenidos desarrollados desde el área dan cuenta del interés pedagógico y de aprehensión de conceptos y competencias por parte de los estudiantes. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Completamente satisfecho  
 Medianamente satisfecho  
 Muy poco satisfecho  
 Nada satisfecho

**Aceptación del proceso de formación**



9. Los contenidos orientados por el docente desde el área de tecnología e informática dan cuenta de una reflexión permanente sobre la necesidad de diversificar la práctica educativa a fin de mejorar competencias y desempeños. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo
- Medianamente de acuerdo
- Muy poco de acuerdo
- No me encuentro de acuerdo

10. Los contenidos desarrollados despiertan el interés de los estudiantes dada su utilidad para el mundo laboral. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo
- Medianamente de acuerdo
- Muy poco de acuerdo
- No me encuentro de acuerdo

11. Las temáticas abordadas cubren de manera interdisciplinar diferentes áreas del conocimiento, hecho que favorece un mejor rendimiento académico. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo
- Medianamente de acuerdo
- Muy poco de acuerdo
- No me encuentro de acuerdo

**Autoevaluación**

12. La clase evidencia espacios de autoevaluación que permiten medir el nivel de aprendizaje y de adquisición de competencias. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

13. La clase propicia espacios para que emerja la creatividad y autonomía en la construcción de cada una de las interfaces de comunicación entre la computadora y el usuario. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

14. Considera que la obtención de resultados positivos frente a la compilación de las líneas de código sin errores genera motivación y compromiso. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

**Flexibilidad curricular**

15. En la práctica se observa una estructura formativa frente a la organización de los momentos de clase, los cuales actúan acordes con la propuesta de aula del docente y se evidencian por medio de las estrategias de aprendizaje. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo
- Medianamente de acuerdo
- Muy poco de acuerdo
- No me encuentro de acuerdo

16. El currículo alcanza practicas didácticas innovadoras flexibles desde los temas tratados. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo
- Medianamente de acuerdo
- Muy poco de acuerdo
- No me encuentro de acuerdo

17. En sus desarrollos demuestra que cada algoritmo tiene un comienzo y un final igual para todos, pero el procedimiento quien brinda la certeza de la eficacia con la que ejecuta la tarea programada. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo
- Medianamente de acuerdo
- Muy poco de acuerdo
- No me encuentro de acuerdo

18. Las actividades programadas se adaptan a ejercicios que tienen su origen en otras áreas del conocimiento o que hacen parte del contexto del estudiante. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo
- Medianamente de acuerdo
- Muy poco de acuerdo
- No me encuentro de acuerdo

19. El docente utiliza estrategias metodológicas y recursos educativos (digital, análogos y otros) acordes con las finalidades del proceso de enseñanza y aprendizaje. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo
- Medianamente de acuerdo
- Muy poco de acuerdo
- No me encuentro de acuerdo

#### Evaluación del impacto

20. El docente propicia estrategias de participación de los estudiantes que favorecen su proceso de enseñanza y aprendizaje y da cuenta de los conocimientos adquiridos. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre
- Con frecuencia
- Casi nunca
- Nunca

21. El docente valora a través de la calificación de resultados el proceso actitudinal del estudiante. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

22. El docente utiliza estrategias de evaluación formativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

23. El estudiante reconoce la importancia de desarrollar pensamiento lógico para aplicarlo en diferentes instancias de su vida. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

# Desempeño académico

Objetivo del instrumento: medir el mejoramiento del desempeño académico en estudiantes de grado décimo y undécimo en el área de tecnología e informática al implementar la programación de computadoras como práctica didáctica innovadora frente al desarrollo de competencias laborales.

La información recogida en cada una de las respuestas, será tratada con el mayor nivel de confidencialidad y respeto.

---

**\*Obligatorio**

1. Correo \*

---

## Habilidades intelectuales

2. El docente reconoce las características y particularidades de los estudiantes en el desarrollo de su práctica y las potencia a través de los contenidos académicos abordados desde el área de tecnología e informática. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre
- Con frecuencia
- Casi nunca
- Nunca

3. El docente realiza la importancia del respeto por la producción intelectual y la valora de forma pública. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

4. El docente valora la autenticidad con la que se generan las líneas de código de programación en cada uno de los aplicativos que crea el estudiante. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

5. ¿Considera que un estudiante que posee la capacidad para programar es un alumno que alcanza un mayor nivel de competencia laboral? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

**Estrategias cognoscitivas**

6. ¿Cree usted como estudiante que el desarrollo de habilidades de pensamiento a través de la programación de computadoras es un potencializador de estrategias para comprender un bloque de líneas de código intuitivamente? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo  
 Medianamente de acuerdo  
 Muy poco de acuerdo  
 No me encuentro de acuerdo

7. ¿Se ejecutan explicaciones claras dentro del proceso de enseñanza que permiten entender los conceptos previos a la realización de ejercicios de programación? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo  
 Medianamente de acuerdo  
 Muy poco de acuerdo  
 No me encuentro de acuerdo

8. ¿Los ejercicios que se explican en clase permiten interiorizar conceptos frente a la definición de términos propios a la programación? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo  
 Medianamente de acuerdo  
 Muy poco de acuerdo  
 No me encuentro de acuerdo

**Información verbal**



9. Hay una comunicación permanente y adecuada entre el docente y sus estudiantes. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo  
 Medianamente de acuerdo  
 Muy poco de acuerdo  
 No me encuentro de acuerdo

10. ¿Se reconocen las características y particularidades de los estudiantes en el desarrollo de su práctica, es decir, existe un acercamiento entre ambos que permite identificar necesidades, debilidades y fortalezas? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo  
 Medianamente de acuerdo  
 Muy poco de acuerdo  
 No me encuentro de acuerdo

11. ¿Es la programación un potencializador del desempeño académico que favorece el trabajo colaborativo y la comunicación entre pares? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo  
 Medianamente de acuerdo  
 Muy poco de acuerdo  
 No me encuentro de acuerdo

12. ¿Favorece la programación de computadoras la interacción entre dos o más personas, beneficia la transmisión de conocimientos y experiencias? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Altamente de acuerdo  
 Medianamente de acuerdo  
 Muy poco de acuerdo  
 No me encuentro de acuerdo

### Destrezas

13. Es capaz de plantear un problema en términos de pseudocódigo. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

14. Elige controles, procedimientos, métodos y desarrolla el código adecuado que brinda solución al problema planteado. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

15. Aplica coherentemente en sus producciones cada una de las etapas de la resolución de problemas (analiza, piensa, propone, implementa, evalúa). \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

16. Interpreta los resultados. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

17. Establece relaciones entre los resultados obtenidos y los esperados. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

**Calificaciones**

18. Las calificaciones dan cuenta del nivel de apropiación de conceptos y desarrollo de pensamiento lógico. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

19. Los resultados positivos se ven favorecidos a partir de la implementación y uso de la programación como estrategia dentro del currículo académico de educación media en la IEST. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

20. Los estudiantes que aplican pensamiento lógico computacional en la construcción de saberes adquieren un mayor nivel de favorabilidad en sus resultados académicos. \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Con frecuencia  
 Casi nunca  
 Nunca

## Apéndice E

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Yo, Aisley Cabrera Gaviria, identificado(a) con documento de identidad número 16.078.768, de profesión Lic en Biología y Química con grado de Magister en Química

por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento (encuesta: prácticas didácticas innovadoras en programación de computadoras para mejorar el desempeño académico) que será aplicado durante el segundo semestre del año 2021 en estudiantes de grado décimo y undécimo de la institución Educativa Santa Teresita de Chinchiná Caldas por el estudiante de Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Cauquémoc Educación a Distancia, Magister Jorge Iván López Ríos.

Luego de hacer las validaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

|   | Deficiente | Aceptable | Bueno | Excelente |
|---|------------|-----------|-------|-----------|
| Claridad en la redacción                      |            |           |       | X         |
| Pertinencia                                   |            |           |       | X         |
| No induce a la respuesta                      |            |           |       | X         |
| Lenguaje adecuado con el nivel del informante |            |           |       | X         |
| Mide lo que pretende (validez)                |            |           |       | X         |

Fecha: 10 de junio de 2021

Validado por

Aisley Cabrera G.

Nombre

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Yo, JOSÉ ERMILEUN QUIROGA MOLINA, identificado(a) con documento de identidad número 16111.522, de profesión DIRECTIVO DOCENTE con grado de MAGISTER en EDUCACIÓN

por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento (encuesta: prácticas didácticas innovadoras en programación de computadoras para mejorar el desempeño académico) que será aplicado durante el segundo semestre del año 2021 en estudiantes de grado décimo y undécimo de la institución Educativa Santa Teresita de Chinchiná Caldas por el estudiante de Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Cuauhtémoc Educación a Distancia, Magister Jorge Iván López Ríos.

Luego de hacer las validaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

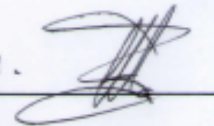
|   | Deficiente | Aceptable | Bueno | Excelente |
|---|------------|-----------|-------|-----------|
| Claridad en la redacción                      |            |           |       | X         |
| Pertinencia                                   |            |           |       | X         |
| No induce a la respuesta                      |            |           |       | X         |
| Lenguaje adecuado con el nivel del informante |            |           |       | X         |
| Mide lo que pretende (validez)                |            |           |       | X         |

Fecha: JUNIO 15. de 2021

Validado por

Mag. JOSÉ ERMILEUN QUIROGA M.

Nombre





### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Yo, Juan Manuel Soto Salazar, identificado(a) con documento de identidad número 16138538, de profesión Licenciado en Educación Física con grado de Magister en Gestión de la tecnología Educativa

por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento (encuesta: prácticas didácticas innovadoras en programación de computadoras para mejorar el desempeño académico) que será aplicado durante el segundo semestre del año 2021 en estudiantes de grado décimo y undécimo de la institución Educativa Santa Teresita de Chinchiná Caldas por el estudiante de Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Cuauhtémoc Educación a Distancia, Magister Jorge Iván López Ríos.

Luego de hacer las validaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

|   | Deficiente | Aceptable | Bueno | Excelente |
|---|------------|-----------|-------|-----------|
| Claridad en la redacción                      |            |           |       | X         |
| Pertinencia                                   |            |           |       | X         |
| No induce a la respuesta                      |            |           |       | X         |
| Lenguaje adecuado con el nivel del informante |            |           |       | X         |
| Mide lo que pretende (validez)                |            |           |       | X         |

Fecha: Junio 16 de 2021

Validado por

Magister Juan Manuel Soto Salazar

Nombre

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Yo, Luis fernando GUTIÉRREZ, identificado(a) con documento de identidad número 45.908.074, de profesión Docente con grado de magister en educación

por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento (encuesta: prácticas didácticas innovadoras en programación de computadoras para mejorar el desempeño académico) que será aplicado durante el segundo semestre del año 2021 en estudiantes de grado décimo y undécimo de la institución Educativa Santa Teresita de Chinchiná Caldas por el estudiante de Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Cuauhtémoc Educación a Distancia, Magister Jorge Iván López Ríos.

Luego de hacer las validaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

|   | Deficiente | Aceptable | Bueno | Excelente |
|---|------------|-----------|-------|-----------|
| Claridad en la redacción                      |            |           |       | x         |
| Pertinencia                                   |            |           |       | x         |
| No induce a la respuesta                      |            |           |       | x         |
| Lenguaje adecuado con el nivel del informante |            |           |       | x         |
| Mide lo que pretende (validez)                |            |           |       | x         |

Fecha: 16 de JUNIO de 2021

Validado por

Luis fernando GUTIÉRREZ

Nombre



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Yo, Aracelly Costano García, identificado(a) con documento de identidad número 24620523, de profesión Docente con grado de Magister en Dllo Educativo y Social

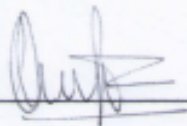
por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento (encuesta: prácticas didácticas innovadoras en programación de computadoras para mejorar el desempeño académico) que será aplicado durante el segundo semestre del año 2021 en estudiantes de grado décimo y undécimo de la institución Educativa Santa Teresita de Chinchiná Caldas por el estudiante de Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Cuauhtémoc Educación a Distancia, Magister Jorge Iván López Ríos.

Luego de hacer las validaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

|   | Deficiente | Aceptable | Bueno | Excelente |
|---|------------|-----------|-------|-----------|
| Claridad en la redacción                      |            |           |       | X         |
| Pertinencia                                   |            |           |       | X         |
| No induce a la respuesta                      |            |           |       | X         |
| Lenguaje adecuado con el nivel del informante |            |           |       | X         |
| Mide lo que pretende (validez)                |            |           |       | X         |

Fecha: \_\_\_\_\_ de 2021

Validado por

Mgr. Aracelly Costano G   
Nombre

## Apéndice F

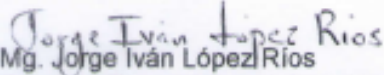
Chinchiná, junio 12 de 2021

Dr. Jhon James Ríos Ríos  
Docente Tecnología e Informática  
Institución Educativa San Francisco de Paula  
L.C.

Cordial saludo,

Por medio de la presente le solicito autorización y colaboración para aplicar el instrumento (encuesta: prácticas didácticas innovadoras en programación de computadoras para mejorar el desempeño académico) a un total de 10 estudiantes de educación media, cinco por cada nivel sin discriminación de sexo. Lo anterior con el objetivo de pilotear el instrumento en la investigación doctoral que tiene como título **PROGRAMACION DE COMPUTADORES A ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA COMO ESTRATEGIA EN LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA**, llevado a cabo en la Universidad Cuauhtémoc Educación a Distancia, Aguascalientes México.

Atentamente,

  
Mg. Jorge Iván López Ríos  
Docente Tecnología e Informática  
Institución Educativa Santa Teresita – Chinchiná Caldas

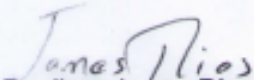
Chinchiná, junio 15 de 2021

Mg. Jorge Iván López Ríos  
Docente Tecnología e Informática  
Institución Educativa Santa Teresita  
L.C.

Cordial saludo,

En respuesta a la carta de solicitud de autorización y colaboración con fecha junio 12 del presente, le indico que cuenta con todo mi apoyo y colaboración en la aplicación del instrumento encuesta: prácticas didácticas innovadoras en programación de computadoras para mejorar el desempeño académico desarrollado por usted dentro del proceso de construcción de su tesis programación de computadores a estudiantes de educación media como estrategia en la práctica pedagógica.

Atentamente,

  
Dr. Jhon James Ríos Ríos  
Docente Tecnología e Informática  
Institución Educativa San Francisco de Paula  
L.C.

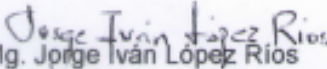
Chinchiná, junio 12 de 2021

Ing. Víctor Hugo Arenas Delgado  
Docente Tecnología e Informática  
Institución Educativa Bartolomé Mitre  
L.C.

Cordial saludo,

Por medio de la presente le solicito autorización y colaboración para aplicar el instrumento (encuesta: prácticas didácticas innovadoras en programación de computadoras para mejorar el desempeño académico) a un total de 10 estudiantes de educación media, cinco por cada nivel sin discriminación de sexo. Lo anterior con el objetivo de pilotear el instrumento en la investigación doctoral que tiene como título **PROGRAMACION DE COMPUTADORES A ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA COMO ESTRATEGIA EN LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA**, llevado a cabo en la Universidad Cuauhtémoc Educación a Distancia, Aguascalientes México.

Atentamente,

  
Mg. Jorge Iván López Ríos  
Docente Tecnología e Informática  
Institución Educativa Santa Teresita – Chinchiná Caldas




Chinchiná, junio 15 de 2021

Mg. Jorge Iván López Ríos  
Docente Tecnología e Informática  
Institución Educativa Santa Teresita  
L.C.

Cordial saludo,

En respuesta a la carta de solicitud de autorización y colaboración con fecha junio 12 del presente, le indico que cuenta con todo mi apoyo y colaboración en la aplicación del instrumento encuesta: prácticas didácticas innovadoras en programación de computadoras para mejorar el desempeño académico desarrollado por usted dentro del proceso de construcción de su tesis programación de computadores a estudiantes de educación media como estrategia en la práctica pedagógica.

Atentamente,



Mg. Víctor Hugo Arenas Delgado  
Docente Tecnología e Informática  
Institución Educativa Bartolomé Mitre  
L.C.