

**ACTIVIDADES GAMIFICADAS COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA
ENSEÑANZA DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LA PROGRAMACIÓN EN
LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO**

**IROKA MARÍA MARTÍNEZ VENCE
EDINSON FREDY PICÒN PIMIENTO**



**Universidad
de Santander**
UDES

Personería Jur. 510 de 12/03/96 Min.Educación
Resolución No. 6216 - 22/12/05 Min.Educación

VIGILADA MINEDUCACIÓN



Centro de Educación Virtual

**UNIVERSIDAD DE SANTANDER UDES
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL CVUDES
BUCARAMANGA
5 DE MARZO DE 2021**

**ACTIVIDADES GAMIFICADAS COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA
ENSEÑANZA DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LA PROGRAMACIÓN EN
LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO**

**IROKA MARÍA MARTÍNEZ VENCE
EDINSON FREDY PICÓN PIMIENTO**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Magister en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación**

**Director
FERNADO MARTÍNEZ RODRÍGUEZ
PhD. en Tecnología Educativa: e-learning y gestión del conocimiento**

**UNIVERSIDAD DE SANTANDER UDES
CAMPUS VIRTUAL CV-UDES
BUCARAMANGA
5 DE MARZO DE 2021**



UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL - CVUDES
MAESTRÍA TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS A LA
EDUCACIÓN
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO



ACTA DE SUSTENTACIÓN No. TGMTDAE-1-2020-1284-ASF2

| | |
|---|-------------------------------|
| FECHA | 22-Abril-2.021 |
| ESTUDIANTE (Autor) DE TRABAJO DE GRADO | Picón Pimiento Edinson Fredy |
| DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO | Martínez Rodríguez Fernando |
| EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO | Figueroa Pérez Marlon Enrique |

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO:

ACTIVIDADES GAMIFICADAS COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LA PROGRAMACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN

| CRITERIO | OBSERVACIONES DE LA EVALUACIÓN |
|---|--|
| Análisis de los resultados y conclusiones Se presenta un análisis de resultados claro y bien estructurado con conclusiones apropiadas y justificadas a partir del análisis de los resultados obtenidos. | En la sustentación se presentó un análisis de resultados claro y bien estructurado con conclusiones apropiadas y justificadas a partir del análisis de los resultados obtenidos. |
| Aporte y originalidad del trabajo Se explica en que consiste lo original o novedoso de la alternativa de solución planteada al problema o necesidad seleccionados. | Cuando sustentó se explicó en que consiste lo original o novedoso de la alternativa de solución planteada al problema o necesidad seleccionados. |
| Organización de la presentación y recursos audiovisuales Se enuncian claramente los objetivos de la presentación. La presentación se desarrolla en una secuencia lógica y con un ritmo adecuado considerando el tiempo disponible. Las diapositivas son útiles para soportar la presentación y resaltar las ideas principales. Se da el crédito apropiado a las contribuciones o material de otros. | Cuando se dio la sustentación se enunciaron claramente los objetivos de la presentación. La presentación se desarrolla en una secuencia lógica y con un ritmo adecuado considerando el tiempo disponible. Las diapositivas son útiles para soportar la presentación y resaltar las ideas principales. Se da el crédito apropiado a las contribuciones o material de otros. |
| Habilidades de comunicación Se explican las ideas importantes de forma simple y clara. Se incluyen ejemplos para realizar aclaraciones. Se responde adecuadamente a preguntas, inquietudes y comentarios. Se muestra dominio del tema, confianza y entusiasmo. | Cuando sustentó explicó las ideas importantes de forma simple y clara. Se incluyen ejemplos para realizar aclaraciones. Se responde adecuadamente a preguntas, inquietudes y comentarios. Se muestra dominio del tema, confianza y entusiasmo. |

Calificación Director : 4.3 (Número) CUATRO PUNTO TRES (Letra)

Calificación Evaluador: 4.7 (Número) CUATRO PUNTO SIETE (Letra)

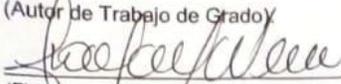
Calificación Definitiva: 4.5 (Número) CUATRO PUNTO CINCO (Letra)

OBSERVACIONES GENERALES

Felicitaciones

ESTUDIANTE:

(Autor de Trabajo de Grado)



(Firma)

Inoka María Martínez Vance

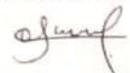
(Nombre)

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:



(Firma)

EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO:



(Firma)

| | | |
|---|--|---|
|  | UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL - CVUDES MAESTRÍA TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS A LA EDUCACIÓN ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO |  |
|---|--|---|

ACTA DE SUSTENTACIÓN No. TGMTDAE-1-2020-1284-ASF1

| | |
|---|-------------------------------|
| FECHA | 22-Abril-2.021 |
| ESTUDIANTE (Autor) DE TRABAJO DE GRADO | Martínez Vence Iroka María |
| DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO | Martínez Rodríguez Fernando |
| EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO | Figueroa Pérez Marlon Enrique |

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO:
 ACTIVIDADES GAMIFICADAS COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LA PROGRAMACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN

| CRITERIO | OBSERVACIONES DE LA EVALUACIÓN |
|---|---|
| <p>Análisis de los resultados y conclusiones</p> <p>Se presenta un análisis de resultados claro y bien estructurado con conclusiones apropiadas y justificadas a partir del análisis de los resultados obtenidos.</p> | <p>En la sustentación se presentó un análisis de resultados claro y bien estructurado con conclusiones apropiadas y justificadas a partir del análisis de los resultados obtenidos.</p> |
| <p>Aporte y originalidad del trabajo</p> <p>Se explica en que consiste lo original o novedoso de la alternativa de solución planteada al problema o necesidad seleccionados.</p> | <p>Cuando sustentó se explicó en que consiste lo original o novedoso de la alternativa de solución planteada al problema o necesidad seleccionados.</p> |
| <p>Organización de la presentación y recursos audiovisuales</p> <p>Se enuncian claramente los objetivos de la presentación. La presentación se desarrolla en una secuencia lógica y con un ritmo adecuado considerado el tiempo disponible. Las diapositivas son útiles para soportar la presentación y resaltar las ideas principales. Se da el crédito apropiado a las contribuciones o material de otros.</p> | <p>Cuando se dio la sustentación se enunciaron claramente los objetivos de la presentación. La presentación se desarrolla en una secuencia lógica y con un ritmo adecuado considerando el tiempo disponible. Las diapositivas son útiles para soportar la presentación y resaltar las ideas principales. Se da el crédito apropiado a las contribuciones o material de otros.</p> |
| <p>Habilidades de comunicación</p> <p>Se explican las ideas importantes de forma simple y clara. Se incluyen ejemplos para realizar aclaraciones. Se responde adecuadamente a preguntas, inquietudes y comentarios. Se muestra dominio del tema, confianza y entusiasmo.</p> | <p>Cuando sustentó explicó las ideas importantes de forma simple y clara. Se incluyen ejemplos para realizar aclaraciones. Se responde adecuadamente a preguntas, inquietudes y comentarios. Se muestra dominio del tema, confianza y entusiasmo.</p> |

Calificación Director : 4.3 (Número) CUATRO PUNTO TRES (Letra)

Calificación Evaluador: 4.7 (Número) CUATRO PUNTO SIETE (Letra)

Calificación Definitiva: 4.5 (Número) CUATRO PUNTO CINCO (Letra)

OBSERVACIONES GENERALES

Felicitaciones

ESTUDIANTE:

(Autor de Trabajo de Grado):

(Firma)

Edinson Fredy Picoñ Pimiento

(Nombre)

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:

(Firma)

EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO:

(Firma)

DEDICATORIA

Dedicado a nuestras hijas, Sara Malena y Zoé Fiorella, que son el motivo y la fuerza que nos impulsa para lograr nuevas metas.

Dedicado a nuestra familia que con su estímulo, comprensión y colaboración han contribuido al cumplimiento de nuestros objetivos.

Dedicado a nuestros seres queridos que ya partieron, estamos seguros que siempre están acompañándonos y bendiciéndonos. Siempre están presentes.

Iroka y Edinson

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos siempre a Dios por sus bendiciones, por protegernos en su regazo y por darnos cada día la fortaleza para superar dificultades, miedos y momentos de angustia. Agradecemos a la Institución Educativa Campo Hermoso por permitir el desarrollo de este proyecto de investigación, en especial a los estudiantes participantes que fueron parte primordial de este trabajo.

Agradecemos a todos los compañeros docentes, amigos y personas que de alguna u otra manera brindaron su colaboración para que este proyecto fuera llevado a cabo.

CONTENIDO

pág.

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 23 |
| 1. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO | 25 |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 25 |
| 1.1.1 Descripción de la situación problema | 25 |
| 1.1.2 Identificación del problema..... | 28 |
| 1.1.3 Pregunta problema..... | 30 |
| 1.2 ALCANCE | 30 |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN..... | 31 |
| 1.4 OBJETIVOS..... | 32 |
| 1.4.1 Objetivo general..... | 32 |
| 1.4.2 Objetivos específicos..... | 33 |
| 2 BASES TEÓRICAS | 34 |
| 2.1 ESTADO DEL ARTE | 34 |
| 2.2 MARCO REFERENCIAL..... | 38 |
| 2.2.1 Marco Teórico..... | 38 |
| 2.2.1.1 Constructivismo..... | 38 |
| 2.2.1.2 Pensamiento Computacional y programación..... | 38 |
| 2.2.1.3 Gamificación..... | 39 |
| 2.2.1.4 Code.org (https://code.org/)..... | 40 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2.2.2 | Marco Conceptual..... | 41 |
| 2.2.2.1 | Competencias del siglo XXI..... | 41 |
| 2.2.2.2. | Estrategia Didáctica..... | 42 |
| 2.2.2.3 | Programación por bloques..... | 43 |
| 2.2.2.4 | Actividades desconectas (“unplugged”)..... | 43 |
| 3 | DISEÑO METODOLÓGICO..... | 44 |
| 3.1 | TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 44 |
| 3.2 | HIPÓTESIS..... | 45 |
| 3.3 | VARIABLES O CATEGORÍAS..... | 45 |
| 3.4 | OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES O DESCRIPCIÓN DE CATEGORÍAS..... | 46 |
| 3.5 | POBLACIÓN Y MUESTRA..... | 47 |
| 3.6 | PROCEDIMIENTO..... | 50 |
| 3.7 | INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN..... | 52 |
| 3.7.1 | Test y/o cuestionario..... | 52 |
| 3.7.2 | Registro de Observación y/o Diario de Campo..... | 52 |
| 3.7.3 | Entrevista..... | 53 |
| 3.8 | TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS..... | 53 |
| 4 | CONSIDERACIONES ÉTICAS..... | 55 |
| 5 | DIAGNÓSTICO INICIAL..... | 57 |
| 5.1 | RESULTADOS APLICACIÓN TEST INICIAL DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL..... | 57 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 6 | ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | 88 |
| 6.1 | PROPUESTA PEDAGÓGICA | 88 |
| 6.2 | COMPONENTE TECNOLÓGICO | 95 |
| 6.3 | IMPLEMENTACIÓN..... | 100 |
| 7 | ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS | 106 |
| 7.1 | RESULTADOS DE RÚBRICAS DE AUTOEVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE | 106 |
| 7.2 | RESULTADOS APLICACIÓN DEL TEST FINAL DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL..... | 109 |
| 7.3 | RESULTADOS ESTADÍSTICOS PLATAFORMA CODE.ORG – CURSO EXPRESS 2019 | 111 |
| 7.4 | COMPARATIVO ENTRE RESULTADOS DEL TEST INICIAL Y EL TEST FINAL (PRUEBA DIAGNÓSTICA Y TEST FINAL) | 112 |
| 7.5 | RESULTADO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS.... | 113 |
| 8 | CONCLUSIONES | 116 |
| 9 | LIMITACIONES | 119 |
| 10 | IMPACTO / RECOMENDACIONES / TRABAJOS FUTUROS | 120 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 122 |
| | ANEXOS..... | 147 |

LISTA DE FIGURAS

| | pág. |
|--|------|
| Figura 1. Rendimiento académico por desempeño Período 1 Grado 9-1 Año 2020 | 28 |
| Figura 2. Árbol de problemas | 30 |
| Figura 3. Competencias del siglo XXI | 42 |
| Figura 4. Ecuación estadística para proporciones poblacionales | 50 |

LISTA DE GRÁFICAS

| | pág. |
|-------------------------------|------|
| Gráfica 1. Pregunta 1 | 58 |
| Gráfica 2. Pregunta 2. | 59 |
| Gráfica 3. Pregunta 3. | 60 |
| Gráfica 4. Pregunta 4. | 61 |
| Gráfica 5. Pregunta 5. | 62 |
| Gráfica 6. Pregunta 6. | 63 |
| Gráfica 7. Pregunta 7. | 64 |
| Gráfica 8. Pregunta 8. | 65 |
| Gráfica 9. Pregunta 9. | 66 |
| Gráfica 10. Pregunta 10. | 67 |
| Gráfica 11. Pregunta 11. | 68 |
| Gráfica 12. Pregunta 12. | 69 |
| Gráfica 13. Pregunta 13. | 70 |
| Gráfica 14. Pregunta 14. | 71 |
| Gráfica 15. Pregunta 15. | 72 |
| Gráfica 16. Pregunta 16. | 73 |
| Gráfica 17. Pregunta 17. | 74 |
| Gráfica 18. Pregunta 18. | 75 |
| Gráfica 19. Pregunta 19. | 76 |
| Gráfica 20. Pregunta 20. | 77 |

| | |
|-------------------------------|----|
| Gráfica 21. Pregunta 21. | 78 |
| Gráfica 22. Pregunta 22. | 79 |
| Gráfica 23. Pregunta 23. | 80 |
| Gráfica 24. Pregunta 24. | 81 |
| Gráfica 25. Pregunta 25. | 82 |
| Gráfica 26. Pregunta 26. | 83 |
| Gráfica 27. Pregunta 27. | 84 |
| Gráfica 28. Pregunta 28. | 85 |

LISTA DE TABLAS

| | pág. |
|---|------|
| Tabla 1. Resultados Históricos Pruebas Saber 11 IECH | 27 |
| Tabla 2. Operacionalización de variables..... | 46 |
| Tabla 3. Sedes I.E. Campo Hermoso: Ubicación y niveles..... | 48 |
| Tabla 4. Institución Educativa Campo Hermoso – CLEI | 48 |
| Tabla 5. Cobertura docente y estudiantes I.E. Campo Hermoso | 49 |
| Tabla 6. Fases del Proyecto de Investigación | 50 |
| Tabla 7. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 1 | 59 |
| Tabla 8. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 2..... | 60 |
| Tabla 9. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 3..... | 61 |
| Tabla 10. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 4..... | 62 |
| Tabla 11. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 5..... | 63 |
| Tabla 12. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 6..... | 64 |
| Tabla 13. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 7..... | 65 |
| Tabla 14. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 8..... | 66 |
| Tabla 15. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 9..... | 67 |
| Tabla 16. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 10..... | 67 |
| Tabla 17. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 11 | 69 |
| Tabla 18. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 12..... | 70 |
| Tabla 19. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 13..... | 71 |
| Tabla 20. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 14..... | 71 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 21. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 15..... | 72 |
| Tabla 22. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 16..... | 73 |
| Tabla 23. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 17..... | 74 |
| Tabla 24. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 18..... | 75 |
| Tabla 25. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 19..... | 76 |
| Tabla 26. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 20..... | 77 |
| Tabla 27. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 21..... | 78 |
| Tabla 28. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 22..... | 79 |
| Tabla 29. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 23..... | 80 |
| Tabla 30. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 24..... | 81 |
| Tabla 31. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 25..... | 82 |
| Tabla 32. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 26..... | 83 |
| Tabla 33. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 27..... | 84 |
| Tabla 34. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 28..... | 85 |
| Tabla 35. Frecuencias y puntajes por dimensiones Test Pensamiento Computacional. | 86 |
| Tabla 36. Lecciones Curso Express 2019..... | 88 |
| Tabla 37. Bitácora de Investigación. | 102 |
| Tabla 38. Resultados Autoevaluación del Aprendizaje Lecciones 1 a la 5 | 106 |
| Tabla 39. Resultados Autoevaluación del Aprendizaje Lecciones 6 a la 15 | 107 |
| Tabla 40. Resultados Autoevaluación del Aprendizaje Lecciones 16 a la 21 | 108 |
| Tabla 41. Frecuencia presentada por pregunta aplicación del Test Final de PC | 110 |
| Tabla 42. Cantidad de lecciones por cada nivel en Curso Express 2019 de Code.org | 111 |
| Tabla 43. Comparativo respuestas correctas Test Inicial y Test Final | 112 |

LISTA DE ILUSTRACIONES

| | pág. |
|--|------|
| Ilustración 1. Entorno gráfico utilizado en la plataforma Code.org | 40 |
| Ilustración 2. Imagen patio I.E. Campo Hermoso | 47 |
| Ilustración 3. Captura de pantalla de inicio de la Plataforma CODE.ORG | 95 |
| Ilustración 4. Captura de pantalla de sesión iniciada desde un usuario docente en Code.org | 96 |
| Ilustración 5. Captura de pantalla de las tarjetas de inicio para estudiantes desde el usuario docente | 96 |
| Ilustración 6. Captura de pantalla de la bitácora de seguimiento al avance de los estudiantes | 97 |
| Ilustración 7. Captura de pantalla de los indicadores de estado de las lecciones en Code.org | 97 |
| Ilustración 8. Captura de pantalla de inicio de sesión desde usuario estudiante | 98 |
| Ilustración 9. Captura de pantalla de panel de control desde usuario estudiante | 99 |
| Ilustración 10. Captura de pantalla de panel de control con las convenciones utilizadas | 99 |
| Ilustración 11. Entorno visual de lección 12 nivel 6 en la plataforma Code.org | 100 |
| Ilustración 12. Estudiante interactuando con Code.org | 104 |
| Ilustración 13. Estudiante interactuando con Code.org desde su computador | 104 |
| Ilustración 14. Estudiante interactuando con la herramienta desde su dispositivo móvil | 105 |
| Ilustración 15. Personajes que aparecen en el Test de Pensamiento Computacional . | 158 |
| Ilustración 16. Ejemplo 1. Test de Pensamiento Computacional. | 159 |
| Ilustración 17. Ejemplo 2. Test de Pensamiento Computacional. | 160 |

| | |
|---|-----|
| Ilustración 18. Ejemplo 2. Test de Pensamiento Computacional. | 161 |
| Ilustración 19. Pregunta 1. Test de Pensamiento Computacional..... | 162 |
| Ilustración 20. Pregunta 2. Test de Pensamiento Computacional..... | 162 |
| Ilustración 21. Pregunta 3. Test de Pensamiento Computacional..... | 163 |
| Ilustración 22. Pregunta 4. Test de Pensamiento Computacional..... | 163 |
| Ilustración 23. Pregunta 5. Test de Pensamiento Computacional..... | 164 |
| Ilustración 24. Pregunta 6. Test de Pensamiento Computacional..... | 164 |
| Ilustración 25. Pregunta 7. Test de Pensamiento Computacional..... | 165 |
| Ilustración 26. Pregunta 8. Test de Pensamiento Computacional..... | 165 |
| Ilustración 27. Pregunta 9. Test de Pensamiento Computacional | 166 |
| Ilustración 28. Pregunta 10. Test de Pensamiento Computacional..... | 166 |
| Ilustración 29. Pregunta 11. Test de Pensamiento Computacional..... | 167 |
| Ilustración 30. Pregunta 12. Test de Pensamiento Computacional..... | 167 |
| Ilustración 31. Pregunta 13. Test de Pensamiento Computacional..... | 168 |
| Ilustración 32. Pregunta 14. Test de Pensamiento Computacional..... | 168 |
| Ilustración 33. Pregunta 15. Test de Pensamiento Computacional..... | 169 |
| Ilustración 34. Pregunta 16. Test de Pensamiento Computacional..... | 169 |
| Ilustración 35. Pregunta 17. Test de Pensamiento Computacional..... | 170 |
| Ilustración 36. Pregunta 18. Test de Pensamiento Computacional..... | 170 |
| Ilustración 37. Pregunta 19. Test de Pensamiento Computacional..... | 171 |
| Ilustración 38. Pregunta 20. Test de Pensamiento Computacional..... | 171 |
| Ilustración 39. Pregunta 21. Test de Pensamiento Computacional..... | 172 |
| Ilustración 40. Pregunta 22. Test de Pensamiento Computacional..... | 172 |

| | |
|---|-----|
| Ilustración 41. Pregunta 23. Test de Pensamiento Computacional..... | 173 |
| Ilustración 42. Pregunta 24. Test de Pensamiento Computacional..... | 173 |
| Ilustración 43. Pregunta 25. Test de Pensamiento Computacional..... | 174 |
| Ilustración 44. Pregunta 26. Test de Pensamiento Computacional..... | 174 |
| Ilustración 45. Pregunta 27. Test de Pensamiento Computacional..... | 175 |
| Ilustración 46. Pregunta 28. Test de Pensamiento Computacional..... | 176 |
| Ilustración 47. Captura de Pantalla Encuentro Sincrónico Semana 1 | 177 |
| Ilustración 48. Captura de pantalla Actividad en Plataforma Institucional. | 177 |
| Ilustración 49. Captura de Pantalla Encuentro Sincrónico Semana 2..... | 178 |
| Ilustración 50. Captura de Pantalla Grupo Whastapp con indicaciones y seguimiento a las actividades | 178 |
| Ilustración 51. Estado de Avance estudiantes en la plataforma Code.org | 179 |
| Ilustración 52. Captura de Pantalla Actividad Tercera Semana Plataforma Institucional | 182 |
| Ilustración 53. Captura de Pantalla de Programación Actividad Plataforma Institucional | 184 |

LISTA DE ANEXOS

| | pág. |
|---|------|
| Anexo A. Aval institucional para el desarrollo del proyecto | 147 |
| Anexo B. Consentimiento informado | 148 |
| Anexo C. Autorización uso de imágenes..... | 151 |
| Anexo D. Asentimiento informado | 155 |
| Anexo E. Test inicial de pensamiento computacional..... | 158 |
| Anexo F. Evidencias Primera Semana de Implementación Propuesta Pedagógica | 177 |
| Anexo G. Evidencias Segunda Semana de Implementación Propuesta Pedagógica .. | 178 |
| Anexo H. Formato Autoevaluación Aprendizaje Lecciones 1 a 5 | 180 |
| Anexo I. Evidencias Tercera Semana de Implementación Propuesta Pedagógica | 182 |
| Anexo J. Autoevaluación Aprendizaje lecciones 6 a 15..... | 183 |
| Anexo K. Evidencias Cuarta Semana de Implementación Propuesta Pedagógica | 184 |
| Anexo L. Autoevaluación aprendizaje lecciones 16 a 21 | 185 |

RESUMEN

TITULO: ACTIVIDADES GAMIFICADAS COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LA PROGRAMACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO.

Autor(es): Iroka María Martínez Vence, Edinson Fredy Picón Pimiento.

Palabras claves: pensamiento computacional, actividades gamificadas, herramienta gamificada, curso express 2019, code.org, educación secundaria.

En este documento se presenta el diseño e implementación de una estrategia pedagógica apoyada en actividades gamificadas para el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional y programación en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga en Colombia. Se resalta que esta investigación se desarrolla durante el período de trabajo académico en casa ocasionado por la pandemia del Covid 19. La herramienta gamificada utilizada es el Curso Express 2019 de la plataforma Code.org.

El objetivo general de esta investigación es describir la influencia de una estrategia pedagógica que utiliza las actividades gamificadas para la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en estudiantes de noveno grado de la sede A de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga.

Esta investigación se realiza con un enfoque mixto, con una muestra de 35 estudiantes del grado noveno en quienes se observa un bajo nivel de razonamiento y creatividad sumado a una total desmotivación hacia el desarrollo de nuevas habilidades limitándose simplemente a ser consumidores pasivos de información.

La investigación se lleva a cabo en cuatro fases: diagnóstico inicial en donde se determina el nivel de desarrollo de pensamiento computacional y programación de los estudiantes utilizando un Test de Pensamiento Computacional. En una segunda fase se realiza el diseño de cuatro unidades didácticas en la que se utiliza el lienzo de gamificación Canvas. La tercera fase muestra la implementación de las unidades didácticas propuestas mostrando cómo se desarrollaron. En la cuarta fase se realiza nuevamente el Test de Pensamiento Computacional con el fin de medir el nivel de avance en las habilidades de pensamiento computacional y programación luego de la intervención pedagógica.

Al finalizar la intervención con la estrategia pedagógica gamificada se logra determinar que aumentó el nivel de aptitud de pensamiento computacional y que el uso de una herramienta gamificada es un elemento mediador que facilita grandemente el proceso principalmente motivando a los estudiantes.

ABSTRACT

TITLE: GAMIFIED ACTIVITIES AS A PEDAGOGICAL STRATEGY FOR THE TEACHING OF COMPUTER THINKING AND PROGRAMMING IN NINTH GRADE STUDENTS

Author (s): Iroka María Martínez Vence, Edinson Fredy Picón Pimiento.

Keywords: computational thinking, gamified activities, gamified tool, express course 2019, code.org, secondary education.

This document presents the design and implementation of a pedagogical strategy supported by gamified activities for the development of computational thinking and programming skills in ninth grade students of the Institución Educativa Campo Hermos in the city of Bucaramanga in Colombia. It is highlighted that this research is developed during the period of academic work at home caused by the Covid 19 pandemic. The gamified tool used is the Express Course 2019 of the Code.org platform.

The general objective of this research is to describe the influence of a pedagogical strategy that uses gamified activities for the teaching of computational thinking and programming in ninth-grade students from Sede A of the Institución Educativa Campo Hermoso in the city of Bucaramanga.

This research is carried out with a mixed approach, with a sample of 35 ninth-grade students in whom a low level of reasoning and creativity is observed, added to a total demotivation towards the development of new skills, limiting themselves simply to being passive consumers of information.

The research is carried out in four phases: initial diagnosis where the level of development of computational thinking and programming of the students is determined using a Computational Thinking Test. In a second phase, the design of four didactic units is carried out in which the gamification cavas is used. The third phase shows the implementation of the proposed teaching units showing how they were developed. In the fourth phase, the Computational Thinking Test is performed again in order to measure the level of progress in computational thinking and programming skills after the pedagogical intervention.

At the end of the intervention with the gamified pedagogical strategy, it was possible to determine that the level of computational thinking aptitude increased and that the use of a gamified tool is a mediating element that greatly facilitates the process, mainly motivating the students.

INTRODUCCIÓN

En la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga (IECH) se desarrolla esta propuesta titulada “ACTIVIDADES GAMIFICADAS COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LA PROGRAMACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO.”; institución en el que se ha observado históricamente un bajo rendimiento académico y una general falta de interés y motivación de los estudiantes hacia sus actividades académicas. Con la implementación de la estrategia didáctica, se espera desarrollar en los estudiantes habilidades y fortalezas que además de mejorar el rendimiento académico en todas las áreas, pueda hacerlos un referente en la educación pública de la región.

Este proyecto de investigación se desarrolla en cuatro fases: un diagnóstico inicial de la situación actual, como segunda fase el diseño de una estrategia didáctica gamificada, una tercera fase es la implementación de dicha propuesta y en una cuarta fase se evalúan los resultados de dicha implementación determinando si se logró avance y fortalecimiento de las habilidades del pensamiento computacional y la programación, habilidades del siglo XXI.

En este documento se presenta, en un primer capítulo, el planteamiento del problema, haciendo un diagnóstico e identificación del mismo, presentando la justificación del por qué los autores consideran desarrollar este proyecto de investigación y sus objetivos.

En un segundo capítulo se presenta el estado del arte indicando trabajos y autores que se convierten en referentes importantes para los autores; también se presenta el marco conceptual.

En el tercer capítulo se presenta el diseño de la metodología con la cual se desarrollará el proyecto, para el caso particular se utiliza la metodología mixta con el fin de recabar datos tanto cualitativos como cuantitativos que permitan hacer un análisis y evaluación del fenómeno o problema determinado. En un cuarto capítulo se presentan las consideraciones éticas que se tienen en cuenta para la implementación de este proyecto.

En el quinto capítulo se presenta el diagnóstico inicial describiendo detalladamente los instrumentos de recolección de datos y realizando el análisis de los datos con el fin de establecer un estado inicial respecto al nivel de pensamiento computacional y programación de los estudiantes participantes en el proyecto.

El sexto capítulo expone la estrategia pedagógica propuesta, estructurada en cuatro unidades didácticas y en la que se utiliza el lienzo de gamificación Canvas. Las unidades didácticas orientan el desarrollo del Curso Express 2019 de Code.org, este componente tecnológico también se detalla en este capítulo. El análisis y la interpretación de los datos respecto a lo observado en el proceso de implementación de la estrategia se presenta en

el capítulo séptimo, se muestran los resultados de aplicar el test final de pensamiento computacional, luego de la intervención pedagógica.

En el capítulo octavo se detallan las conclusiones, finalizando el proceso de investigación, verificando el cumplimiento de los objetivos inicialmente planteados. En el capítulo noveno se indican los inconvenientes y limitaciones presentados en el proceso de realización del proyecto y como capítulo décimo se presentan recomendaciones y se proponen algunas ideas para trabajos futuros alrededor del tema de este proyecto y especialmente cómo continuar fortaleciendo este tipo procesos en la escuela.

1. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Descripción de la situación problema.

Fuentes y González (2017) indican que “La formación de ciudadanos competentes tecnológicamente es uno de los retos a los que los docentes de Secundaria se enfrentan hoy en los países desarrollados, donde se espera una creciente demanda de profesionales del ámbito científico-tecnológico, pero se observa desinterés por esta rama del conocimiento (...) Buscando la excelencia académica por medio de metodologías que motiven al alumnado, la gamificación presenta características suficientes para ser considerada un elemento de mejora del proceso de aprendizaje” (Como se citó en (Martín, 2018, pág. 6).

Hoy en día y desde edades cada vez más tempranas es imperativo que las personas posean habilidades de pensamiento computacional y desarrollo de programación que les permita pensar y resolver problemas en espacios diversos y en diferentes contextos de la cotidianidad, no únicamente ligados al uso de un computador, por lo tanto, su formación en este campo hace parte de una educación integral de calidad a la que se está llamado a responder desde la escuela y especialmente desde el área de tecnología e informática. Ante esta necesidad y con el objetivo de proporcionarle al estudiante herramientas que le permitan formarse en este campo y que le permita en un mediano plazo convertirse en un elemento transformador de su realidad, de su entorno, surge esta propuesta de investigación.

Ahora, siempre se ha observado, en los diferentes niveles educativos, un nivel muy bajo de motivación hacia la programación y hacia desarrollo de habilidades de pensamiento computacional, considerándose una tarea muy compleja y tradicionalmente “aburrida” y es ahí donde surge la idea de hacerlo a través de la gamificación como forma innovadora y atrayente de enseñanza de la programación mejorando resultados de aprendizaje.

Una de las problemáticas de la educación en Colombia es el bajo nivel de competencia de los estudiantes en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). El Informe Público de STEM Robotics Bogotá señala que: “los estudiantes colombianos lograron 390 puntos en matemáticas en las pruebas PISA 2015, un resultado inferior al promedio de la OCDE (490 puntos) y al de la puntuación media de Chile (423 puntos) y México (408 puntos)” (Red Nacional Académica de Tecnología, 2020). Estos bajos resultados se traducen en la baja oferta de talento humano en profesiones del área de las ciencias e ingenierías.

En Colombia se conoce de esfuerzos aislados de enseñanza del pensamiento computacional y conceptos de programación. Hay “ausencia de procesos educativos sistemáticos que involucren el desarrollo del pensamiento computacional con un uso

creativo y constructivo de las nuevas tecnologías” (Ruiz, 2016, pág. 8). Respecto a este tema y desde el MinTIC (Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia) se ha comenzado a desarrollar iniciativas y desde el año 2019 adelanta alianzas con diversos entes para promover el desarrollo del pensamiento computacional en los niños y jóvenes del país, e indican que: “En el mediano plazo, seguramente no habrá un tema de mayor importancia para los niños y jóvenes que el desarrollo del “pensamiento computacional”, un método de resolución de problemas basado en la computación” (MinTIC Colombia, 2019).

Desde la arista de las políticas públicas en educación aparece el problema, bastante complejo, de un sistema escolar con insuficiente capacidad para formar ciudadanos con habilidades digitales para ser creadores de tecnología, productores de información y no simples consumidores digitales. Durante el E2030: Educación y habilidades para el siglo XXI, realizado en el año 2017, en donde participaron Ministros de Educación de América Latina y el Caribe (ALC), agencias de la ONU, expertos de la UNESCO, entre otros representantes destacados del sector educación, se discutió la importancia de educar para preparar a ciudadanos del siglo XXI no solo inculcando habilidades cognitivas sino también las no cognitivas; en el panel de apertura cuyo objetivo era analizar el estado de la educación y los principales desafíos del siglo XXI en la región se determinan, entre otros puntos, qué se requiere hacer en educación:

“El currículo debe ser flexible, enriquecido con nuevos métodos de contenido para el desarrollo de las habilidades del siglo 21, la educación para el desarrollo sostenible y la ciudadanía global, etc.

La enseñanza de conocimientos y habilidades para el siglo 21 requiere una nueva pedagogía que tenga en cuenta a los estudiantes como alumnos activos y la diversidad de las aulas” (Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe, 2017).

A nivel internacional los estudios demuestran una realidad similar, Wilson, Sudol, Stephenson y Stehlik afirman que:

Diversas investigaciones muestran que la enseñanza en TIC’s en los Estados Unidos se concentran exclusivamente en aspectos de la computación basados en habilidades de consumo pasivo, como por ejemplo el uso del procesador de palabras y de internet, pero no se concentra en el desarrollo de aspectos conceptuales, como el desarrollo de pensamiento algorítmico, la programación, modelación y abstracción, entre otros (Como se citó en (Ruiz, 2016)).

Seguir privilegiando las prácticas educativas centradas en el desarrollo de contenidos y no en el desarrollo de habilidades de pensamiento es una de las problemáticas actuales de la educación y responder a este requerimiento es su principal reto y es ahí donde el pensamiento computacional entra como elemento fundamental y se convierte en una herramienta que logra incidir en el mejoramiento de la calidad educativa.

En el contexto específico de la Institución Educativa Campo Hermoso (IECH) de la ciudad de Bucaramanga y a partir de los resultados de las evaluaciones externas y lo observado a nivel interno se evidencia un muy bajo nivel académico lo que se traduce en un muy bajo nivel de desarrollo de competencias, especialmente las relacionadas con las habilidades del siglo XXI, en contradicción con los requerimientos que la sociedad demanda.

Respecto a las evaluaciones externas, el ICFES clasifica los planteles educativos respecto al índice global sintético obtenido por la institución educativa en los resultados de las pruebas SABER 11. Clasifica desde la categoría A+ (puntaje mayor o igual a 0.77) y la D (puntaje entre 0 y menos de 0.62) en las áreas de matemáticas, ciencias naturales, sociales y ciudadanas, lectura crítica e inglés (ICFES, 2020).

En la Tabla 1 se presenta la clasificación de la IECH respecto a las pruebas SABER 11 de los años 2017 a 2019, en donde se puede observar que el nivel obtenido siempre ha sido bajo, ubicándose históricamente en un plantel de categoría C, de los niveles más bajos de clasificación.

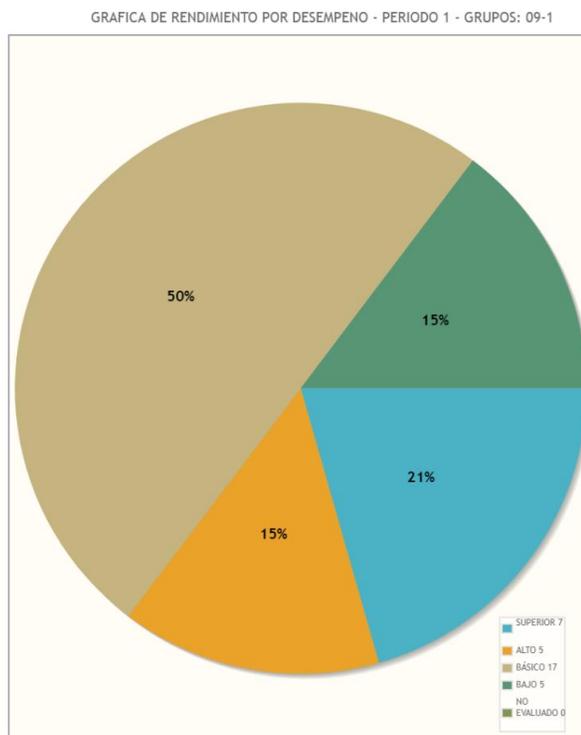
Tabla 1. Resultados Históricos Pruebas Saber 11 IECH

| Área | Año | | | |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Matemáticas | 0,6563 | 0,6533 | 0,6539 | 0,6587 |
| Ciencias Naturales | 0,6731 | 0,6688 | 0,664 | 0,6505 |
| Sociales y Ciudadanas | 0,6527 | 0,6462 | 0,6287 | 0,6273 |
| Lectura Crítica | 0,6642 | 0,6784 | 0,6834 | 0,6938 |
| Inglés | 0,6631 | 0,6614 | 0,6562 | 0,6466 |
| Índice Global | 0,6617 | 0,6616 | 0,6574 | 0,6568 |
| Categoría | C | C | C | C |

Fuente: Adaptado de (ICFES, 2020)

Los resultados históricos mostrados en la tabla anterior indican la realidad de la IECH donde se presenta un alto índice de estudiantes con bajo rendimiento académico y que se puede ver reflejada en la Figura 1, en donde para el grado 9-1 se muestra el porcentaje de estudiantes que obtuvieron, en promedio, un desempeño básico (50%) durante el primer período académico del año 2020; esta situación se puede generalizar para los demás grados del bachillerato dado que el grupo de referencia fue el de mayor promedio académico de la sección, para el período de referencia.

Figura 1. Rendimiento académico por desempeño Período 1 Grado 9-1 Año 2020



Fuente: (Plataforma Académica Integra IECH, 2020)

En los estudiantes de educación media y secundaria de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga, como se puede evidenciar en las estadísticas presentadas con anterioridad, se observa un bajo nivel de razonamiento y creatividad sumado a una total desmotivación hacia el desarrollo de nuevas habilidades limitándose simplemente a ser consumidores pasivos de información. El área de tecnología e informática solo se ha orientado a la alfabetización digital, a orientar la adquisición de destrezas y habilidades en informática y en conocer un poco de temas de tecnología siguiendo una metodología tradicional; tampoco se ha realizado iniciativa alguna por incluir en su currículo contenidos que apunten al desarrollo de habilidades de pensamiento computacional y enseñanza de la programación como así lo exige la educación de calidad actual y poder brindar a las sociedad ciudadanos con vocación tecnológica y que puedan responder a los requerimientos que dicha sociedad demanda.

1.1.2 Identificación del problema. Cada día se escucha por diferentes medios que en una gran porción de países la oferta de ingenieros y técnicos es poca o insuficiente para cubrir la demanda de puestos de trabajo en la industria digital.

Específicamente en Colombia, algunos datos demuestran el fenómeno descrito en el párrafo anterior, tal y como lo indican en el blog Semillas de la Fundación Universitaria Konrad Lorenz: “a junio de 2018 se tenía reportado un déficit de 35.504 profesionales del área de TI a nivel nacional, según Dennis Palacios, funcionaria de la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI del MinTic” (Fernández, 2018).

Buscando establecer las causas de este fenómeno se ha identificado de manera general el poco o nulo interés y motivación de los jóvenes por adentrarse en el mundo “aburrido y difícil” de la programación, lo que ha llevado a la academia, a los gobiernos y a la industria a identificar acciones que permitan mitigar esta problemática y especialmente desde la academia se ha llegado a la búsqueda de estrategias que permitan acercar a niños y jóvenes al mundo de la programación de manera “natural” y a determinar estrategias que permitan fomentar el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional así como se hace con otras habilidades que se fomentan desde edades tempranas como lo son la lectura, la escritura, las matemáticas y con ello poder formar ciudadanos que puedan responder a los requerimientos sociales y laborales de la sociedad digital, ciudadanos con las competencias propias de estos tiempos.

Por ello, la tendencia por la enseñanza de la programación cada vez desde edades más tempranas, buscando desarrollar habilidades como la resolución de problemas, reconocimiento de patrones, descomposición de problemas, entre otras, que preparen a los estudiantes para ser exitosos en el mundo laboral de la sociedad actual y del futuro inmediato. En muchos países, desde la academia, se han hecho esfuerzos en el tema, pero en muchos otros países no, como el caso de Colombia, en la que se han hecho esfuerzos, pero de manera aislada (utilizando variedad de instrumentos y metodologías), y que han sido poco explorados o estudiados.

Por otro lado, aunque muy ligado al tema del pensamiento computacional aparece la gamificación como herramienta de motivación y diversión para potenciar la enseñanza de la programación en niños y jóvenes haciéndola atractiva, positiva y agradable, ya que ellos tienen la preconcepción de que este tema solo es para los que les gusta y que es un tema de mucha dificultad.

La enseñanza de la programación puede ser frustrante si no hay interés y motivación por parte del estudiante, es importante entonces que para su desarrollo se utilice una metodología activa, participativa y motivadora que es posible encontrar con el uso de la gamificación.

Figura 2. Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia

1.1.3 Pregunta problema. ¿Cómo desarrollar habilidades de pensamiento computacional y enseñar programación a los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga mediante una estrategia pedagógica mediada por el uso de actividades gamificadas?

1.2 ALCANCE

Siguiendo lo expuesto en la descripción y la identificación del problema este proyecto de investigación busca implementar una estrategia pedagógica utilizando actividades gamificadas para el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional y enseñanza de la programación en los estudiantes de noveno grado de la sede A de la Institución Educativa Campo Hermoso (I.E.C.H.) de la ciudad de Bucaramanga y así cambiar el sentido de la alfabetización digital que hasta el momento hace del alumno un consumidor pasivo.

Para la implementación se utilizarán recursos y herramientas que permitan al estudiante el desarrollo de habilidades y competencias del siglo XXI haciendo uso de actividades gamificadas y acercarlos amablemente y motivados hacia la programación haciéndolo a través de un aprendizaje más ameno, efectivo y divertido, mostrándoles múltiples posibilidades de conocimiento y no viéndolo como algo aburrido y difícil, sino como una experiencia de aprendizaje significativo.

Esta propuesta de investigación pretende aportar al fortalecimiento de habilidades de pensamiento computacional y enseñanza de la programación a través de la gamificación en los estudiantes de noveno grado de la sede A de la Institución Educativa Campo Hermoso. Se constituirá en un primer acercamiento de los estudiantes hacia el mundo de la programación de manera novedosa, atractiva y divertida; además este proyecto permitirá validar de manera individual y colectiva las competencias adquiridas por los alumnos al realizar unidades didácticas gamificadas orientadas a promover capacidades de resolución de problemas, pensamiento algorítmico, pensamiento crítico, entre otras.

A mediano plazo se pretende que esta investigación sirva como insumo o aproximación para iniciar el proceso de inclusión del pensamiento computacional en el plan de estudios de una institución educativa y lograr que se convierta en una propuesta realizable a pesar de las dificultades que se presentan al desarrollar este tipo de proyectos en las escuelas en el contexto educativo público colombiano (modelo educativo tradicional).

Este proyecto se realizará con estudiantes de noveno grado de la I.E.C.H. El tiempo de estudio será de alrededor de 18 semanas correspondientes al segundo y tercer período académico del año 2020.

1.3 JUSTIFICACIÓN

En Colombia, así como en la mayoría de países de América Latina, la educación tiene grandes rezagos frente a las exigencias y retos de la sociedad y se debe en parte a las condiciones sociales, económicas y a la falta de oportunidades.

Los estudiantes que actualmente cursan secundaria se enfrentarán en un futuro próximo a un mercado laboral y a una sociedad muy diferente a la actual lo que requiere y exige que desde la escuela se les prepare para estos retos entre ellos dotarlos de habilidades y competencias en el área del pensamiento computacional y la programación.

Lo anterior requiere y exige que el docente innove en sus estrategias de aprendizaje en las cuales aparecen temas como el desarrollar habilidades del pensamiento computacional, la programación y la gamificación, ya que actualmente se disponen de variadas herramientas tecnológicas que así lo permiten.

Esta institución cuenta con alrededor de 600 estudiantes desde el grado sexto hasta el grado undécimo, específicamente en el grado noveno se cuenta para el año 2020 con 68 estudiantes, grado en donde se realizará la intervención buscando prepararlos para hacerlos más analíticos, para resolver problemas, para ser innovadores y creativos lo que exige que el docente utilice estrategias que le permitan adaptar su quehacer diario a las exigencias de la educación de calidad actual.

El desarrollo de habilidades digitales como codificar, programar, habilidades de pensamiento computacional son indispensables para el desarrollo de los ciudadanos del siglo XXI, y la gamificación es una estrategia que facilita estos aprendizajes en edades tempranas tal y como lo expresa (González - González, 2019):

“Por tanto, la “codificación” o programación, es la nueva alfabetización, y es necesario comenzar a integrar la alfabetización informática en edades tempranas, especialmente, a través de las tecnologías que soporten el aprendizaje basado en juegos, porque involucran a los niños para que sean creadores, diseñadores, solucionadores de problemas, creadores, artistas ... en resumen, y de esta forma, los niños aprenden a ser productores digitales”

Proponer una transformación en la escuela que involucre nuevas estrategias y permita genera cambios en el modelo de educación tradicional, especialmente, en el contexto de una institución educativa de carácter público, significará un punto de partida para genera un cambio de pensamiento no solo a nivel particular y personal de los estudiantes sino a nivel institucional rompiendo esas “barreras” que existen asociadas a las condiciones sociales y culturales del entorno, a las prácticas educativas, especialmente a las asociadas con el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

El cambio del rol del profesor y del estudiante, haciéndolo sujeto activo de su propio aprendizaje, generará una transformación pedagógica en lo individual y en lo colectivo, esperando que lo aprendido sea relevante en las prácticas cotidianas, propendiendo porque el estudiante sea una persona más creativa, transformadora de su contexto, sensibilizándolo frente a la necesidad de desarrollar habilidades y competencias del siglo XXI, manteniendo en él constante motivación e interés son algunas de las transformaciones que se propiciarán al implementar este proyecto.

Por todo lo anterior, este trabajo de grado pretende desarrollar una estrategia que utilice actividades gamificadas como medio para que los estudiantes de noveno grado de la I.E.C.H. de la ciudad de Bucaramanga desarrollen habilidades digitales del siglo XXI (codificar, programar, abstracción, manejo de datos, reconocimiento de patrones, modularización, resolución de problemas) que los prepare y les proporcione herramientas para hacerlos ciudadanos productivos en la sociedad digital de la información y les permita ir más allá de su entorno y realidad actual, como se indica en párrafos anteriores, haciéndolos transformadores de su contexto.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general. Describir la influencia de una estrategia pedagógica que utiliza la gamificación para la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en estudiantes de noveno grado de la sede A de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga.

1.4.2 Objetivos específicos.

1. Diagnosticar el nivel de habilidades de pensamiento computacional y de conocimiento acerca de la programación a través de un instrumento de diagnóstico de conocimientos previos de los estudiantes de noveno grado de la sede A de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga.
2. Diseñar una estrategia pedagógica apoyada en actividades gamificadas que permita contribuir al desarrollo de habilidades de pensamiento computacional y a la enseñanza de la programación en los estudiantes de noveno grado de la sede A de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga.
3. Implementar una estrategia pedagógica apoyada en actividades gamificadas que permita fortalecer las habilidades de pensamiento computacional y programación en los estudiantes de noveno grado de la sede A de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga.
4. Evaluar el resultado de la implementación de la estrategia pedagógica apoyada en actividades gamificadas para el fortalecimiento de habilidades de pensamiento computacional y programación a través de un instrumento de evaluación en los estudiantes de noveno grado de la sede A de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga.

2 BASES TEÓRICAS

2.1 ESTADO DEL ARTE

Las experiencias relacionadas con los campos del pensamiento computacional y la gamificación y/o actividades gamificadas en las aulas y en los diferentes niveles de educación son múltiples y diversas. A continuación, se hace referencia a algunas de estas experiencias que han llamado la atención a los autores de este documento. Puntalmente en Colombia son escasos los estudios e investigaciones respecto a la problemática que aborda este proyecto.

(Forero & Mahecha, 2019) en su proyecto “Uso de estrategia didáctica apoyada en la gamificación para el desarrollo de habilidades en el planteamiento y resolución de problemas aritméticos”, desarrollaron una experiencia que logra ser cercana a este proyecto de investigación dado que fue aplicada en el contexto colombiano, específicamente en instituciones educativas públicas rurales en modalidad multigrado buscando generar un cambio académico utilizando la gamificación para enriquecer y potencializar los procesos de aprendizaje y mejorar las habilidades de pensamiento de los estudiantes. Utilizaron como herramienta Classcraft. Inicialmente realizaron un estudio de las necesidades de los estudiantes y analizaron resultados de pruebas externas. Los resultados del proyecto luego de haber implementado la estrategia didáctica indican que hubo modificación en el rendimiento académico y en la resolución de problemas reafirmando que la educación usando videojuegos desarrolla una serie de habilidades como la concentración, disminuye los tiempos de respuesta, motivación hacia el cumplimiento de objetivos, entre otros. Las autoras afirman que la estrategia didáctica apoyada en la gamificación multiplica las posibilidades de aprendizaje asertivo y participativo mejorando resultados y el rendimiento académico, sin embargo, recomiendan aplicar la estrategia en un período más largo de tiempo con el fin de evaluar mejor el impacto en los estudiantes e involucrar a aquellos que presentan problemas de aprendizaje. Llama la atención de los autores de esta investigación este proyecto ya que además de ser desarrollada en el contexto colombiano orienta el cómo desarrollar y usar un ambiente gamificado.

Otro proyecto que logra ser cercano es el desarrollado por la Universidad del País Vasco, la Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada, RENATA y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, MinTIC, quienes establecieron un convenio para realizar el primer pilotaje con alcance a nivel nacional titulado “Pensamiento computacional en las escuelas de Colombia: colaboración internacional de innovación en la educación”. Los autores del proyecto, en un artículo de presentación del mismo, indican que realizan una propuesta para incorporar el pensamiento computacional en los estudiantes en edades comprendidas entre los 10 a 12 años (Olabe, Olabe, Rico, Rodríguez, & Amórtegui, 2017). Su metodología se basa en un ambiente virtual en la plataforma Moodle y en el aprendizaje mixto (presencial y en línea) con los

estudiantes. Los estudiantes con formación en pensamiento computacional están mejor preparados para la vida profesional. El curso que ofrecen proporciona a los estudiantes una experiencia de aprendizaje constructivista y de colaboración, haciendo seguimiento de su propio progreso. Este proyecto aún está en su fase de implementación en escuelas de diferentes regiones de Colombia y no se encuentran documentos relacionados con los hallazgos o conclusiones encontradas. Este proyecto es relevante para los autores de esta investigación debido a que además de ser realizado en el contexto colombiano, proporcionan estrategias pedagógicas utilizando tecnologías educativas emergentes y se constituye en un indicador de que el pensamiento computacional se está trabajando significativamente en las instituciones educativas públicas de Colombia.

A nivel internacional se presenta como referente la tesis doctoral titulada “Codigoalfabetización y pensamiento computacional en educación primaria y secundaria: validación de un instrumento y evaluación de programas” en donde se buscaba determinar si era posible y deseable introducir la “codigoalfabetización” en el sistema educativo español, especialmente en los niveles de primaria y secundaria. (Román González, Codigoalfabetización y pensamiento computacional en Educación Primaria y Secundaria: validación de un instrumento y evaluación de programas, 2016) indica que: “la codigoalfabetización como el conjunto de procesos de enseñanza aprendizaje de la lectoescritura con los lenguajes informáticos de programación (*‘coding’*); y al pensamiento computacional como el proceso cognitivo de resolución de problemas subyacente” (pág. 586). El autor realizó tres estudios: en el primero realizó una encuesta en una población de 29 colegios a nivel nacional sobre el evento “La hora del código”, para el segundo estudio, diseñó y validó un test de pensamiento computacional que aplicó en 24 colegios y en su tercer estudio evaluó los programas para el desarrollo del pensamiento computacional de code.org y Khan Academy. Los principales resultados de estos estudios indican que el evento “La hora del código” consigue interesar a los estudiantes en el aprendizaje de la programación desmitificando su dificultad, que los cursos mejoran las habilidades de pensamiento computacional en los estudiantes y se desarrolla un instrumento fiable y validado para medir el desarrollo de pensamiento computacional. Este proyecto se convierte en el principal referente de los autores de este proyecto ya que presenta estudios bastante completos acerca de algunas herramientas de codificación existentes para el desarrollo del pensamiento computacional, de algunos casos de iniciativas y/o programas de codigoalfabetización a nivel mundial y principalmente desarrollan, prueban y validan un test de pensamiento computacional que posiblemente sea usado como referente para el pretest y el postest que se desarrollará en esta investigación.

En el campo de la gamificación llama la atención el trabajo realizado por (Fernández-Villacañas Martín, 2018) que desarrolla un proyecto utilizando la gamificación para que los estudiantes de secundaria aprendan lenguajes de programación utilizando variedad de plataformas gamificadas que están disponibles diseñadas para el aprendizaje del pensamiento computacional. En esta investigación utilizan dos grupos de estudiantes con uno se utiliza la metodología clásica (técnica expositiva y aprendizaje guiado por el profesor) y el otro grupo con una metodología gamificada (aprendizaje autónomo del

alumno y el profesor cumple el rol de facilitador) buscando demostrar que la gamificación es una herramienta que motiva y dinamiza en las clases. Como principales conclusiones indica que la gamificación se debe considerar como elemento necesario para incluir si se desea optimizar el proceso académico, aunque se tiene riesgo de fracaso al poder lograr aprendizaje si no se aplica adecuadamente, además se puede ver como una oportunidad para ofrecer experiencias de formación atractivas para los estudiantes, pero su aplicación debe ser puntual, limitada y con objetivos concretos para que sea efectiva. Importante resaltar que indica que, en cuanto al nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes, ninguna de las dos metodologías logró los resultados esperados. Respecto al grado de motivación, la metodología gamificada alcanza un nivel ligeramente superior y en las preferencias por supuesto los alumnos se inclinan por el modelo gamificado. Esta investigación proporciona a los autores de este proyecto una visión sobre la posibilidad de utilizar dos grupos de referencia (uno con una metodología clásica y otro con una metodología gamificada); en general este proyecto se convierte en una referencia de la utilización de la gamificación diseñadas para el aprendizaje del pensamiento computacional.

Otra investigación que se señala es la (Mondragón Reyes, 2019) también desarrollada en el contexto colombiano en donde se aplica una estrategia didáctica basada en la gamificación para el desarrollo del pensamiento algorítmico en estudiantes del grado noveno. La investigación partió de la identificación de las necesidades educativas en relación al pensamiento algorítmico para proyectar acciones a seguir, identificando que no habían tenido experiencias lúdicas en el área de tecnología. Las actividades de aprendizaje fueron en línea y desconectadas. Respecto a los resultados se logró evidencias que los estudiantes fomentaron sus habilidades para ordenar de manera lógica los pasos para encontrar una solución a un problema y se apropió el concepto de algoritmo. El autor afirma que la gamificación no garantiza el éxito del aprendizaje, pero incide en la motivación y compromiso del estudiante para lograrlo. Este proyecto se toma como referente de esta investigación ya que proporciona a los autores, al igual que otros proyectos indicados anteriormente en este aparte, una visión de cómo se debe desarrollar un ambiente gamificado, sus elementos y sus características.

En este mismo campo de la gamificación, pero a nivel internacional, es la titulada “Análisis de uso de la Gamificación en la Enseñanza de la Informática” cuyo objetivo era investigar la evidencia existente en diferentes proyectos acerca de si el uso de aplicaciones gamificadas en la enseñanza de la informática influían en un mejor rendimiento académico de los estudiantes; los resultados indican que la influencia de la gamificación es significativa en la mejora del rendimiento académico y en el nivel de satisfacción del estudiante, sin embargo los autores de dicha investigación indican que la evidencia encontrada es escasa dado que la gamificación es una tecnología emergente (Vargas-Enríquez , García-Mundo, Genero, & Piattini, 2015).

Diferentes herramientas tecnológicas se utilizan en proyectos de pensamiento computacional y programación como el SCRATCH, el Kodu, entre otros. Algunos estudios desarrollados a nivel nacional en los que se utilizaron está herramienta fueron:

En el estudio “Comprendiendo el pensamiento computacional: experiencias de programación a través de Scratch en colegios públicos de Bogotá” llevado a cabo en dos instituciones educativas públicas de la , ciudad de Bogotá, donde un grupo de estudiantes habían interactuado con la herramienta y otros no; arrojando como resultado que “el uso sostenido de Scratch fomenta la adquisición de los conceptos computacionales y que el pensamiento computacional se puede transferir a dominios análogos de aprendizaje.” (Sánchez Ruiz, 2016). Este estudio es interesante porque, al igual que otros de los proyectos nombrados en este estado del arte, se desarrollan en el contexto colombiano y se constituyen en un indicio de lo que se está haciendo en las instituciones educativas de carácter público a nivel nacional respecto al desarrollo del pensamiento computacional.

“Engaging Primary School Children in Computational Thinking: Designing and Developing Videogames” es un estudio desarrollado en una escuela primaria en Italia utilizando la plataforma Microsoft Kodu con el objetivo de promover habilidades de pensamiento computacional sus resultados indican que: “la adopción del aprendizaje narrativo y la reproducción física de objetos de programación manipulativos proporcionan una oportunidad para el desarrollo de habilidades de Pensamiento Computacional” (Chiazzese, Fulantelli, Pipitone, & Taib, 2018).

En general las apuestas y resultados de los estudios en el área del pensamiento computacional buscan fomentar el desarrollo de habilidades y competencias del siglo XXI indicando que debería hacerse de forma transversal y desde todas las áreas del currículo, preparando a los estudiantes para que puedan resolver los retos actuales y futuros de esta sociedad; además la mayoría de estudios implementan la gamificación como estrategia efectiva que permite motivar y enganchar a los estudiantes para que sean constructores de su aprendizaje.

Teniendo en cuenta la situación actual de la pandemia por la COVID-19, el momento de trabajo académico en casa y las pocas posibilidades de acceso a herramientas digitales por parte de los estudiantes llama la atención de los autores de este proyecto de grado un proyecto desarrollado por la Fundación Sadosky en Argentina titulado “Program.ar” el cual incluye una sección llamada “Programar en casa” que orienta una serie de actividades desconectadas y llamativas para los estudiantes en las cuales aprenden sobre algoritmos, programas, secuencias, repeticiones, condiciones, representación de datos, entre otros (Fundación Sadosky, 2020). Este proyecto se constituye en un gran referente para los autores de esta investigación ya que como se indica proporcionan actividades desconectadas para el desarrollo del pensamiento computacional “en papel” y totalmente aprovechables en los momentos actuales.

2.2 MARCO REFERENCIAL

2.2.1 Marco Teórico.

2.2.1.1 Constructivismo. Esta corriente pedagógica indica que el aprendizaje de los estudiantes está en permanente construcción y dicho aprendizaje debe ser visto como un proceso en continua construcción que contribuye a su desarrollo personal.

Los principios constructivistas plantean que el aprendizaje se da multisensorialmente, el estudiante construye su aprendizaje desde su propia experiencia, interactuando, comunicando y trabajando en equipo, teniendo en cuenta sus intereses para darle sentido a lo que aprende.

El constructivismo se define como:

Es un enfoque que sostiene que el individuo -tanto en los aspectos cognoscitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos- no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. El conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, que se realiza con los esquemas que ya posee, con lo que ya construyó en su relación con el medio que la rodea (EcuRed, 2020).

Las TIC hoy en día, se convierten en herramienta fundamental para el desarrollo de este enfoque ya que facilitan al profesor el desarrollo de experiencias que permiten prácticas educativas con enfoque constructivista estimulando al estudiante a la construcción de su propio conocimiento con autonomía y responsabilidad.

2.2.1.2 Pensamiento Computacional y programación. Wing definió el término pensamiento computacional como "la solución de problemas, el diseño de sistemas y la comprensión de la conducta humana, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática"(citada por (Saéz-López & Cozár-Gutiérrez, 2017) .

La importancia de desarrollar habilidades de pensamiento computacional desde edades tempranas ha sido objeto de estudio de muchos investigadores. El adquirir esta habilidad permite el análisis lógico, la organización de datos, la abstracción y la identificación de posibles soluciones a problemas muy complejos.

La definición de Wing, presentada en párrafos anteriores, se ha convertido en un punto de referencia respecto al tema de pensamiento computacional. Sin embargo, existen otras definiciones de referencia como la de la *Computer Science Teachers Association* y la *International Society for Technology in Education*:

El pensamiento computacional es un proceso de resolución de problemas que incluye las siguientes características:

- Formular problemas de una manera que nos permita usar un ordenador y otras herramientas para ayudar a resolverlos.
 - Organizar y analizar datos de una manera lógica.
 - Representar datos a través de abstracciones tales como modelos y simulaciones.
 - Automatizar soluciones mediante el pensamiento algorítmico (una serie de pasos ordenados).
 - Identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objetivo de conseguir la combinación más eficaz de pasos y recursos.
 - Generalizar y transferir este proceso de resolución de problemas a una amplia variedad de problemas.
- (citado por (Mondragón Reyes, 2019, pág. 26).

Aprender a programar es hoy imperativo, y se debe enseñar, así como se enseña a escribir, a leer y a sumar. El desarrollo de habilidades de pensamiento computacional se puede aplicar transversalmente en el currículo en los que además de los conocimientos propios de cada asignatura los estudiantes están aprendiendo estrategias para resolver problemas, implementar proyectos y comunicar ideas.

Hoy se dispone de diversas herramientas y plataformas que permiten acercar a los estudiantes de manera lúdica y/o gamificada a la programación; los usuarios de dichas herramientas “escriben” un código arrastrando y soltando bloques (programación por bloques) creando programas sencillos y/o simulaciones.

2.2.1.3 Gamificación. El término “Gamificación” es reciente y tiene origen en el término de origen anglosajón “Gamification” e inicialmente se utilizó en el mundo de los negocios, poco a poco comenzó a utilizarse en la educación. Según Kapp, este término se refiere a “el uso de elementos del juego para involucrar a los estudiantes, motivarlos a la acción y promover el aprendizaje y la resolución de problemas” (citado por (Mondragón Reyes, 2019, pág. 37).

La gamificación en contextos educativos (plataformas y actividades interactivas) aporta motivación y diversión favorece el aprendizaje significativo, despiertan la curiosidad recompensando a los usuarios.

La gamificación motiva a realizar una determinada acción, a desarrollar destrezas o habilidades y se le brinda la oportunidad de mejorar o alcanzar objetivos. En su implementación existe el riesgo de caer en la banalización (como se indicó en párrafos anteriores) y es probable que no haya procesos de cognición y no se cumpla con los objetivos pedagógicos al considerarse simplemente como un juego.

2.2.1.4 Code.org (https://code.org/). Una plataforma gamificada para promover el desarrollo del pensamiento computacional es la proporciona por la fundación Code.org, que entre sus fines se propone hacer de la enseñanza de la programación algo novedoso y atractivo y menos tedioso en la educación escolar, con entornos gráficos amigables. Code.org es una fundación sin ánimo de lucro cuya visión consiste en: “que cada estudiante, en cada escuela, tenga la oportunidad de aprender ciencias de la computación de la misma manera que aprende biología, química o álgebra” (code.org, 2021).

Code.org es una plataforma web con enfoque basado en gamificación para el aprendizaje de lenguajes de programación y desarrollo de habilidades de pensamiento computacional. Algunos cursos y herramientas están disponibles para realizar fuera de línea.

Code.org plantea pequeños retos que se podrán ir resolviendo a través del juego con bloques de programación e inclusive da la posibilidad de crear contenido sobre cualquier ítem. Cuenta con infinidad de tutoriales tanto para estudiantes como para profesores y para diferentes rangos de edad. (Medios TIC, 2020).

Existen distintos juegos y herramientas en Code.org; para efectos de este trabajo se utiliza el Curso Express 2019 que es un juego en el que se hace un recorrido por los fundamentos de las ciencias de la computación utilizando un entorno de programación por bloques. Este curso consta de 28 lecciones cada una con una cantidad diferente de niveles, cada uno comuna complejidad creciente.

En la Ilustración 1 se presenta el entorno gráfico presente en code.org, cada lección presenta un tema diferente y cada nivel un reto diferente, pero se conservan los mismos componentes que se enumeran en la ilustración y que se describen a continuación:

Ilustración 1. Entorno gráfico utilizado en la plataforma Code.org



Fuente: (code.org, 2020) Recuperado de: https://studio.code.org/s/express-2019/stage/2/puzzle/3?section_id=2876698

1. Usuario: Indica el nombre del usuario que ha iniciado sesión y conserva el registro y avance de los cursos que dicha persona ha realizado.
2. Lección y nivel: Indica la lección y el nivel que dentro del curso ha alcanzado el usuario. El color de los círculos en cada nivel indica el estado de completitud del nivel. (Se explica con mayor detalle más adelante).
3. Reto: Indica las instrucciones o el reto a realizar en ese nivel.
4. Juego: Presenta el juego a programar. De igual manera los botones para indicar que se ejecute lo programado.
5. Bloques: Presenta los bloques que se pueden utilizar para realizar el reto presentado.
6. Espacio de trabajo: Espacio en donde el usuario realiza la programación para cumplir con el reto presentado.

Se describe con mayor detalle la plataforma en el punto 6.2.

2.2.2 Marco Conceptual.

2.2.2.1 Competencias del siglo XXI. Las tecnologías de la información y las comunicaciones siguen transformando procesos como las formas de aprender a leer y escribir, la forma en que las personas se comunican y la forma en que las personas adquieren conocimiento requiriendo el desarrollo de mayores capacidades para resolver problemas, fomentando la creatividad, la capacidad de análisis y las habilidades para el trabajo colaborativo, entre otros.

El portal Colombia Aprende indica que “Llamamos COMPETENCIAS DEL SIGLO XXI a las destrezas, conocimientos y actitudes necesarios para enfrentar exitosamente los retos de esta época, y que nos invitan a reformular nuestras principales aspiraciones en materia de aprendizaje, haciéndolas más relevantes para esta nueva era” (Rivera, 2016).

Según el proyecto ATC21S, proyecto de investigación impulsado por Intel, Microsoft y Cisco, donde se proponen 4 categorías para evaluar y enseñar las destrezas o competencias del siglo XXI, como se presenta la siguiente infografía (Ver Figura 3)

Figura 3. Competencias del siglo XXI



Fuente: (Colombia Aprende, 2016)

2.2.2.2. Estrategia Didáctica. El docente del siglo XXI debe reflexionar sobre su práctica pedagógica y motivar al estudiante haciendo más atractivo el proceso de enseñanza – aprendizaje, guiar a los estudiantes a adquirir las habilidades y competencias que demanda la sociedad actual (en continua evolución), para ello debe planear acciones para que el estudiante sea el constructor de su propio aprendizaje.

Una estrategia didáctica es, en un sentido estricto, un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida. Su aplicación en la práctica diaria requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente. Implica: Una planificación del proceso de enseñanza aprendizaje y una gama de decisiones que él o la docente debe tomar, de manera consciente y reflexiva, con relación a las técnicas y actividades que puede utilizar para alcanzar los objetivos de aprendizaje (Centro de capacitación de educación a distancia, 2013).

2.2.2.3 Programación por bloques. Programar por medio de bloques es desarrollar acciones e instrucciones incorporadas en bloques o piezas prediseñadas que se ensartan entre sí y como resultado se genera un programa que resuelve un problema o desafío planteado. En los entornos de programación por bloques cada concepto de programación tiene su representación visual, los bloques se seleccionan, arrastran, ensartan y listo, se genera el programa, evitándose la sintaxis formal de un lenguaje escrito.

2.2.2.4 Actividades desconectas (“unplugged”). Las actividades desconectadas, en algunas ocasiones llamadas “en papel” han llegado a ser un excelente recurso para un primer acercamiento de los estudiantes a los temas de pensamiento computacional y programación, y pueden ser trabajadas en todas las instituciones educativas ya que no se requiere de infraestructura tecnológica para su desarrollo. Este tipo de actividades ha tomado especial relevancia en esta época de pandemia mundial y, en el entorno escolar de los autores de este proyecto, debido a que la gran mayoría de los estudiantes no cuentan con los recursos tecnológicos para poder responder a actividades que requieran uso de computadores u otros dispositivos para conectarse o realizar actividades en línea.

“Estas actividades comprenden una gran variedad de ejercicios, juegos y problemas que se desarrollan sin requerir el uso de computadoras. Así, por ejemplo, existen actividades que desarrollan la capacidad de abstracción, otras que se basan en el reconocimiento de patrones y otras que pueden enfocarse en la explicación de cómo se crea o funciona un algoritmo en particular. En general, este tipo de estrategias didácticas abordan de manera separada los temas y las capacidades que componen el pensamiento computacional” (Iglesias & Bordignon, 2018).

3 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El desarrollo de este proyecto de grado se abordará desde el enfoque mixto buscando combinar y utilizar las bondades tanto de los enfoques cuantitativos y cualitativos para un mejor entendimiento del problema. El método mixto se define como:

Un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, pág. 612).

Se pretende determinar si hay impacto en el desarrollo de habilidades y/o competencias de pensamiento computacional gracias a la realización de una serie de actividades gamificadas. Para ello se realizarán pruebas antes y después, a la muestra seleccionada, y a partir de los datos obtenidos se estructurarán, agruparán y analizarán estadísticamente con el fin de determinar patrones y factores que puedan afectar los resultados.

Una de las razones por la que se escogió esta ruta de investigación es porque lo más probable es que en la época en la que se desarrollará la parte “práctica” de la investigación aún se estará realizando “trabajo académico en casa” lo que aunque dificulta la observación directa del comportamiento de los estudiantes permitirá recabar datos tanto cuantitativos como cualitativos para la integración, conversión y estudio del fenómeno; por otro lado las dificultades de acceso a recursos como computador, internet, datos para acceso a videoconferencias, entre otros, también son factores que influyen y que afectarían el desarrollo “ideal” en campo de la investigación.

El diseño de investigación será explicativo secuencial donde inicialmente se recogen y analizan datos cuantitativos, luego se recogen y analizan datos cualitativos y los resultados de ambas etapas se integran para la elaboración del informe final (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, pág. 674).

Para esta investigación se clasificarán los datos y la información en un documento en donde además de presentar las cantidades recolectadas de manera organizada, se realizará un análisis de resultados para validar la hipótesis formulada.

3.2 HIPÓTESIS

Las actividades gamificadas como estrategia pedagógica para la enseñanza del pensamiento computacional fomenta, dentro de un contexto motivante y divertido, las competencias asociadas a la resolución de problemas como la descomposición, el razonamiento lógico, el diseño de algoritmos, la selección de patrones, y la organización y análisis de datos, logrando un aprendizaje significativo.

3.3 VARIABLES O CATEGORÍAS

En este proyecto se definen dos tipos de variables: independiente y dependiente. La variable independiente es aquella que se manipula para medir su efecto sobre la variable dependiente. Para el caso de esta investigación la variable independiente son las actividades gamificadas para el desarrollo del pensamiento computacional.

La variable dependiente es aquella que su resultado depende de la manipulación de la variable independiente. En esta investigación la variable dependiente es el pensamiento computacional que variará o no a través de la realización de las actividades gamificadas en los estudiantes.

Para la definición de las dimensiones del pensamiento computacional se referencia el modelo MIT-Harvard que se articula a través de tres dimensiones clave:

- Conceptos computacionales: relacionados con el manejo de secuencias, ciclos, eventos, paralelismo, condicionales, operadores y datos.
- Prácticas computacionales: tienen relación con las prácticas que se van realizando a medida que se va programando, tales como iteraciones, ensayo y depuración, abstracción y modularización, entre otros.
- Perspectivas computacionales: tienen relación con las formas de ver el mundo y de expresar las ideas a través de la computación. Relacionado con conectarse con otras personas y proyectos a través de las redes, creando con otros y para otros (Brennan & Resnick, 2012).

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES O DESCRIPCIÓN DE CATEGORÍAS

Tabla 2. Operacionalización de variables

| Tipo y nombre de la variable | Dimensiones | Indicadores | |
|--|--|--|---|
| Variable dependiente: Pensamiento Computacional | Conceptos Computacionales | Identifica y expresa una actividad como una serie de pasos ordenados – Secuencia Implementa soluciones a problemas utilizando bucles, sentencias condicionales, variables y funciones – Bucles Comprende cómo funcionan los eventos en la programación de objetos interactivos - Eventos Describe procesos de paralelismo en la medida que se relaciona con la solución de problemas – Paralelismo Emplea adecuadamente los elementos condicionales. Conoce cómo se pueden expresar distintos resultados en función de una condición – Condicionales Usa expresiones lógicas, matemáticas y de cadena apropiados en la programación - Operadores Comprende el concepto de variables y listas, cómo se almacenan, recuperan y actualizan sus valores – Datos | |
| | Prácticas Computacionales | Usa procesos iterativos para desarrollar soluciones a problemas – Experimentación e iteración Realiza procedimientos de evaluación y depuración de sus programas, localizando y eliminando errores – Evaluación y depuración Construye programas a partir de otros preexistentes – Reutilización y remezcla Usa modelos y simulaciones para elaborar, refinar y representar fenómenos – Abstracción y modularización | |
| | Perspectivas Computacionales | Concibe la metodología como un medio de creación, diseño y autoexpresión - Expresarse Trabaja colaborativamente con otros, creando y remezclando sus creaciones - Conectarse Explica y hace preguntas acerca del mundo digital que los rodea, acerca de la naturaleza de los mismos – Interrogarse | |
| | Variable independiente: Estrategia Pedagógica mediante Actividades gamificadas para el desarrollo del pensamiento computacional | Actividades gamificadas | Realiza dinámicas y mecánicas de juego en un ambiente gamificado incentivándolo a la programación |
| | | Participación | Resuelve desafíos que motivan su participación |
| | | Motivación | Promueve su superación personal en la consecución de sus logros |

Fuente: Elaboración propia

3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

La investigación se desarrollará en la Institución Educativa Campo Hermoso (carácter público) que se encuentra localizada hacia el occidente de la ciudad de Bucaramanga en el Barrio Campo Hermoso. El Colegio forma parte de un sector urbano del barrio Campo Hermoso cuya topografía del terreno es muy variable, cerca se encuentran las escarpas de erosión. En la Ilustración 2 se muestra una imagen actual de un espacio de la sede A.

Ilustración 2. Imagen patio I.E. Campo Hermoso



Fuente: (Vanguardia Liberal, 2015)

Cuenta actualmente con cinco sedes: A, B, C, D y Fundación Semillas de Ilusión (en donde funcionan los programas Flexibles de Aceleración, Pensar y CLEI).

Los estudiantes que acuden a la Institución pertenecen a un estrato social 0, 1, 2 y 3. A continuación, en la Tabla 3 se presenta la ubicación y nivel que se atiende en cada sede:

Tabla 3. Sedes I.E. Campo Hermoso: Ubicación y niveles

| SEDE | DIRECCIÓN | NIVEL |
|--------------------------------------|--|--|
| A | Cra. 9 A Occidente No. 49-24 | Básica Secundaria y Media Vocacional |
| | | Básica Primaria 1º a 5º |
| B | Calle 47 No. 10 Occidente 68 | Preescolar |
| C | Calle Principal No. 1- 01 Barrio José Antonio Galán | Básica Primaria 1º a 5º |
| D | Km 2 Vía Chimitá Casa 100 Barrio Rincones de Paz | Básica Primaria 1º a 5º |
| Fundación Semillas de Ilusión | Vía Palenque Café Madrid Nro. Centroabastos #44-96 | Programa Flexible Aceleración Programa Flexible Pensar |

Fuente: (Institución Educativa Campo Hermoso, 2020)

Así mismo atiende en los *Ciclos Lectivos Especiales Integrados* – CLEI, como se muestra en la Tabla 4 y se presenta en la Tabla 5 la cobertura actual de docentes y estudiantes.

Tabla 4. Institución Educativa Campo Hermoso – CLEI

| SEDE | DIRECCIÓN | NIVEL |
|---|---|-----------------------|
| CLEI Campo Hermoso – Fundación Semillas de Ilusión | Vía Palenque – Café Madrid No 44-96 Centroabastos Local 101 | Ciclos II III IV V VI |
| CLEI Campo Hermoso Sede C | Calle Principal No. 1-1 Barrio José Antonio Galán Teléfono: 6760584 | Ciclos II III IV V VI |

Fuente: (Institución Educativa Campo Hermoso, 2020)

Tabla 5. Cobertura docente y estudiantes I.E. Campo Hermoso

| Sede | Cobertura Docente | Cobertura Posible de Estudiantes |
|-------------------------------|--------------------------|---|
| A Jornada de la Mañana | 23 | 646 |
| A Jornada de la Tarde | 10 | 350 |
| B Jornada de la Mañana | 3 | 75 |
| C Jornada de la Mañana | 7 | 200 |
| C Jornada de la Tarde | 7 | 200 |
| D Jornada de la Mañana | 7 | 182 |
| D Jornada de la Tarde | 6 | 156 |
| Fundación Semillas de Ilusión | 4 | 100 |
| CLEI | 4 | 150 |

Fuente: (Institución Educativa Campo Hermoso, 2020)

La cantidad de estudiantes de noveno grado (población) para el año 2020 Son 64 estudiantes. Para la determinación de la muestra de estudios mixtos se utilizará la técnica de muestreo concurrente que implica utilizar muestras paralelas, seleccionando una muestra probabilística para las actividades cuantitativas y una guiada por propósito para las actividades cualitativas (prezi.com: Muestreo de investigación cualitativa y mixta, 2020).

Así las cosas y dada la población de estudiantes de noveno se pasa a calcular la muestra probabilística para actividades cuantitativas (Figura 4), para ello se utiliza la calculadora de muestras dispuesta por (Asesoría Económica y Marketing) y que arroja el resultado que se presentan a continuación:

Margen: 5%

Nivel de confianza: 95%

Población: 64

Tamaño de muestra: 55

Figura 4. Ecuación estadística para proporciones poblacionales

Ecuación Estadística para Proporciones poblacionales

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

- n= Tamaño de la muestra
- Z= Nivel de confianza deseado
- p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)
- q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)
- e= Nivel de error dispuesto a cometer
- N= Tamaño de la población

Fuente: (Asesoría Económica y Marketing, 2009)

Para la determinación y/o selección de la muestra para las actividades cualitativas se realizará un muestreo por conveniencia ya que, debido a la situación de pandemia actual por la COVID-19, solo podrán participar los estudiantes que cuenten con recursos tecnológicos como computador y/o tableta, y acceso a internet.

3.6 PROCEDIMIENTO

La presente investigación se llevará a cabo en cinco fases como se presenta en la Tabla 6, cada una de ellas con una serie de actividades definidas; cada fase se desarrollará con el fin de alcanzar cada uno de los objetivos específicos planteados en el numeral 0

Tabla 6. Fases del Proyecto de Investigación

| FASE | OBJETIVO | ACTIVIDADES |
|---|--|---|
| Fase 1: Diagnóstico situación actual | Diagnosticar el nivel de habilidades de pensamiento computacional y de conocimiento acerca de la programación a través de un instrumento de diagnóstico de conocimientos previos de los estudiantes de noveno grado de la sede A de la Institución Educativa Campo | a. Creación del instrumento de diagnóstico (Pretest). |
| | | b. Aplicación del instrumento de diagnóstico. |

| FASE | OBJETIVO | ACTIVIDADES |
|--|--|---|
| | Hermoso de la ciudad de Bucaramanga. | c. Organización, tabulación y análisis de resultados de instrumento de diagnóstico. |
| Fase 2: Diseño estrategia pedagógica | Diseñar una estrategia pedagógica apoyada actividades gamificadas que permita contribuir al desarrollo de habilidades de pensamiento computacional y a la enseñanza de la programación en los estudiantes de noveno grado de la sede A de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga. | 2.1. Diseño de unidades didácticas apoyadas en actividades gamificadas para el desarrollo del pensamiento computacional y la enseñanza de la programación. |
| Fase 3: Implementación estrategia didáctica | Implementar una estrategia pedagógica apoyada en actividades gamificadas que permita fortalecer las habilidades de pensamiento computacional y programación en los estudiantes de noveno grado de la sede A de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga. | 3.1. Implementación de cada una de las unidades que conforman la estrategia apoyada en la gamificación para fortalecer las habilidades de pensamiento computacional y programación. |
| Fase 4: Evaluación estrategia didáctica | Evaluar el resultado de la implementación de la estrategia pedagógica apoyada en actividades gamificadas para el fortalecimiento de habilidades de pensamiento computacional y programación a través de un instrumento de evaluación gamificado en los estudiantes de noveno grado de la sede A de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga. | 4.1. Creación del instrumento de evaluación (Postest). 4.2. Aplicación del instrumento de evaluación. 4.3. Organización, tabulación y análisis de resultados de instrumento de evaluación. 4.4. Análisis comparativo de resultados del instrumento de diagnóstico y del instrumento de evaluación. |
| Fase 5: Creación | Crear el documento final en donde se incluyan todos y cada | 5.1. Construcción del documento final con base |

| FASE | OBJETIVO | ACTIVIDADES |
|------------------------|--|---|
| documento final | uno de los elementos involucrados en la investigación. | en el diagnóstico inicial, la construcción, implementación y evaluación de la estrategia pedagógica aplicada. |

Fuente: Elaboración propia

3.7 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se utilizarán diferentes instrumentos para la recolección de información: test o cuestionario, registro de observación y/o diario de camp y entrevista, para la recolección de información y análisis del estado inicial y final de los estudiantes en el desarrollo de las habilidades lógicas y de resolución de problemas en la muestra seleccionada con el fin de evaluar el impacto de la implementación de la estrategia didáctica propuesta.

3.7.1 Test y/o cuestionario. Es un instrumento utilizado frecuentemente, ya que se puede aplicar de manera presencial y/o virtual. Para esta investigación se propone usar como instrumento de diagnóstico y evaluación el Test de Pensamiento Computacional (TPC) propuesto y validado porque permite evaluar en qué grado los estudiantes han desarrollado habilidades de pensamiento computacional. Los conceptos abordados en dicho test están ordenados en dificultad creciente y abordan conceptos como secuencias, bucles, condicionales, iteraciones, funciones, entre otros. La aplicación del TPC de manera inicial y luego de haber implementado la estrategia didáctica propuesta permitirá identificar los avances y progreso de los estudiantes respecto a las habilidades evaluadas.

3.7.2 Registro de Observación y/o Diario de Campo. El diario de campo o bitácora: “Es el relato, escrito cotidianamente, de las experiencias vividas y los hechos observados. Suele ser redactado al final de una jornada o al finalizar una actividad considerada como importante en el trabajo de campo. De él se extrae la mayor parte de la información para organizar el análisis en las categorías establecidas en la fase del planteamiento de la investigación” (Departamento de Sociología Universidad de Alicante, 2020).

En este instrumento de recolección se registran aspectos relacionados con la descripción del ambiente, lugares, personas, eventos, esquemas, cronología de sucesos, fotografías, videos, indicando por qué se recolectaron y su contribución a la investigación.

Para esta investigación se propone la elaboración un diario de campo con el objetivo de ir evidenciando lo que ocurrirá en cada una de las sesiones de implementación de la estrategia.

3.7.3 Entrevista. Con el fin de obtener información acerca de las reflexiones e impresiones de los estudiantes acerca de su experiencia de aprendizaje se realizará una entrevista semiestructurada que, aunque se basan en preguntas o asuntos definidos por el entrevistador se tiene la libertad de realizar preguntas adicionales con el fin de obtener mayor información, generalmente está conformada por preguntas abiertas y con la característica de flexibilidad de manejo por el entrevistador. Las entrevistas semiestructuradas se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información. Las entrevistas abiertas se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, pág. 449).

3.8 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

Las técnicas de análisis de datos se definen como “las distintas maneras de obtener los datos que luego de ser procesados, se convertirán en información. Entre estas se tiene: la observación (participante y no participante), la encuesta, la entrevista, y la discusión grupal.” (Ruas, 2020).

Para el presente proyecto y respecto a los instrumentos definidos se utilizan dos técnicas; la primera es la observación para registrar los datos en el diario de campo y que se define como:

Un procedimiento de recopilación de datos e información consistente en utilizar los sentidos para observar hechos y realidades presentes, y a actores sociales en el contexto real (físico, social, cultural, laboral, etc.) en donde desarrollan normalmente sus actividades. Mediante la observación se intentan captar aquellos aspectos que son más significativos de cara al problema a investigar para recopilar los datos que se estiman convenientes. (Departamento de Sociología Universidad de Alicante, 2020).

La otra técnica utilizada es la encuesta que se pondrá en práctica mediante en el test de diagnóstico inicial y de evaluación y la entrevista. Esta técnica es la más apropiada para cuantificar y contrastar una hipótesis en funciones de las variables definidas en ella.

Los datos recolectados, para el caso del pretest y el posttest, se analizan utilizando como base el informe arrojado por los formularios de Google, que se exporta a tablas en Excel para resumir los datos e indicar los hallazgos. Por otro lado, la plataforma Code.org

presenta una bitácora de seguimiento en donde presenta la completitud y progreso de cada una de las lecciones por cada estudiante, lo que permite generar estadísticas en tablas de Excel.

Los diarios de campo permiten el análisis de ciertos datos e información que se detallan tablas presentadas en Word y que sirven como reflexión y evidencia de las actividades realizadas.

4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Todo ejercicio de investigación científica demanda conductas éticas del investigador respecto a los individuos incluidos en el proceso, así como en el conocimiento que se genera. (Consideraciones éticas en la investigación, 2020).

A continuación, se presentan elementos que se consideran relevantes respecto a las consideraciones éticas en el desarrollo del presente proyecto. (Universidad del Rosario, 2020).

1. **Equipo de investigación:** El equipo de investigación de este proyecto está conformado por dos docentes de instituciones educativas de carácter público en Colombia: Iroka María Martínez Vence, docente de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga y Edinson Picón Pimiento, docente del Colegio San Juan Nepomuceno del municipio de Vetas. Ingenieros de sistemas con la inquietud de innovar en las prácticas pedagógicas.
2. **Categoría de la investigación:** Según la resolución No 008430 de 1993, el presente proyecto se clasifica como una investigación sin riesgo. Ya que su objetivo es la evaluación de una intervención pedagógica y no se realizará ninguna intervención física.
3. **La población sujeta a la investigación:** La muestra con la que se propone desarrollar la investigación son 35 estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga.
4. **Proceso de obtención de consentimiento informado, asentimiento informado y autorización de uso de imágenes:** En razón a la implementación de estrategias pedagógicas basadas en el uso de TIC, se determina solicitar firma a los padres de familia del “consentimiento informado” (Anexo B) y “autorización de uso de imágenes” (Anexo C), y a los estudiantes participantes el “asentimiento informado” (Anexo D) para así poder desarrollar actividades con los estudiantes (menores de edad) y a los estudiantes un “asentimiento informado”.
5. **Uso de datos personales:** Se aplicará la ley estatutaria 1581 de 2012 reglamentada parcialmente por el decreto 1081 del 2015 por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. Los datos a recolectar conservarán su carácter confidencial, y se manejarán respetando principios fundamentales como la dignidad de las personas, la justicia y el beneficio común de la sociedad así:
 - Respeto a la dignidad de las personas: la información se tomará de manera anónima y en ningún caso se escribirán nombres o formas de identificación personal.

- **Justicia:** El principio de justicia se mantendrá gracias a que en base al análisis de los resultados según datos obtenidos de la implementación de PC se utilizarán en beneficio de la misma población objeto; este esfuerzo debe impactar en mejorar sus procesos en el aprendizaje y acompañamiento en la ejecución de la formación de los aprendices.

La comunidad educativa será beneficiada en general y esto hace que la pertinencia de la investigación se sustente de la problemática identificada, la necesidad de fortalecer la fase análisis de la población objeto y la respectiva muestra con características convenientes para el desarrollo del pensamiento computacional como estrategia pedagógica que impacte positivamente en la ejecución de la formación, en el crecimiento económico y social de la región y el país.

6. **Riesgos y beneficios:** Debido al carácter pedagógico del presente proyecto existe un mínimo de riesgo que pudiera llegar a afectar a los investigadores y/o a los sujetos de investigación. Los resultados de esta investigación serán socializados a la comunidad educativa en general y podrán ser utilizados en procesos de mejora continua. Este proyecto se ampara en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982, en lo referente a derechos de autor y a su uso para fines educativos, siempre y cuando mediante cita bibliográfica se dé crédito al documento y autores.

5 DIAGNÓSTICO INICIAL

En este capítulo se presentan los resultados del diagnóstico inicial planteado en el primer objetivo específico de este proyecto con el fin de establecer el nivel de habilidades de pensamiento computacional y de conocimiento acerca de la programación a través de un instrumento de diagnóstico de conocimientos previos de los estudiantes de noveno grado de la sede A de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga. Para el diagnóstico se utilizó el Test de Pensamiento Computacional (Anexo E) de Marcos Román González (2015) y que está construido bajo los siguientes principios:

Objetivo: El Test de Pensamiento Computacional (TPC) pretende medir el nivel de aptitud - desarrollo del Pensamiento Computacional (PC) en el sujeto. Medir el nivel inicial de PC en los estudiantes.

Definición operativa del constructo medido: El PC es la capacidad de formular y solucionar problemas apoyándose en los conceptos fundamentales de la computación, y usando la lógica - sintaxis de los lenguajes informáticos de programación: secuencias básicas, bucles, iteraciones, condicionales, funciones y variables.

Tipo de instrumento: prueba objetiva de elección múltiple con 4 opciones de respuesta (sólo 1 correcta).

Longitud: 28 ítems.

Tiempo máximo de realización: 45 minutos.

Concepto computacional abordado: cada ítem aborda uno o más de los siguientes siete conceptos computacionales, ordenados en dificultad creciente: Direcciones básicas (4 ítems); Bucles – ‘repetir veces’ (4 ítems); Bucles – ‘repetir hasta’ (4 ítems); Condicional simple – ‘if’ (4 ítems); Condicional compuesto – ‘if/else’ (4 ítems); Mientras que – ‘while’ (4 ítems); Funciones simples (4 ítems).

5.1 RESULTADOS APLICACIÓN TEST INICIAL DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

A continuación se muestran los resultados que arrojó la aplicación del TPC que se dispuso en un formulario de Google (Ver en <https://forms.gle/Wb6fYgMZ6yTybVGB8>) con un tiempo máximo de realización de 50 minutos (se utilizó un complemento de Google Forms llamado Quilgo que proporciona un temporizador para encuestas y exámenes en línea), se envió al correo de cada uno de los estudiantes el enlace individual que le permitía ingresar al formulario. Se estimó un espacio de 5 días para la realización del

test, del 21 al 25 de septiembre de 2020, considerando las posibilidades de acceso y conexión a internet de los estudiantes.

La población inicial a la que se le aplicaría la encuesta eran 68 estudiantes, de los cuales 23 se declararon en inasistencia y/o deserción escolar, por diferentes circunstancias ocasionadas por la pandemia del COVID -19, quedando una población de 45 estudiantes de los cuales 35 realizaron el test inicial.

El promedio obtenido por los 35 estudiantes fue de 14/28 puntos y el rango de puntajes estuvo entre 6 y 25 puntos, siendo el valor medio de 14 puntos con 6 estudiantes obteniendo este valor.

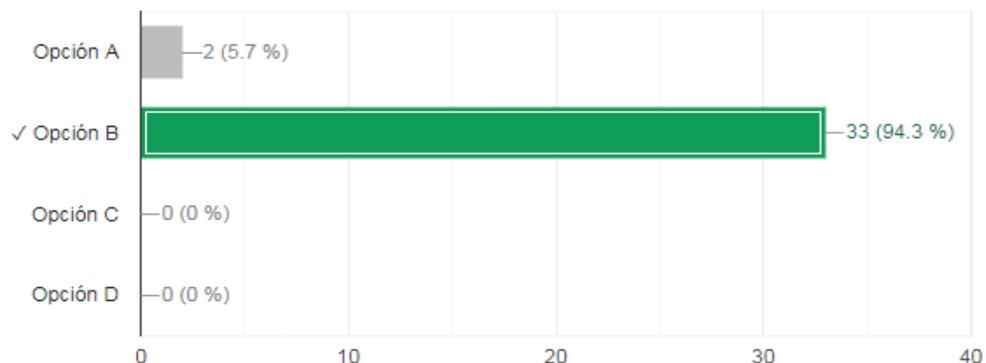
El rango de edad de los estudiantes evaluados estuvo entre los 14 y 18 años, siendo 15 años el valor medio con 13 estudiantes en esa edad.

En primer lugar, se presentan los resultados obtenidos en cada una de las preguntas y luego por cada grupo de preguntas que evalúan determinado concepto computacional se calcula el promedio aritmético que refleja el nivel inicial de desarrollo de PC que tiene el estudiante respecto a este concepto.

Gráfica 1. Pregunta 1

Pregunta 1: ¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

33/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 7. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 1

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------|------------|--------------|
| Correctas | 33 | 94,3 |
| Incorrectas | 2 | 5,7 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia.

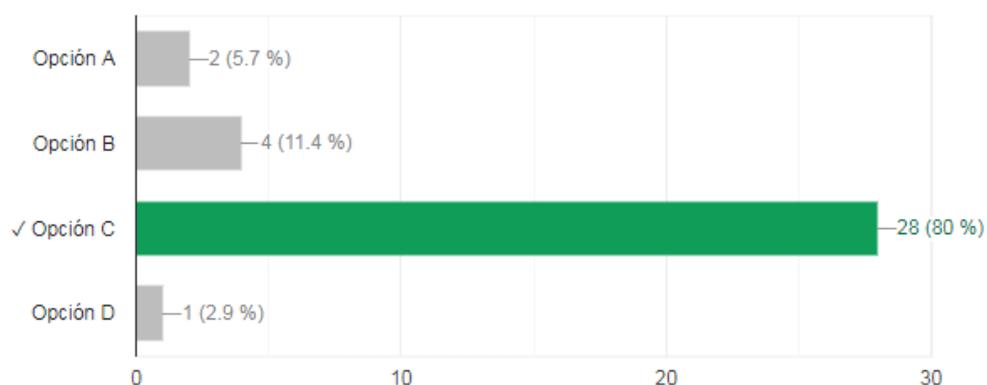
Análisis e Interpretación

La Gráfica 1 indica que el 94,3% de los estudiantes evaluados, casi la totalidad de los estudiantes, maneja el concepto computacional de direcciones básicas, es decir que reconocen lo que un computador puede realizar si se le indican una serie de pasos e instrucciones. El 5,7% de los estudiantes evaluados presentó error al identificar el algoritmo que lleva al personaje por el camino correcto hacia el fantasma.

Gráfica 2. Pregunta 2.

Pregunta 2: ¿Qué orden FALTA para llevar a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

28/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 8. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 2

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------|------------|--------------|
| Correctas | 28 | 80,0 |
| Incorrectas | 7 | 20,0 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia.

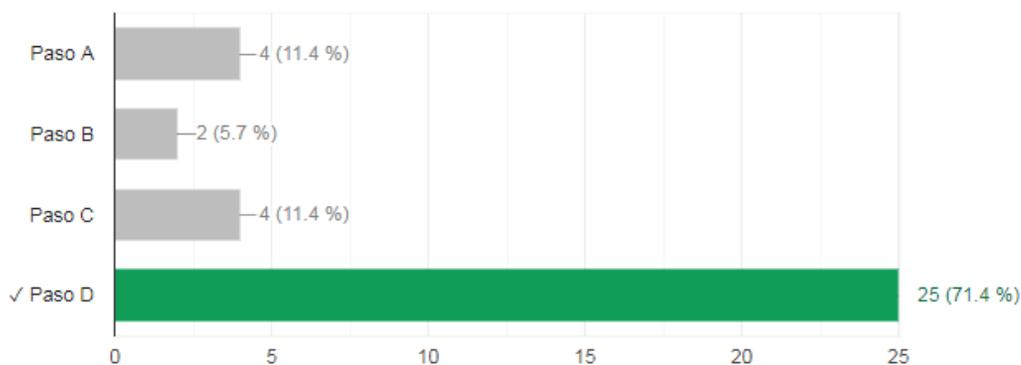
Análisis e Interpretación

Como se presenta en la Gráfica 2, el 80% de los estudiantes evaluados reconoce la orden que hace falta para llevar al personaje por el camino indicado hasta el fantasma, es decir, las direcciones básicas por completamiento. En este punto se sigue buscando conocer si los evaluados manejan el tema de direcciones básicas pero esta vez a través de completar un algoritmo. El 20% de los estudiantes evaluados presentó error al tratar de identificar cuál era el paso que faltaba.

Gráfica 3. Pregunta 3.

Pregunta 3: ¿En qué paso hay un ERROR para llevar a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

25/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 9. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 3

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------|------------|--------------|
| Correctas | 25 | 71,4 |
| Incorrectas | 10 | 28,5 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia.

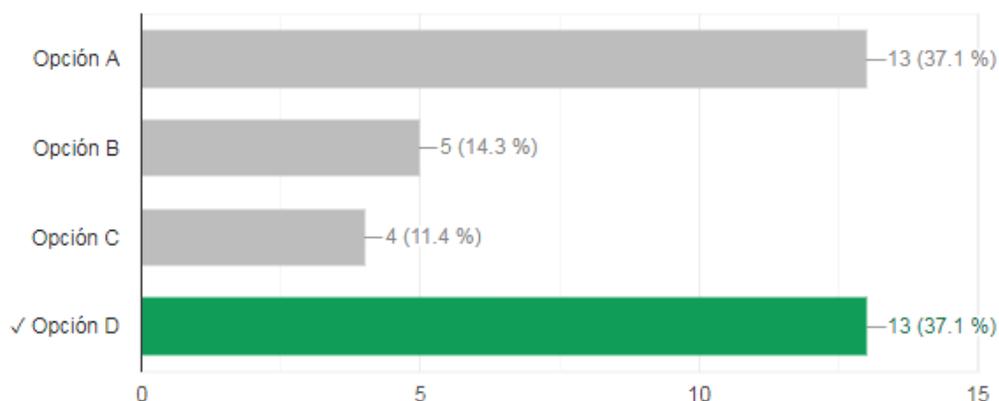
Análisis e Interpretación

En la Gráfica 3, que presenta los resultados de la pregunta 3, el concepto computacional abordado sigue siendo el de direcciones básicas pero la tarea requerida es la depuración. Se utiliza en esta pregunta la programación por bloques. Un 71,4% de los estudiantes evaluados contestó correctamente, un 28,5% contestó erróneamente, es decir que la gran mayoría de los evaluados comprende las prácticas de depuración en el concepto computacional abordado.

Gráfica 4. Pregunta 4.

Pregunta 4: ¿Qué órdenes debe seguir el artista para dibujar el cuadrado? Cada lado del cuadrado mide 100 píxeles.

13/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 10. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 4

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------|------------|--------------|
| Correctas | 13 | 37,1 |
| Incorrectas | 22 | 62,8 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

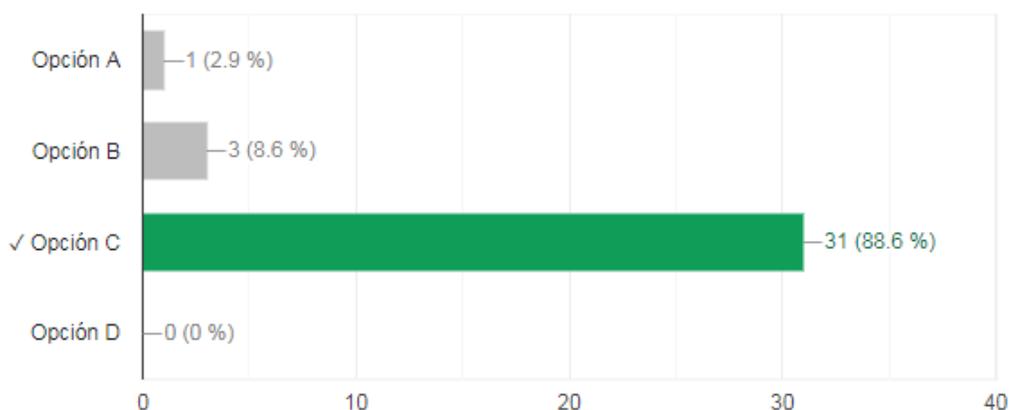
Análisis e Interpretación

En la Gráfica 4 se observan los resultados de la pregunta 4 donde el concepto computacional abordado sigue el de direcciones básicas a través de la secuenciación, pero se presenta, al evaluado, la interfaz llamada lienzo y la programación por bloques. En esta pregunta solo el 37,1% de los estudiantes contestó correctamente y el 62,8% de los estudiantes escogieron opciones erróneas, es decir que, a la gran mayoría, no se les facilita la comprensión de la tarea de direcciones básicas con una nueva interfaz.

Gráfica 5. Pregunta 5.

Pregunta 5: ¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

31/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 11. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 5

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------|------------|--------------|
| Correctas | 31 | 88,6 |
| Incorrectas | 4 | 11,4 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

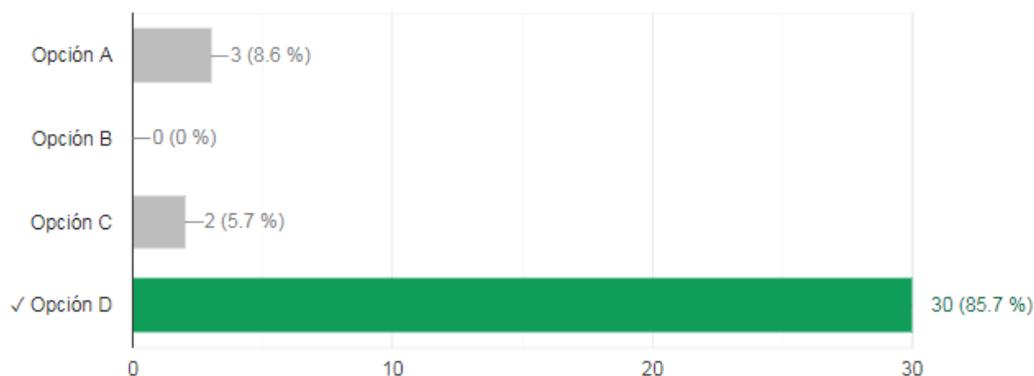
Análisis e Interpretación

En la pregunta 5 se comienza a abordar otro concepto computacional el del bucle repetir veces y la tarea es la secuenciación. Como se observa en la Gráfica 5, el 88,6% de los estudiantes evaluados acertó en su respuesta lo que indica que asimilan el concepto de ciclo para ejecutar una acción un número determinado de veces. Se utiliza el entorno de laberinto.

Gráfica 6. Pregunta 6.

Pregunta 6: ¿Cuántas veces deben repetirse las órdenes que hay en el rectángulo gris, para llevar a PAC-MAN hasta el fantasma, por el camino señalado?

30/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 12. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 6

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------------|------------|--------------|
| Correctas | 30 | 85,7 |
| Incorrectas | 5 | 14,3 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

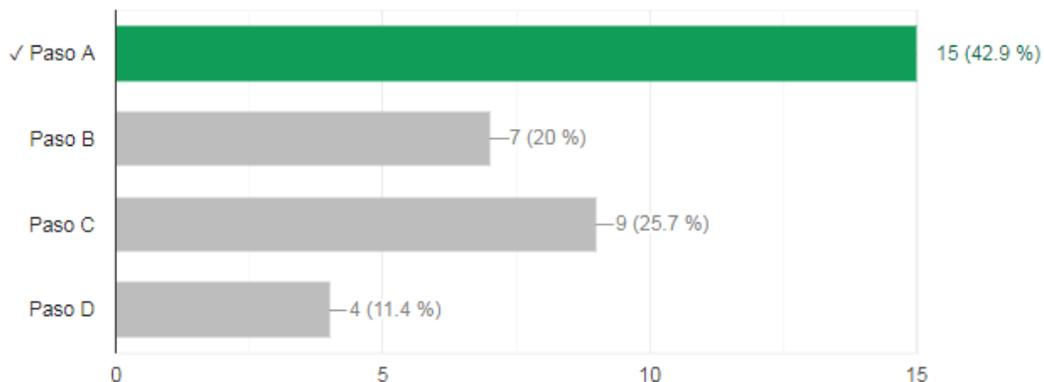
Análisis e Interpretación

Al igual que en la pregunta 5, en esta pregunta el concepto computacional abordado es el del bucle repetir veces con la tarea de completamiento. La Gráfica 6 muestra que el 84,8% de los estudiantes escoge la opción correcta, lo que indica que la gran mayoría de los evaluados comprende que un bucle es un mecanismo para realizar una o varias secuencias de instrucciones múltiples veces.

Gráfica 7. Pregunta 7.

Pregunta 7: Para que el artista dibuje UNA VEZ el siguiente rectángulo, de 50 píxeles en su lado corto y 100 píxeles en el largo, ¿En qué paso de las siguientes órdenes hay un ERROR?

15/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 13. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 7

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------------|------------|--------------|
| Correctas | 15 | 42,9 |
| Incorrectas | 20 | 57,1 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

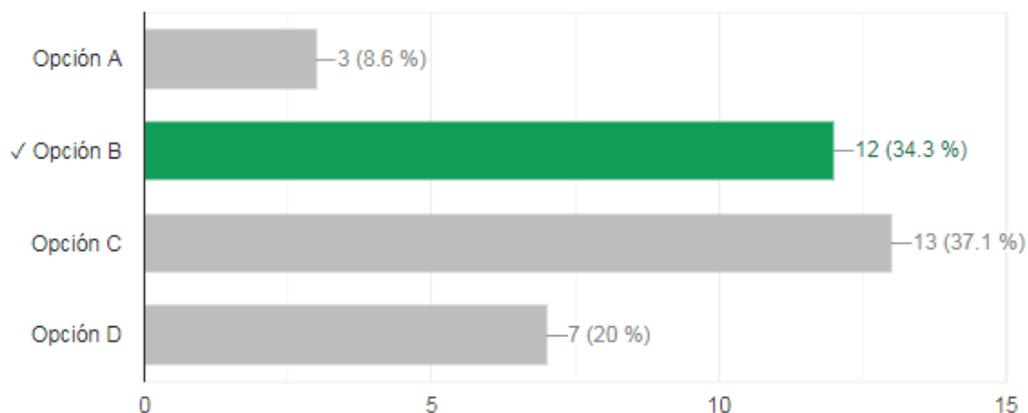
Análisis e Interpretación

El concepto computacional abordado en la pregunta 7 sigue siendo el de bucle repetir veces con la tarea de depuración y en este caso se observa, según la Gráfica 7 que menos de la mitad de los estudiantes evaluados, un 42,9%, indicó la respuesta correctamente. A diferencia de lo observado en las preguntas 5, 6 y 7, donde se evalúa el mismo concepto computacional, se les dificulta el dominio del concepto a través de la depuración.

Gráfica 8. Pregunta 8.

Pregunta 8: ¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

12/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms

Tabla 14. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 8

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------|------------|--------------|
| Correctas | 12 | 34,3 |
| Incorrectas | 23 | 65,7 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

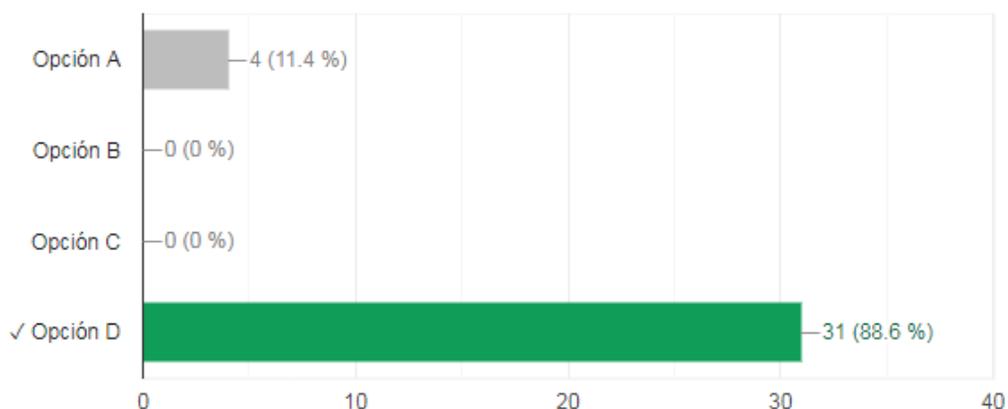
Análisis e Interpretación

El concepto computacional abordado en la pregunta 8 sigue siendo el de repetir veces, aunque en esta oportunidad presenta la programación con anidamiento de bucles. Como se observa en la Gráfica 8, el 34,3% de los estudiantes encuestados presenta facilidad para la comprensión de este concepto a diferencia del 66,7% que contestó erróneamente lo que indica que se les dificulta la comprensión del concepto de bucle al aumentar un poco la dificultad de la tarea.

Gráfica 9. Pregunta 9.

Pregunta 9: ¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

31/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 15. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 9

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------------|------------|--------------|
| Correctas | 31 | 88,6 |
| Incorrectas | 4 | 11,4 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

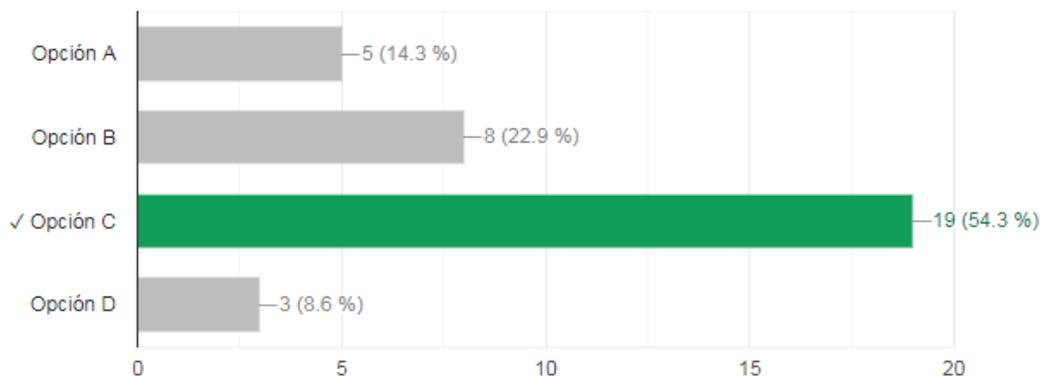
Análisis e Interpretación

En la pregunta 9 se introduce el concepto computacional repetir hasta. Al observar la Gráfica 9 se puede determinar que el 88,6% indicaron la respuesta correcta, lo que indica que la gran mayoría comprende este concepto a través de la tarea de secuenciación.

Gráfica 10. Pregunta 10.

Pregunta 10: ¿Qué bloque FALTA en las siguientes órdenes para que PAC-MAN llegue hasta el fantasma por el camino señalado?

19/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 16. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 10

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|------------------|------------|--------------|
| Correctas | 19 | 54,3 |

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------|------------|--------------|
| Incorrectas | 16 | 45,7 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

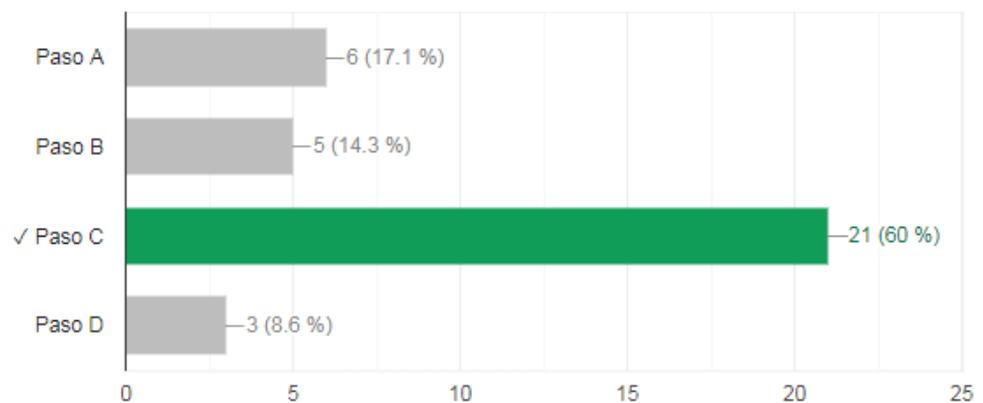
Análisis e Interpretación

En la pregunta 10 se sigue presentando el concepto computacional de repetir hasta y la tarea requerida es completamiento. La Gráfica 10 indica que el 54,93% de los estudiantes encuestados responde correctamente lo que indica que al aumentar un poco el nivel de complejidad en la tarea se dificulta comprender el concepto abordado al comparar los resultados con la pregunta 9 en donde se aborda el mismo concepto.

Gráfica 11. Pregunta 11.

Pregunta 11: Encuentra en qué PASO (A, B, C, o D) está el ERROR, que impide a PAC-MAN llegar hasta el fantasma, por el camino señalado.

21/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 17. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 11

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------|------------|--------------|
| Correctas | 21 | 60,0 |
| Incorrectas | 14 | 40,0 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

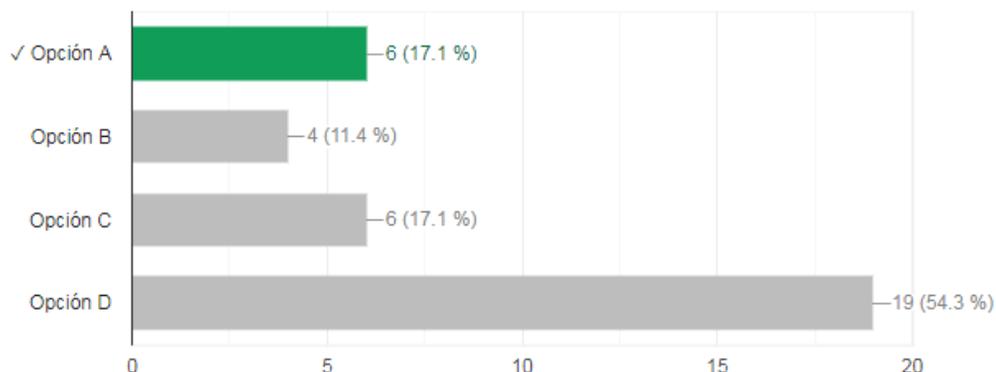
Análisis e Interpretación

En la pregunta 11 el concepto computacional abordado es el de repetir hasta con anidamiento de bloques y la tarea de depuración. Los resultados los presenta la Gráfica 11 en donde se observa que el 60% de los estudiantes encuestados indicaron la respuesta correcta, es decir, que un poco más de la mitad de los estudiantes comprenden el uso del bucle repetir hasta con la tarea de depuración.

Gráfica 12. Pregunta 12.

Pregunta 12: ¿Qué serie de órdenes debe ejecutar el artista para dibujar la escalera que llega hasta la flor? El lado de cada cuadro de la escalera mide 30 píxeles.

6/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 18. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 12

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------|------------|--------------|
| Correctas | 6 | 17,1 |
| Incorrectas | 29 | 82,8 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

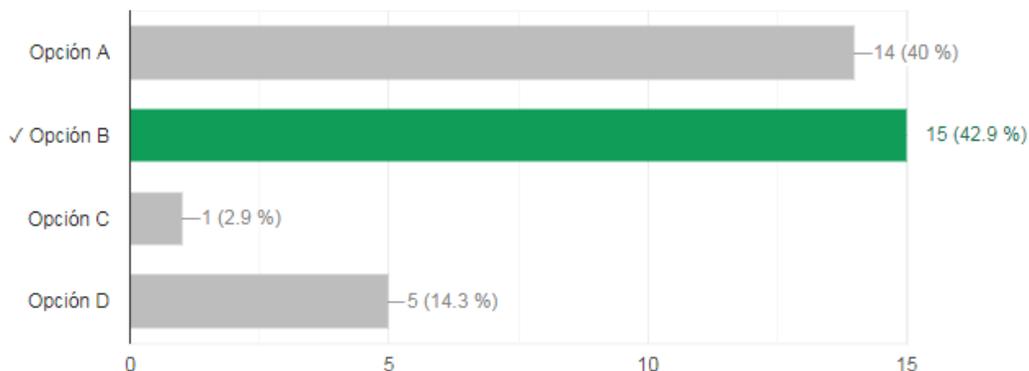
Análisis e Interpretación

El concepto computacional abordado en la pregunta 12 es el repetir hasta, con anidamiento y secuenciación. En la Gráfica 12 se observa que la mayoría de estudiantes evaluados no logró la comprensión de este concepto en la figura presentada, por lo que se presentó un 82,8% de estudiantes que indican opciones erradas. Solamente un 17,1% indicó la respuesta correcta. En las actividades que se presenta anidamiento, indiferente del concepto computacional abordado, se presenta un porcentaje de error alto.

Gráfica 13. Pregunta 13.

Pregunta 13: ¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

15/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 19. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 13

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------|------------|--------------|
| Correctas | 15 | 42,9 |
| Incorrectas | 20 | 57,1 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

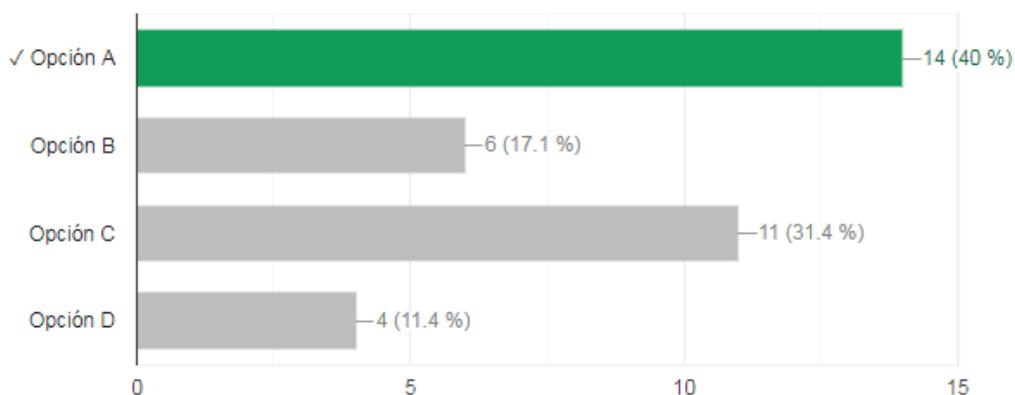
Análisis e Interpretación

En la pregunta 13 se introduce el concepto computacional condicional simple if. La Tabla 19 indica que un poco menos de la mitad de los estudiantes encuestados (42,9%) contestó correctamente. Es posible que se les dificulte la comprensión del condicional if, se les dificulta entender qué pasaría si se cumple determinada condición.

Gráfica 14. Pregunta 14.

Pregunta 14: ¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

14/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 20. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 14

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------|------------|--------------|
| Correctas | 14 | 40,0 |

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------|------------|--------------|
| Incorrectas | 21 | 60,0 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

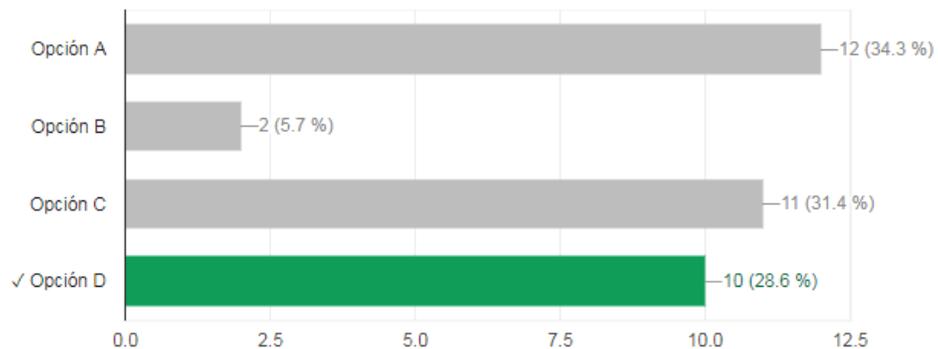
Análisis e Interpretación

En la pregunta 14 se sigue abordando el concepto computacional condicional simple if. Como se observa en la Tabla 20 solamente el 40% de los estudiantes indicó la opción correcta, mientras el 60% escogió respuestas erróneas. Resultados muy parecidos a los arrojados en la pregunta 13 donde también se aborda el mismo concepto computacional por lo que se observa que se dificulta la comprensión del condicional simple if.

Gráfica 15. Pregunta 15.

Pregunta 15: ¿Qué falta en la siguiente serie de órdenes para llevar a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

10/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 21. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 15

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------------|------------|--------------|
| Correctas | 10 | 28,6 |
| Incorrectas | 25 | 71,4 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

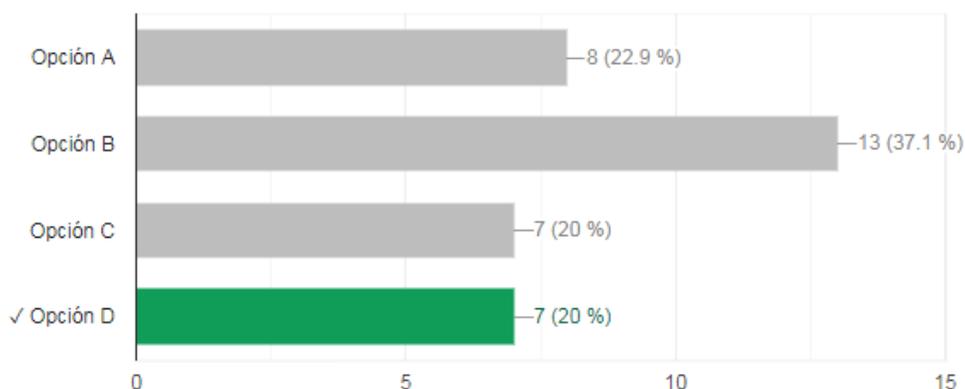
Análisis e Interpretación

En la pregunta 15 se sigue abordando el concepto computacional condicional simple if. Como se observa en la Tabla 21 el 28,6% indicó la respuesta correcta, reforzando lo presentado en las dos preguntas anteriores en donde se presentan porcentajes altos de error para el concepto computacional abordado.

Gráfica 16. Pregunta 16.

Pregunta 16: ¿En qué PASO (A,B,C o D) hay un ERROR, que impide a PAC-MAN llegar hasta el fantasma por el camino señalado?

7/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 22. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 16

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------------|------------|--------------|
| Correctas | 7 | 20,0 |
| Incorrectas | 28 | 80,0 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

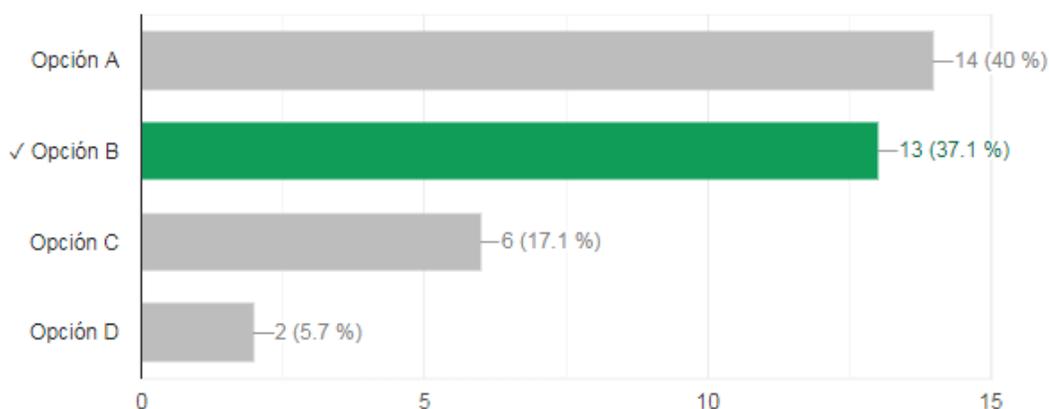
Análisis e Interpretación

En la Tabla 22 se observa que únicamente el 20% de los estudiantes encuestados contestó correctamente lo que indica nuevamente dificultad en la comprensión del concepto computacional condicional simple if; a la mayoría de los estudiantes se les dificulta comprender qué pasaría si se cumple determinada condición.

Gráfica 17. Pregunta 17.

Pregunta 17: ¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

13/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 23. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 17

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------------|------------|--------------|
| Correctas | 13 | 37,1 |
| Incorrectas | 22 | 62,9 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

Análisis e Interpretación

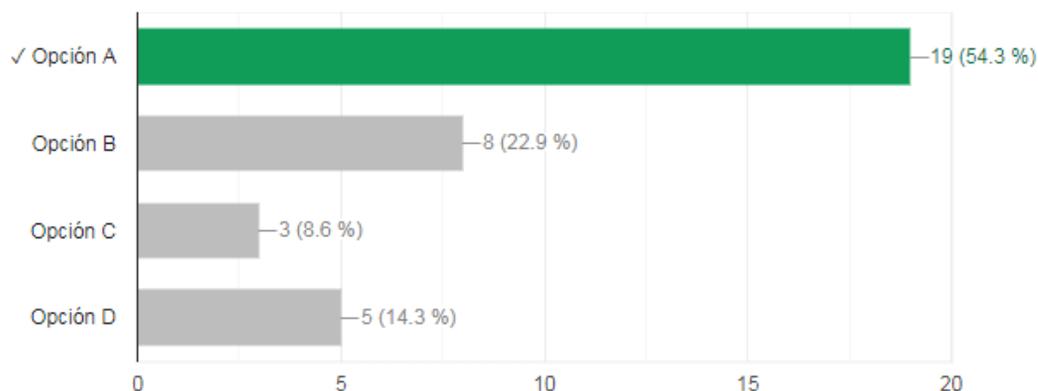
En la pregunta 17 se aborda el concepto computacional condicional compuesto (if/else). La Tabla 23 indica que el 62,9% de los estudiantes encuestados contestó erróneamente

lo que representa que existe dificultad para la comprensión de este concepto asociado a la habilidad de tomar decisiones con base en ciertas condiciones.

Gráfica 18. Pregunta 18.

Pregunta 18: ¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

19/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 24. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 18

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------------|------------|--------------|
| Correctas | 19 | 54,3 |
| Incorrectas | 16 | 45,7 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

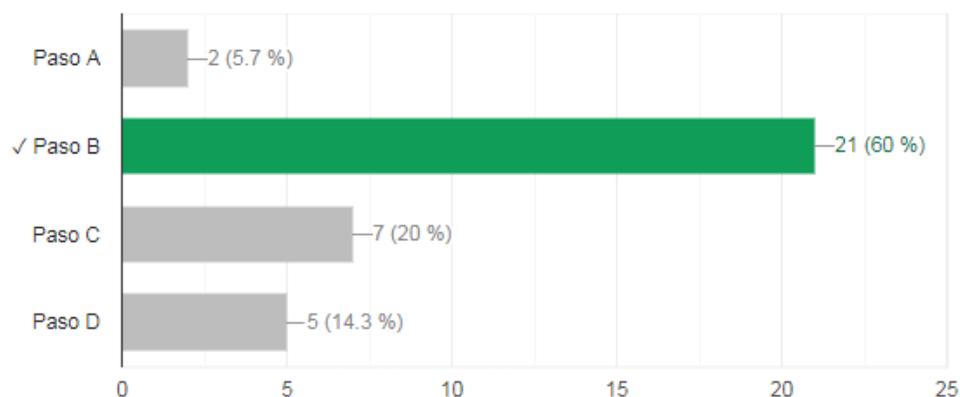
Análisis e Interpretación

En la pregunta 18 el concepto computacional abordado sigue siendo el condicional compuesto (if/else). Como se observa en la Gráfica 18, el 54,3% de los estudiantes encuestados indicó la respuesta correcta, aumentando el nivel presentado en las preguntas anteriores en las que se evaluaba el mismo concepto computacional.

Gráfica 19. Pregunta 19.

Pregunta 19: ¿En qué Paso hay un ERROR para llevar a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

21/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 25. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 19

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------------|------------|--------------|
| Correctas | 21 | 60,0 |
| Incorrectas | 14 | 40,0 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

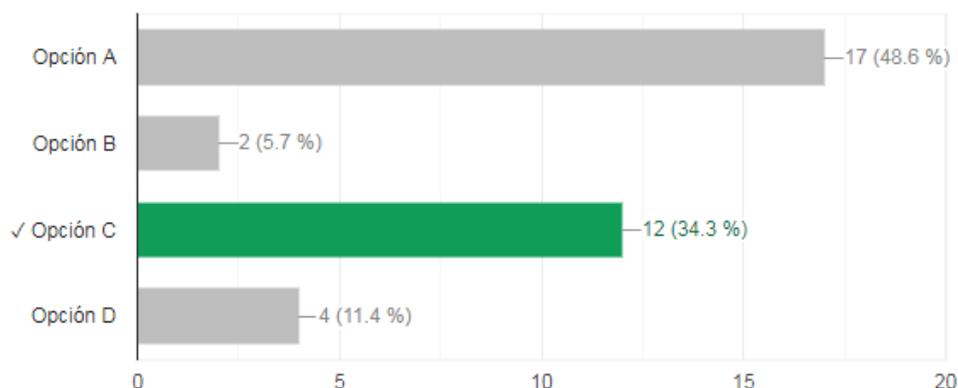
Análisis e Interpretación

Al igual que en la pregunta 18, en la pregunta 19 se sigue abordando el concepto computacional condicional compuesto (if/else). Como se observa en la Gráfica 19, el 60% de los estudiantes contestó correctamente, conservándose el mismo nivel de acierto visto en las preguntas anteriores que tratan este concepto.

Gráfica 20. Pregunta 20.

Pregunta 20: ¿Qué bloque falta en la siguiente secuencia para que PAC-MAN llegue hasta el fantasma por el camino señalado?

12/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 26. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 20

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------------|------------|--------------|
| Correctas | 12 | 34,3 |
| Incorrectas | 23 | 65,7 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

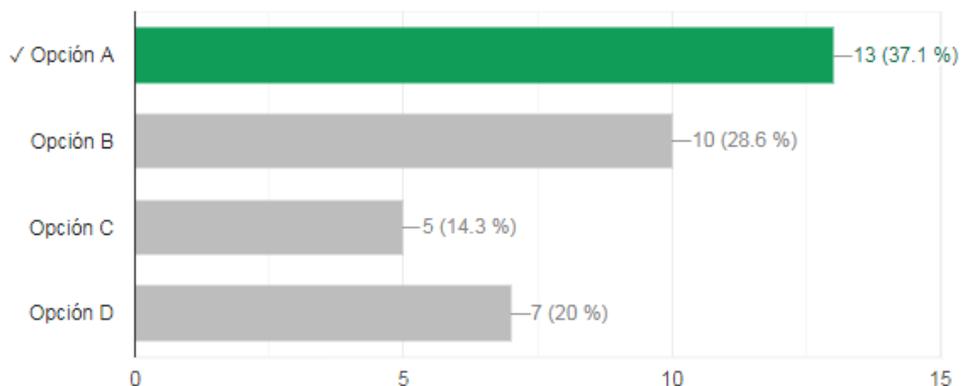
Análisis e Interpretación

En la pregunta 20 se sigue tratando el concepto computacional condicional compuesto (if/else), sin embargo, a diferencia de la tendencia presentada en las preguntas que tratan este concepto, como se observa en la Gráfica 20, la mayoría de respuestas fueron erradas con un 65%, posiblemente porque la actividad a realizar es de completamiento y se presenta mayor dificultad la misma.

Gráfica 21. Pregunta 21.

Pregunta 21: ¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta la fresa y le indican que se coma el número de fresas indicado?

13/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 27. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 21

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------------|------------|--------------|
| Correctas | 13 | 37,1 |
| Incorrectas | 22 | 62,9 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

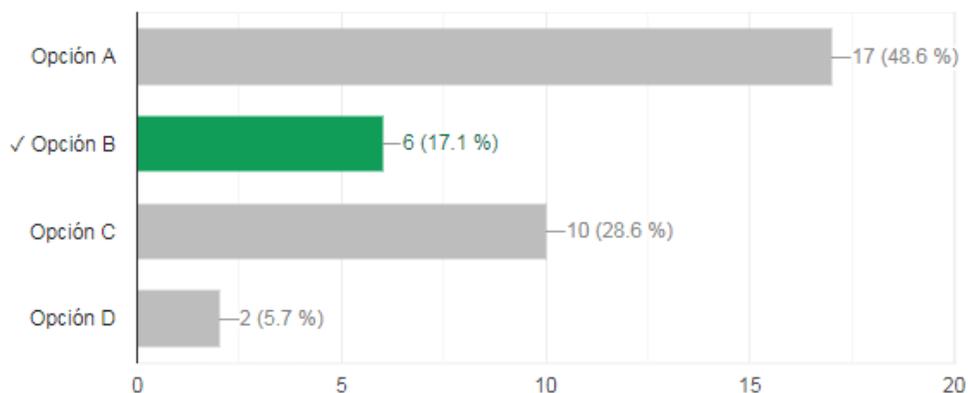
Análisis e Interpretación

En la pregunta 21 se sigue tratando el concepto computacional condicionales pero esta vez el condicional es mientras que (while). Como se observa en la Tabla 27, únicamente el 37,1% de los estudiantes evaluados indicó la opción correcta por lo que se determina algún grado de dificultad para la comprensión de este concepto.

Gráfica 22. Pregunta 22.

Pregunta 22: ¿Qué órdenes van llevando a PAC-MAN por el camino señalado y le van indicando que se coma el número de fresas correspondiente que hay en cada casilla?

6/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 28. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 22

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------------|------------|--------------|
| Correctas | 6 | 17,1 |
| Incorrectas | 29 | 82,9 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

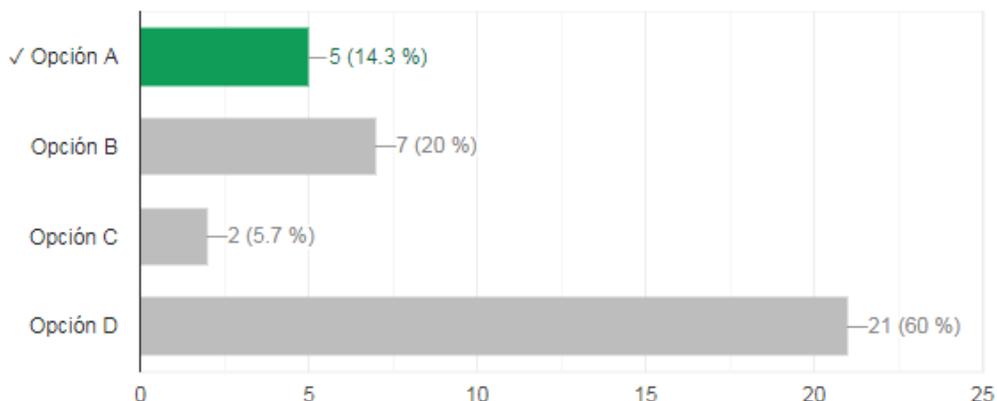
Análisis e Interpretación

En esta pregunta, al igual que en la pregunta 21 se sigue tratando el concepto computacional mientras que (while). Como se observa en la Tabla 28, un 82,9% de los estudiantes encuestados respondió erróneamente lo que indica dificultad para la comprensión de este condicional.

Gráfica 23. Pregunta 23.

Pregunta 23: ¿Qué falta en la siguiente secuencia de órdenes para que PAC-MAN avance por el camino señalado comiéndose el número de fresas indicado?

5/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 29. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 23

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------------|------------|--------------|
| Correctas | 5 | 14,3 |
| Incorrectas | 30 | 85,7 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

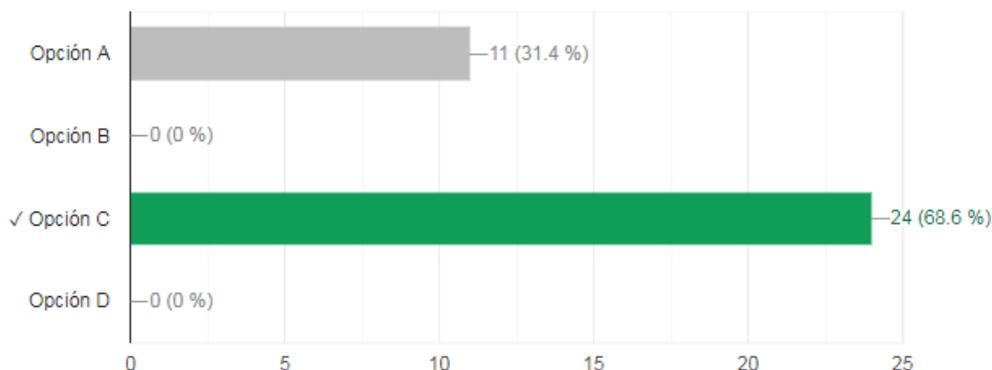
Análisis e Interpretación

Para el concepto computacional mientras que (while) abordado en la pregunta 23 y como se observa en la Tabla 29 se presenta un 85,7% de error en las respuestas de los estudiantes encuestados lo que indica gran dificultad para la comprensión del mismo.

Gráfica 24. Pregunta 24.

Pregunta 24: ¿Qué bloque falta en la siguiente secuencia, para que PAC-MAN avance por el camino señalado comiéndose el número de fresas indicadas? El símbolo de interrogación (?) junto a la fresa, significa que no sabemos cuántas fresas puede haber en esa casilla.

24/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 30. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 24

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------------|------------|--------------|
| Correctas | 24 | 68,6 |
| Incorrectas | 11 | 31,4 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

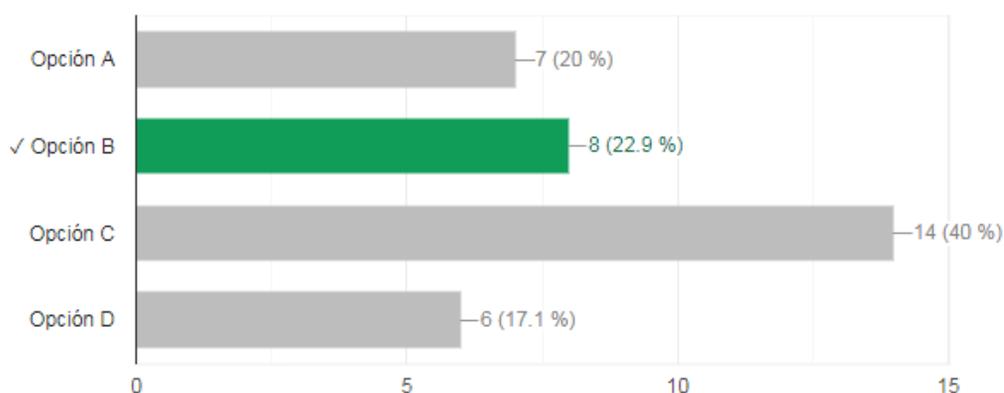
Análisis e Interpretación

El concepto computacional condicional mientras (while) se sigue tratando en la pregunta 24. En la Gráfica 24 se observa que el 68,6% de los estudiantes comprende el concepto, posiblemente la tarea de completamiento facilita esta comprensión porque en las preguntas anteriores donde se trata el mismo concepto se presentó un alto porcentaje de respuestas erróneas.

Gráfica 25. Pregunta 25.

Pregunta 25: Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, al que llamamos "my function", y que dibuja un cuadrado de 100 píxeles de lado: ¿Qué secuencia debe ejecutar el artista, para dibujar los tres cuadrados que aparecen en la imagen?

8/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 31. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 25

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------------|------------|--------------|
| Correctas | 8 | 22,9 |
| Incorrectas | 27 | 77,1 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

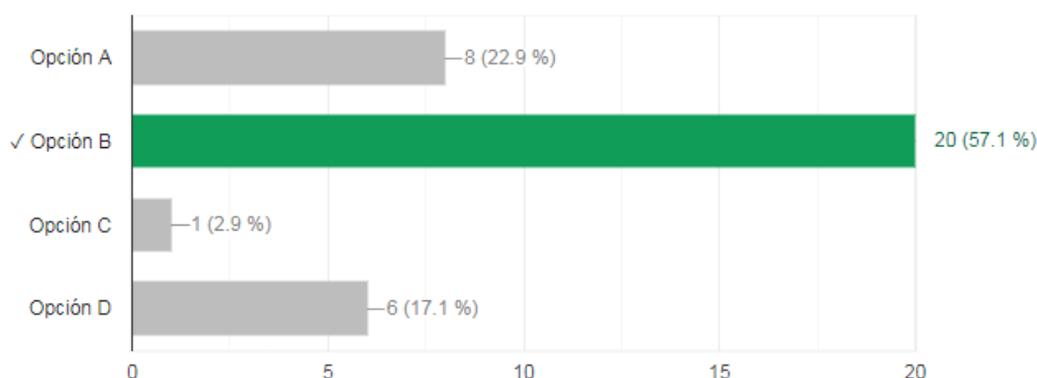
Análisis e Interpretación

En la pregunta 25 se introduce el concepto computacional de funciones. En la Tabla 31 se observa que el 77,1% de los estudiantes evaluados indicó respuestas erróneas lo que expresa dificultad para la comprensión de este concepto, cuándo y cómo se usan funciones.

Gráfica 26. Pregunta 26.

Pregunta 26: Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, al que llamamos "my function", y que dibuja un triángulo de 50 píxeles de lado: ¿QUÉ FALTA en la siguiente secuencia, para que el artista realice el dibujo de dientes de sierra, que aparece abajo?

20/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 32. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 26

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------|------------|--------------|
| Correctas | 20 | 57,1 |
| Incorrectas | 15 | 42,9 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

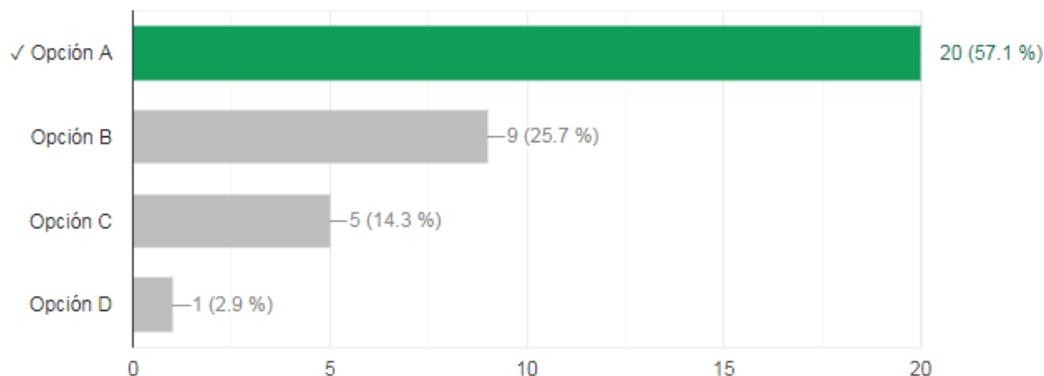
Análisis e Interpretación

En la Gráfica 26 se muestra que el 57,1% de los estudiantes evaluados contestó correctamente el reto para el concepto computacional de funciones, disminuyendo el error que para el mismo concepto se presentó en la pregunta 25, posiblemente se les facilita un poco más la comprensión del tema a través de la actividad de completamiento.

Gráfica 27. Pregunta 27.

Pregunta 27: Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, al que llamamos "get 5": ¿Qué órdenes van llevando a PAC-MAN, por el camino señalado, e indicándole que se coma el número de fresas que aparecen en cada casilla?

20/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 33. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 27

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------|------------|--------------|
| Correctas | 20 | 57,1 |
| Incorrectas | 15 | 42,9 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

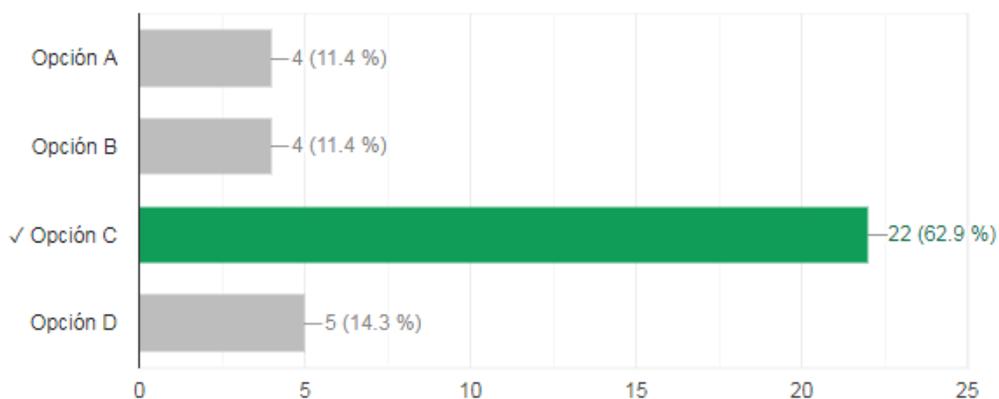
Análisis e Interpretación

En la Gráfica 27 se muestra que el 57,1% de los estudiantes evaluados contestó correctamente el reto para el concepto computacional de funciones, presentándose igual porcentaje de respuestas acertadas que en la pregunta 26.

Gráfica 28. Pregunta 28.

Pregunta 28: Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, llamado "move and get 4": ¿Qué falta en la siguiente secuencia, para llevar a PAC-MAN por el camino señalado hasta las frases, comiéndose el número de fresas indicado?

22/35 respuestas correctas



Fuente: Elaboración Propia. Gráfica de resultados arrojados por Google Forms.

Tabla 34. Frecuencia y Porcentajes Pregunta 28

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------------|------------|--------------|
| Correctas | 22 | 62,9 |
| Incorrectas | 13 | 37,1 |
| Total | 35 | 100,0 |

Fuente: Elaboración Propia

Análisis e Interpretación

En la Tabla 34 se muestra que el 62,9% de los estudiantes evaluados indicó la respuesta correcta asimilando el concepto computacional de funciones.

De manera general, y teniendo en cuenta el número de respuestas acertadas, para los 35 estudiantes evaluados se tienen una media de 14,09 lo que indica que su nivel de PC es bajo tomando como referencia lo indicado por (Román González, 2016) quien aplicó

este mismo test a estudiantes de 5 y 6 de primaria obteniendo puntajes entre 13,09 y 14,7.

En la Tabla 35 se presentan las frecuencias y puntajes obtenidos para las diferentes dimensiones evaluadas (se evalúan siete dimensiones en el test).

Tabla 35. Frecuencias y puntajes por dimensiones Test Pensamiento Computacional

| Dimensiones | Frecuencia | Aciertos | % | Errores | % |
|---|-------------------|-----------------|----------|----------------|----------|
| Direcciones básicas y secuencias | 4 ítems | 99 | 70,71 | 41 | 29,29% |
| Bucles (Repetición simple) | 4 ítems | 88 | 62,85% | 52 | 37,15% |
| Bucles (Repetir hasta) | 4 ítems | 77 | 55% | 63 | 45% |
| Condicionales simples (Si, simple) | 4 ítems | 46 | 32,85% | 54 | 67,18% |
| Condicionales complejos (If-Else) | 4 ítems | 65 | 46,42% | 55 | 53,58% |
| Condicional While | 4 ítems | 48 | 34,28% | 52 | 65,72% |
| Funciones simples | 4 ítems | 70 | 50% | 70 | 50% |

Fuente: Elaboración Propia.

Análisis e Interpretación

Teniendo en cuenta los resultados presentados en Tabla 35, en la que se agrupan los aciertos y errores por dimensiones, en la dimensión que más se obtuvo aciertos fue en la de direcciones básicas y secuencias con un 70,71% posiblemente por su bajo nivel de complejidad y porque muchas de las actividades se asemejan a las actividades desconectadas que venían realizando los estudiantes con anterioridad a la aplicación del

test. La dimensión que presentó más bajo porcentaje de acierto es la del condicional while con un 34,28% posiblemente porque las actividades donde se presentan anidamiento son más complejas y un poco más difícil la comprensión del concepto. Estos resultados agrupados por dimensiones se deben tener en cuenta tanto para el reforzamiento de conceptos en la propuesta pedagógica como para la comparación con el test final de pensamiento computacional.

6 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

En este capítulo se presenta la propuesta pedagógica y se detalla cómo fue implementada, también se presenta la herramienta tecnológica utilizada.

6.1 PROPUESTA PEDAGÓGICA

La propuesta pedagógica de esta investigación está sustentada en la enseñanza del pensamiento computacional y la programación teniendo como objetivo primordial utilizar una herramienta gamificada (Curso Express 2019 de Code.org) articulada en cuatro unidades didácticas; este curso presenta una serie de actividades para aprender a programar y desarrollar habilidades de solución de problemas y persistir en tareas que van aumentando su complejidad. El curso cuenta con 28 lecciones para que los estudiantes, de manera autoguiada y divertida, aprendan conceptos de programación tales como algoritmos, bucles, condicionales, eventos, funciones, entre otros.

Cada lección presenta diferente cantidad de niveles y diferentes personajes (Angry Birds, Laurel la aventurera, el artista, Bee la abeja, el mundo de Minecraft, entre otros) (Ver Tabla 36) y cada nivel presenta un reto a cumplir, los cuales van aumentando su complejidad a medida que se van logrando cada uno de ellos.

Tabla 36. Lecciones Curso Express 2019

| LECCIÓN | NOMBRE | DESCRIPCIÓN | CONCEPTO COMPUTACIONAL ABORDADO |
|---------|---------------------------------|---|--|
| 1 | Fiesta de Baile | Los estudiantes programan su fiesta de baile interactiva. Programan movimientos de bailarines que responden a determinada música. | Calentamiento: Se combinan varios conceptos computacionales. |
| 2 | Programando con Angry Birds | Aprendiendo sobre secuencias y algoritmos con el videojuego de Angry Birds. | Secuenciación. |
| 3 | Depurando con Scrat | Practicar actividades de depuración resolviendo los problemas presentados. | Secuenciación. |
| 4 | Recolectando tesoros con Laurel | Escribir algoritmos para ayudar a Laurel a recolectar gemas. | Secuenciación. |
| 5 | Crear arte con código | Al programar el artista se crean imágenes. | Secuenciación. |

| LECCIÓN | NOMBRE | DESCRIPCIÓN | CONCEPTO COMPUTACIONAL ABORDADO |
|---------|---------------------------------------|---|---------------------------------|
| 6 | Bucles con Rey y BB-8 | Utilizar bucles para ayudar a atravesar laberintos | Bucles. |
| 7 | Arte de pegatinas con bucles | Creación de imágenes utilizando bucles con el artista. | Bucles. |
| 8 | Bucles anidados en Maze | Creación de bucles anidados y su comportamiento. | Bucles. |
| 9 | Copos de nieve con Anna y Elsa | Creación de patrones sobre hielo utilizando bucles anidados. | Bucles. |
| 10 | Mirando hacia el futuro con Minecraft | Uso de condicionales para cumplir retos en el mundo de Minecraft. | Bucles. |
| 11 | If/Else con Bee | Utilizar condicionales para ayudar a Bee a recolectar miel y néctar | Condicionales. |
| 12 | While con el granjero | Utilizar bucles while para ayudar al granjero con su cosecha. | Condicionales. |
| 13 | Condicionales en Minecraft | Aprender sobre condicionales en el mundo de Minecraft. | Condicionales. |
| 14 | Bucles hasta el laberinto | Aprender sobre el bucle until | Condicionales. |
| 15 | Cosecha con condicionales | Adquirir la práctica para saber cómo y cuándo utilizar condicionales. | Condicionales. |
| 16 | Funciones en Minecraft | Aprender a cómo utilizar funciones para hacer el código más eficiente. | Funciones. |
| 17 | Funciones con Harvester | Ayudar al granjero a recolectar la cosecha utilizando funciones. | Funciones. |
| 18 | Funciones con el artista | Realizar dibujos más complejos utilizando funciones. | Funciones. |
| 19 | Variables con el artista | Crear dibujos utilizando variables. | Variables. |
| 20 | Cambio de variables con Bee | Aprender sobre cómo cambian las variables ayudando a Bee a recolectar miel. | Variables. |
| 21 | Cambio de variables con el artista | Crear dibujos utilizando variables. | Variables. |

| LECCIÓN | NOMBRE | DESCRIPCIÓN | CONCEPTO COMPUTACIONAL ABORDADO |
|----------------|--------------------------------|---|--|
| 22 | Bucles For con Bee | Utilizar bucles For para guiar a Bee hacia la miel y el néctar. | Bucles For. |
| 23 | Bucles For con el artista | Crear dibujos utilizando bucles For. | Bucles For. |
| 24 | Peces nadadores con Sprite Lab | Aprender a crear y editar sprites. | Sprites. |
| 25 | Fiesta de baile alienígena | Creación de videojuegos. | Sprites. |
| 26 | Comportamientos en Sprite Lab | Aprender a programar sprites. | Sprites. |
| 27 | Mascota virtual con Sprite Lab | Crear una mascota interactiva. | Sprites. |
| 28 | Proyecto de fin de curso | Crear su propio proyecto utilizando el artista y el Sprite Lab | Proyecto. |

Fuente: Elaboración Propia.

Esta propuesta fue diseñada por los autores de esta investigación siguiendo el formato del modelo Canvas para gamificación adaptado por (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2018).

Es importante acotar que para esta propuesta se tuvieron en cuenta las diferentes situaciones especiales originadas por la pandemia del COVID 19 como la no presencialidad académica, las pocas condiciones de conectividad y acceso a herramientas tecnológicas de los estudiantes y sus diferentes problemáticas familiares. A continuación, se presentan las cuatro unidades didácticas. Se estableció un encuentro sincrónico semanal a través de la plataforma Google Meet en el cual se hace una breve explicación de las actividades, se resuelven inquietudes y diariamente a través del grupo de WhatsApp se resuelven dudas.



Gamification Canvas

Sesión: Secuencias

Fecha: 01/10/2020 – 08/10/2020

Profesor: Iroka María Martínez Vence – Edinson Picón Pimiento

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
|  <h3>Dinámica</h3> <p>Antes del juego: Se programa encuentro sincrónico y se envía al correo de cada estudiante las tarjetas de acceso (indicaciones para ingresar e iniciar sesión en la plataforma Code.org – Curso Express 2019).</p> <p>Inicio: En el encuentro sincrónico se realiza la presentación inicial del curso. Se realiza una actividad de calentamiento que se plantea como un reto utilizando una actividad desconectada de desarrollo de pensamiento computacional. Se explica el objetivo del curso, cómo se va a desarrollar, se explica cómo se debe ingresar y se confirma recibido de la tarjeta de acceso por parte de los estudiantes asistentes.</p> <p>Durante el juego: Todos los asistentes ingresan a la plataforma Code.org, se explica de manera breve el funcionamiento por lecciones y niveles y lo que se espera que logren durante el transcurso de la semana. Para esta primera semana se propone cumplir con las lecciones 1 a la 5. El ritmo del curso va marcado por el profesor quien indica hasta dónde avanzar, pero cada estudiante va avanzando de manera autónoma para las diferentes etapas del curso.</p> <p>Final del juego: En el siguiente encuentro sincrónico se evalúa el avance de cada estudiante en la plataforma. Se envía a cada estudiante por WhatsApp el avance alcanzado. Se realiza una puesta en común para dar a conocer apreciaciones acerca de lo realizado.</p> |  <h3>Componentes</h3> <p>Logros: Conseguir completar de manera correcta cada uno de los niveles que conforman una lección.</p> <p>Lecciones: Son 5 lecciones cada una con una cantidad diferente de niveles que van aumentando su complejidad a medida que se avanza.</p> <p>Bitácora de seguimiento: El profesor observa el avance de cada estudiante en la plataforma. Envía el avance una vez durante la semana al WhatsApp del estudiante.</p>  <h3>Mecánica</h3> <ol style="list-style-type: none"> Meta: 5 lecciones Reglas de participación Narrativa: Videos de apoyo de las diferentes lecciones que se presentan como introducción en la plataforma Recompensas: Al finalizar la totalidad del curso se emite un certificado de participación. El cumplir cada semana con las lecciones señaladas le proporciona nota en 5 asignaturas. Estatus visible: La plataforma proporciona un indicador de estado de avance y programación correcta de cada nivel. Restricción de tiempo. |  <h3>Objetivo</h3> <p>Objetivos del juego: Cada lección tiene un objetivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> En esta lección, los estudiantes programarán su propia fiesta de baile interactiva. Aprender acerca de las secuencias y algoritmos con Angry Birds. Encontrar problemas en los desafíos y practicar habilidades de debugging Escribir algoritmos para ayudar a Laurel la Aventurera a ¡recolectar muchas gemas! Crear imágenes hermosas programando al Artista. <p>Objetivos didácticos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Aprovechar las mecánicas y elementos de la gamificación para aprender los fundamentos de ciencias de la computación y fortalecer las habilidades de PC. Usar la gamificación como estrategia para fomentar el aprendizaje autónomo y motivador a través del uso de herramientas TIC con la plataforma CODE.ORG. Poner en práctica metodologías de aprendizaje autoguiado de manera que cada estudiante va a aprendiendo a su propio ritmo. |  <h3>Estética</h3> <ol style="list-style-type: none"> Diferentes animales que se pueden programar para que realicen un baile. Mundo Angry Birds Scrat – La era del hielo Laurel, la aventurera El artista Estatus de avance y buena programación en cada lección visible para el estudiante  <h3>Comportamientos Esperados</h3> <ul style="list-style-type: none"> Resiliencia al enfrentarse al ensayo y error reiterativo. Sentimiento de desafío que lleva implícito el juego. Interés y motivación hacia los nuevos aprendizajes desarrollados a partir de los retos de cada nivel. En algunos momentos, confusión y desánimo al no lograr resolver de manera correcta el reto. Resolver cada nivel desarrollando el programa más adecuado respecto al reto planteado. |  <h3>Perfil Jugadores</h3> <p>Estudiantes de noveno grado de una institución educativa de carácter público. Con edades comprendidas entre los 14 y 18 años. Con poca o nula motivación hacia el tema de programación de computadores. Dificultades de acceso a internet y a dispositivos TIC como computadores o tabletas. En su gran mayoría desmotivados hacia sus actividades académicas.</p> |
|  <h3>Gestión: Seguimiento y Monitoreo</h3> <ol style="list-style-type: none"> A cada estudiante se le valora su avance a través de la bitácora de seguimiento. Cada estudiante de manera individual, a través del WhatsApp, comunica sus dificultades para avanzar y el profesor orienta cómo superar esas dificultades. Puesta en común en cada encuentro sincrónico de los avances y dificultades presentadas durante el desarrollo de las lecciones. | |  <h3>Riesgos Potenciales</h3> <ol style="list-style-type: none"> Dificultades de acceso a internet y/o computadores por parte de cada estudiante. Poca participación de los estudiantes debido a las dificultades de acceso a herramientas TIC. Desmotivación por el tiempo que deben dedicar a resolver cada uno de los niveles. | | |

Crear imágenes hermosas programando al Artista. Crear imágenes hermosas programando al Artista.



Gamification Canvas

Sesión: Bucles y Condicionales

Fecha: 08/10/2020 - 15/10/2020

Profesor: Iroka María Martínez Vence - Edinson Picón Pimiento

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| <p>Dinámica </p> <p>Inicio: En el encuentro sincrónico se realiza la puesta en común de las dificultades y avances presentados en el curso. Se realiza una actividad de calentamiento que se plantea como un reto utilizando una actividad desconectada de desarrollo de pensamiento computacional. Se explican las lecciones a desarrollar durante la semana y se confirma el avance de los estudiantes asistentes.</p> <p>Durante el juego: Todos los asistentes ingresan a la plataforma Code.org, se explica de manera breve lo que se espera que logren durante el transcurso de la semana. Para esta segunda semana se propone cumplir con las lecciones 6 a la 15. El ritmo del curso va marcado por el profesor quien indica hasta dónde avanzar, pero cada estudiante va avanzando de manera autónoma para las diferentes etapas del curso.</p> <p>Final del juego: En el siguiente encuentro sincrónico se evalúa el avance de cada estudiante en la plataforma. Se envía a cada estudiante por WhatsApp el avance alcanzado. Se realiza una puesta en común para dar a conocer apreciaciones acerca de lo realizado.</p> | <p>Componentes </p> <p>Logros: Conseguir completar de manera correcta cada uno de los niveles que conforman una lección.</p> <p>Lecciones: Son 10 lecciones cada una con una cantidad diferente de niveles que van aumentando su complejidad a medida que se avanza.</p> <p>Bitácora de seguimiento: El profesor observa el avance de cada estudiante en la plataforma. Envía el avance una vez durante la semana al WhatsApp del estudiante.</p> <p>Mecánica </p> <ol style="list-style-type: none"> Meta: 10 lecciones Reglas de participación Narrativa: Videos de apoyo de las diferentes lecciones que se presentan como introducción en la plataforma Recompensas: Al finalizar la totalidad del curso se emite un certificado de participación. El cumplir cada semana con las lecciones señaladas le proporciona nota en 5 asignaturas. Estatus visible: La plataforma proporciona un indicador de estado de avance y programación correcta de cada nivel. Restricción de tiempo. | <p>Objetivo </p> <p>Objetivos del juego: Cada lección tiene un objetivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¡Ayudar a BB-8 a atravesar laberintos usando bucles! Crear imágenes con el artista. Crear bucles anidados en Maze. Anna y Elsa tienen excelentes habilidades para patinar sobre hielo, pero necesitan tu ayuda para crear patrones en el hielo. Usar bucles anidados para crear. ¡Evitar la lava! Aprender sobre los condicionales en el mundo de Minecraft. Programar con condicionales para ayudar a Bee a recolectar miel y néctar. Aprender sobre el bucle While con el granjero. Aprender sobre condicionales en el mundo de Minecraft. Aprender sobre el bucle until. Aprender cuando usar condicionales ayudando a recoger la cosecha. <p>Objetivos didácticos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Aprovechar las mecánicas y elementos de la gamificación para aprender los fundamentos de ciencias de la computación y fortalecer las habilidades de PC. Usar la gamificación como estrategia para fomentar el aprendizaje autónomo y motivador a través del uso de herramientas TIC con la plataforma CODE.ORG. Poner en práctica metodologías de aprendizaje autoguiado de manera que cada estudiante va aprendiendo a su propio ritmo. | <p>Estética </p> <p>Cada lección cuenta con su propia estética, en la lección 6 a la 15 se presenta el artista, Anna y Elsa, Minecraft, el granjero y Bee. De igual manera se presenta el estatus de avance y buena programación en cada lección visible para el estudiante</p> <p>Comportamientos Esperados </p> <ul style="list-style-type: none"> Resiliencia al enfrentarse al ensayo y error reiterativo. Sentimiento de desafío que lleva implícito el juego. Interés y motivación hacia los nuevos aprendizajes desarrollados a partir de los retos de cada nivel. En algunos momentos, confusión y desánimo al no lograr resolver de manera correcta el reto. Resolver cada nivel desarrollando el programa más adecuado respecto al reto planteado. | <p>Perfil Jugadores </p> <p>Estudiantes de noveno grado de una institución educativa de carácter público. Con edades comprendidas entre los 14 y 18 años. Con poca o nula motivación hacia el tema de programación de computadores. Dificultades de acceso a internet y a dispositivos TIC como computadores o tabletas. En su gran mayoría desmotivados hacia sus actividades académicas.</p> |
| <p>Gestión: Seguimiento y Monitoreo </p> <ol style="list-style-type: none"> A cada estudiante se le valora su avance a través de la bitácora de seguimiento. Cada estudiante de manera individual, a través del WhatsApp, comunica sus dificultades para avanzar y el profesor orienta cómo superar esas dificultades. Puesta en común en cada encuentro sincrónico de los avances y dificultades presentadas durante el desarrollo de las lecciones. | | <p>Riesgos Potenciales </p> <ol style="list-style-type: none"> Dificultades de acceso a internet y/o computadores por parte de cada estudiante. Poca participación de los estudiantes debido a las dificultades de acceso a herramientas TIC. Desmotivación por el tiempo que deben dedicar a resolver cada uno de los niveles. | | |

Secuencias

Fecha: 03/10/2020 - 10/10/2020

Estrategia

92

Público



Gamification Canvas

Sesión: Funciones y Variables

Fecha: 15/10/2020 - 22/10/2020

Profesor: Iroka María Martínez Vence - Edinson Picón Pimiento

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| <p style="text-align: center;">Dinámica </p> <p>Inicio: En el encuentro sincrónico se realiza la puesta en común de las dificultades y avances presentados en el curso. Se realiza una actividad de calentamiento que se plantea como un reto utilizando una actividad desconectada de desarrollo de pensamiento computacional. Se explican las lecciones a desarrollar durante la semana y se confirma el avance de los estudiantes asistentes.</p> <p>Durante el juego: Todos los asistentes ingresan a la plataforma Code.org, se explica de manera breve lo que se espera que logren durante el transcurso de la semana. Para esta segunda semana se propone cumplir con las lecciones 16 a la 21. El ritmo del curso va marcado por el profesor quien indica hasta dónde avanzar, pero cada estudiante va avanzando de manera autónoma para las diferentes etapas del curso.</p> <p>Final del juego: En el siguiente encuentro sincrónico se evalúa el avance de cada estudiante en la plataforma. Se envía a cada estudiante por WhatsApp el avance alcanzado. Se realiza una puesta en común para dar a conocer apreciaciones acerca de lo realizado.</p> | <p style="text-align: center;">Componentes </p> <p>Logros: Conseguir completar de manera correcta cada uno de los niveles que conforman una lección.</p> <p>Lecciones: Son 6 lecciones cada una con una cantidad diferente de niveles que van aumentando su complejidad a medida que se avanza.</p> <p>Bitácora de seguimiento: El profesor observa el avance de cada estudiante en la plataforma. Envía el avance una vez durante la semana al WhatsApp del estudiante.</p> <p style="text-align: center;">Estética </p> <ol style="list-style-type: none"> Meta: 6 lecciones Reglas de participación Narrativa: Videos de apoyo de las diferentes lecciones que se presentan como introducción en la plataforma Recompensas: Al finalizar la totalidad del curso se emite un certificado de participación. El cumplir cada semana con las lecciones señaladas le proporciona nota en 5 asignaturas. Estatus visible: La plataforma proporciona un indicador de estado de avance y programación correcta de cada nivel. Restricción de tiempo. | <p style="text-align: center;">Objetivo </p> <p>Objetivos del juego: Cada lección tiene un objetivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> Cómo usar funciones para hacer un código más eficiente con Minecraft. Funciones con la cosechadora. Funciones con el artista. Cambiar variables con el artista. Cambiar variables con la abeja. Crear dibujos utilizando variables con el artista. <p>Objetivos didácticos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Aprovechar las mecánicas y elementos de la gamificación para aprender los fundamentos de ciencias de la computación y fortalecer las habilidades de PC. Usar la gamificación como estrategia para fomentar el aprendizaje autónomo y motivador a través del uso de herramientas TIC con la plataforma CODE.ORG. Poner en práctica metodologías de aprendizaje autoguiado de manera que cada estudiante va aprendiendo a su propio ritmo. | <p style="text-align: center;">Estética </p> <p>Cada lección cuenta con su propia estética, en la lección 16 a la 21 se presenta el artista, Minecraft, Bee y la cosechadora. De igual manera se presenta el estatus de avance y buena programación en cada lección visible para el estudiante</p> <p style="text-align: center;">Comportamientos Esperados </p> <ul style="list-style-type: none"> Resiliencia al enfrentarse al ensayo y error reiterativo. Sentimiento de desafío que lleva implícito el juego. Interés y motivación hacia los nuevos aprendizajes desarrollados a partir de los retos de cada nivel. En algunos momentos, confusión y desánimo al no lograr resolver de manera correcta el reto. Resolver cada nivel desarrollando el programa más adecuado respecto al reto planteado. | <p style="text-align: center;">Perfil Jugadores </p> <p>Estudiantes de noveno grado de una institución educativa de carácter público. Con edades comprendidas entre los 14 y 18 años. Con poca o nula motivación hacia el tema de programación de computadores. Dificultades de acceso a internet y a dispositivos TIC como computadores o tabletas. En su gran mayoría desmotivados hacia sus actividades académicas.</p> |
| <p style="text-align: center;">Gestión: Seguimiento y Monitoreo </p> <ol style="list-style-type: none"> A cada estudiante se le valora su avance a través de la bitácora de seguimiento. Cada estudiante de manera individual, a través del WhatsApp, comunica sus dificultades para avanzar y el profesor orienta cómo superar esas dificultades. Puesta en común en cada encuentro sincrónico de los avances y dificultades presentadas durante el desarrollo de las lecciones. | | <p style="text-align: center;">Riesgos Potenciales </p> <ol style="list-style-type: none"> Dificultades de acceso a internet y/o computadores por parte de cada estudiante. Poca participación de los estudiantes debido a las dificultades de acceso a herramientas TIC. Desmotivación por el tiempo que deben dedicar a resolver cada uno de los niveles. | | |

Estrategia

Público



| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <p>Dinámica </p> <p>Inicio: En el encuentro sincrónico se realiza la puesta en común de las dificultades y avances presentados en el curso. Se realiza una actividad de calentamiento que se plantea como un reto utilizando una actividad desconectada de desarrollo de pensamiento computacional. Se explican las lecciones a desarrollar durante la semana y se confirma el avance de los estudiantes asistentes.</p> <p>Durante el juego: Todos los asistentes ingresan a la plataforma Code.org, se explica de manera breve lo que se espera que logren durante el transcurso de la semana. Para esta segunda semana se propone cumplir con las lecciones 22 a la 28, finalizando el curso. El ritmo del curso va marcado por el profesor quien indica hasta dónde avanzar, pero cada estudiante va avanzando de manera autónoma para las diferentes etapas del curso.</p> <p>Final del juego: Los estudiantes finalizan el curso y envían a través de WhatsApp una foto del certificado expedido por la plataforma.</p> | <p>Componentes </p> <p>Logros: Conseguir completar de manera correcta cada uno de los niveles que conforman una lección.</p> <p>Lecciones: Son 7 lecciones cada una con una cantidad diferente de niveles que van aumentando su complejidad a medida que se avanza.</p> <p>Bitácora de seguimiento: El profesor observa el avance de cada estudiante en la plataforma. Envía el avance una vez durante la semana al WhatsApp del estudiante.</p> <p>Estética </p> <ol style="list-style-type: none"> Meta: 7 lecciones Reglas de participación Narrativa: Videos de apoyo de las diferentes lecciones que se presentan como introducción en la plataforma Recompensas: Al finalizar la totalidad del curso se emite un certificado de participación. El cumplir cada semana con las lecciones señaladas le proporciona nota en 5 asignaturas. Estatus visible: La plataforma proporciona un indicador de estado de avance y programación correcta de cada nivel. Restricción de tiempo. | <p>Objetivo </p> <p>Objetivos del juego: Cada lección tiene un objetivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> Guiar a Bee hacia el néctar y la miel utilizando el bucle "para" Utilizar bucles "para" para hacer dibujos con el artista. Practicar haciendo juegos Practicar haciendo juegos. Crear una mascota virtual y se usan eventos, comportamientos y otros conceptos aprendidos para darle vida a la mascota. Crear una mascota virtual y se usan eventos, comportamientos y otros conceptos aprendidos para darle vida a la mascota. Construir el propio proyecto de fin de curso. <p>Objetivos didácticos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Aprovechar las mecánicas y elementos de la gamificación para aprender los fundamentos de ciencias de la computación y fortalecer las habilidades de PC. Usar la gamificación como estrategia para fomentar el aprendizaje autónomo y motivador a través del uso de herramientas TIC con la plataforma CODE.ORG. Poner en práctica metodologías de aprendizaje autoguiado de manera que cada estudiante va aprendiendo a su | <p>Estética </p> <p>Cada lección cuenta con su propia estética, en la lección 22 a la 28 se presenta el artista, Bee y los animales bailarines. De igual manera se presenta el estatus de avance y buena programación en cada lección visible para el estudiante</p> <p>Comportamientos Esperados </p> <ul style="list-style-type: none"> Resiliencia al enfrentarse al ensayo y error reiterativo. Sentimiento de desafío que lleva implícito el juego. Interés y motivación hacia los nuevos aprendizajes desarrollados a partir de los retos de cada nivel. En algunos momentos, confusión y desánimo al no lograr resolver de manera correcta el reto. Resolver cada nivel desarrollando el programa más adecuado respecto al reto planteado. | <p>Perfil Jugadores </p> <p>Estudiantes de noveno grado de una institución educativa de carácter público. Con edades comprendidas entre los 14 y 18 años. Con poca o nula motivación hacia el tema de programación de computadores. Dificultades de acceso a internet y a dispositivos TIC como computadores o tabletas. En su gran mayoría desmotivados hacia sus actividades académicas.</p> |
| <p>Gestión: Seguimiento y Monitoreo </p> <ol style="list-style-type: none"> A cada estudiante se le valora su avance a través de la bitácora de seguimiento. Cada estudiante de manera individual, a través del WhatsApp, comunica sus dificultades para avanzar y el profesor orienta cómo superar esas dificultades. Puesta en común en cada encuentro sincrónico de los avances y dificultades presentadas durante el desarrollo de las lecciones. | | <p>Riesgos Potenciales </p> <ol style="list-style-type: none"> Dificultades de acceso a internet y/o computadores por parte de cada estudiante. Poca participación de los estudiantes debido a las dificultades de acceso a herramientas TIC. Desmotivación por el tiempo que deben dedicar a resolver cada uno de los niveles. | | |

6.2 COMPONENTE TECNOLÓGICO

Para la ejecución de las actividades de la propuesta pedagógica se utiliza la plataforma Code.org, específicamente su Curso Express 2019 (code.org, 2020). Code ofrece cursos para enseñar ciencias de la computación; es una herramienta gratuita, en línea (aunque cuenta con algunos cursos para realizar de forma desconectada), que cuenta con juegos en diferentes idiomas que fomentan el aprendizaje de la programación y el desarrollo del pensamiento computacional utilizando principalmente la programación por bloques; cuando el usuario recorre las lecciones y niveles se va aumentando la dificultad.

Al ingresar a la página <https://code.org/> el usuario encontrará una pantalla como la que se muestra en la Ilustración 3.

Ilustración 3. Captura de pantalla de inicio de la Plataforma CODE.ORG



Fuente: (code.org, 2020). Recuperado de: <https://code.org/>

Para el caso del docente se crea un usuario con este perfil y puede agregar secciones con determinado curso de la plataforma Code.org, agregar a los estudiantes y permite configurar diferentes opciones de inicio de sesión para los estudiantes, según el profesor lo estime conveniente (con palabras o con imágenes). Para el caso particular se creó usuario estudiante para todos los estudiantes del grado noveno, ya que, aunque 34 contestaron el test inicial, era muy posible que algunos aparecieran en el transcurso de las semanas en que se iba a estar realizando el curso dada la “obligatoriedad” de su realización ya que influía en la nota de 5 asignaturas.

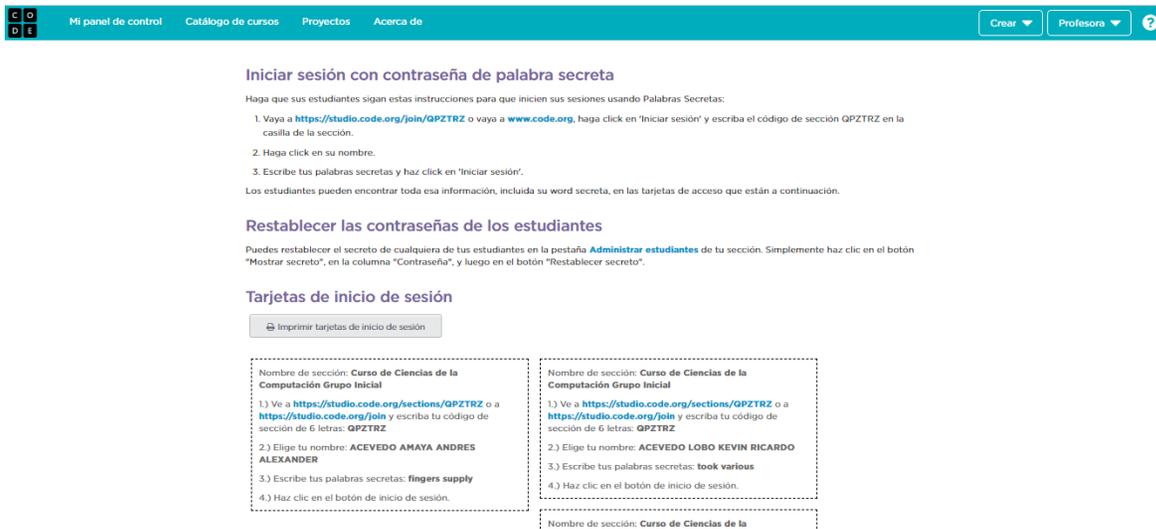
Ilustración 4. Captura de pantalla de sesión iniciada desde un usuario docente en Code.org



Fuente: (code.org, 2020). Recuperado de: <https://studio.code.org/home>

En la Ilustración 5 se presenta la captura de pantalla de las tarjetas de inicio de sesión que se generaron para cada estudiante. Cada tarjeta fue enviada a cada correo de los estudiantes por la plataforma institucional y a su correo de Gmail.

Ilustración 5. Captura de pantalla de las tarjetas de inicio para estudiantes desde el usuario docente



Fuente: (code.org, 2020). Recuperado de: https://studio.code.org/teacher_dashboard/sections/2876698/login_info

Para el usuario docente también se presenta una opción de hacer seguimiento al avance del estudiante, por lecciones o por niveles. En la Ilustración 6 se presenta la captura de pantalla del seguimiento por lecciones. Al pasar el puntero del ratón por encima de cada estudiante permite ingresar hacer un seguimiento particular y a observar el último día y hora de ingreso del estudiante.

Ilustración 6. Captura de pantalla de la bitácora de seguimiento al avance de los estudiantes



Fuente: (code.org, 2020). Recuperado de:
https://studio.code.org/teacher_dashboard/sections/2876698/progress

Cada una de las 28 lecciones del Curso Express 2019 cuenta con diferente cantidad de niveles. El cuadro verde completamente indica que se realizaron correctamente todos los niveles de la lección. En la Ilustración 7 se muestran los indicadores de estado dispuestos en la plataforma.

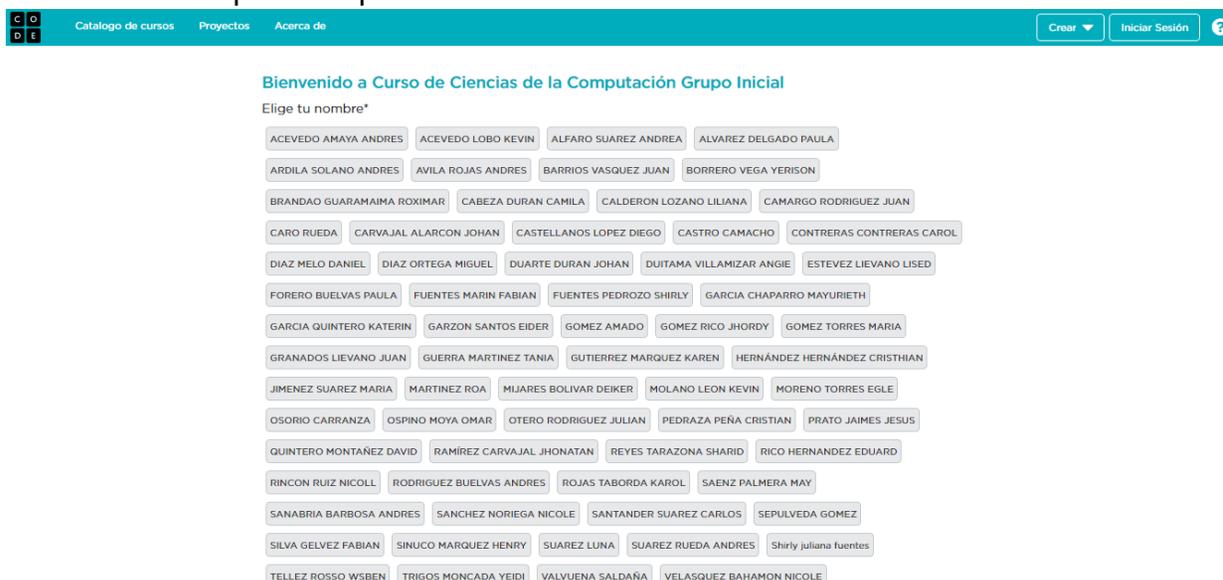
Ilustración 7. Captura de pantalla de los indicadores de estado de las lecciones en Code.org



Fuente: (code.org, 2020). Recuperado de:
https://studio.code.org/teacher_dashboard/sections/2876698/progress

Ahora, desde el usuario estudiante, y dando clic en el enlace indicado en la tarjeta de inicio de sesión, se presenta la información que se muestra en la Ilustración 8, en donde el estudiante debe dar clic sobre su nombre y se activa la opción para que ingrese sus palabras claves.

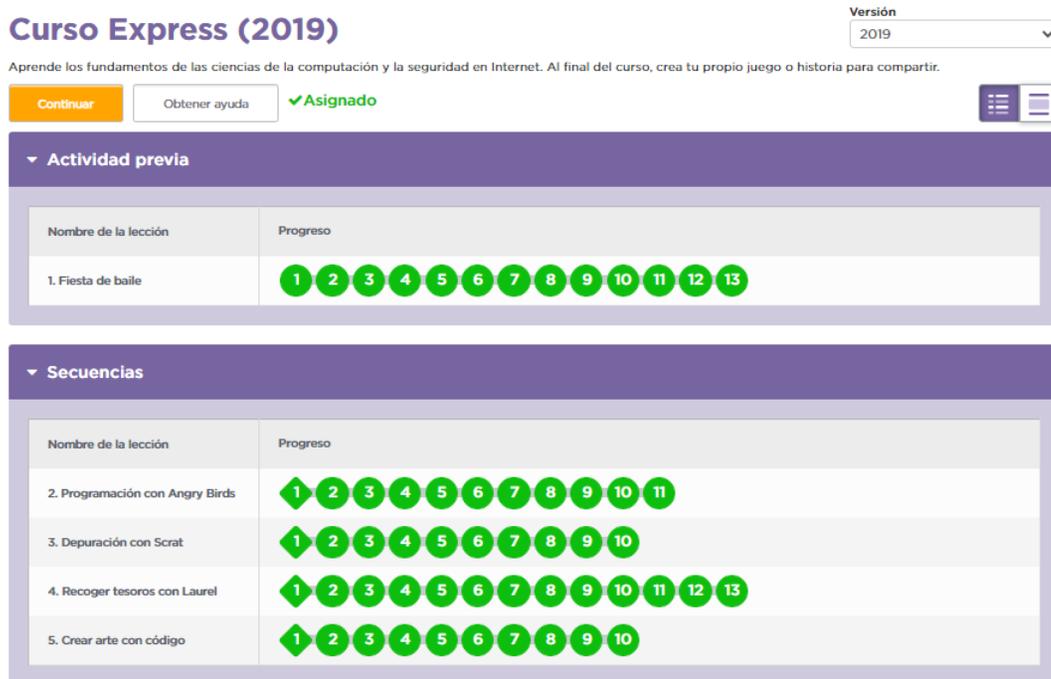
Ilustración 8. Captura de pantalla de inicio de sesión desde usuario estudiante



Fuente: (code.org, 2020). Recuperado de: <https://studio.code.org/sections/QPZTRZ>

Al ingresar el estudiante encontrará un panel de control como el que se muestra en la Ilustración 9. Inicialmente se mostrarán todos los niveles en color blanco ya que no han sido completados. El estudiante inicia dando clic sobre la lección y el nivel que desee iniciar. Para el caso particular se indicó a los estudiantes avanzar paulatinamente desde la lección 1, nivel 1.

Ilustración 9. Captura de pantalla de panel de control desde usuario estudiante



Fuente: (code.org, 2020). Recuperado de: <https://studio.code.org/s/express-2019>

Para el caso del usuario estudiante, la completitud de cada uno de los niveles se indica a través de las convenciones que se presentan en la Ilustración 10.

Ilustración 10. Captura de pantalla de panel de control con las convenciones utilizadas

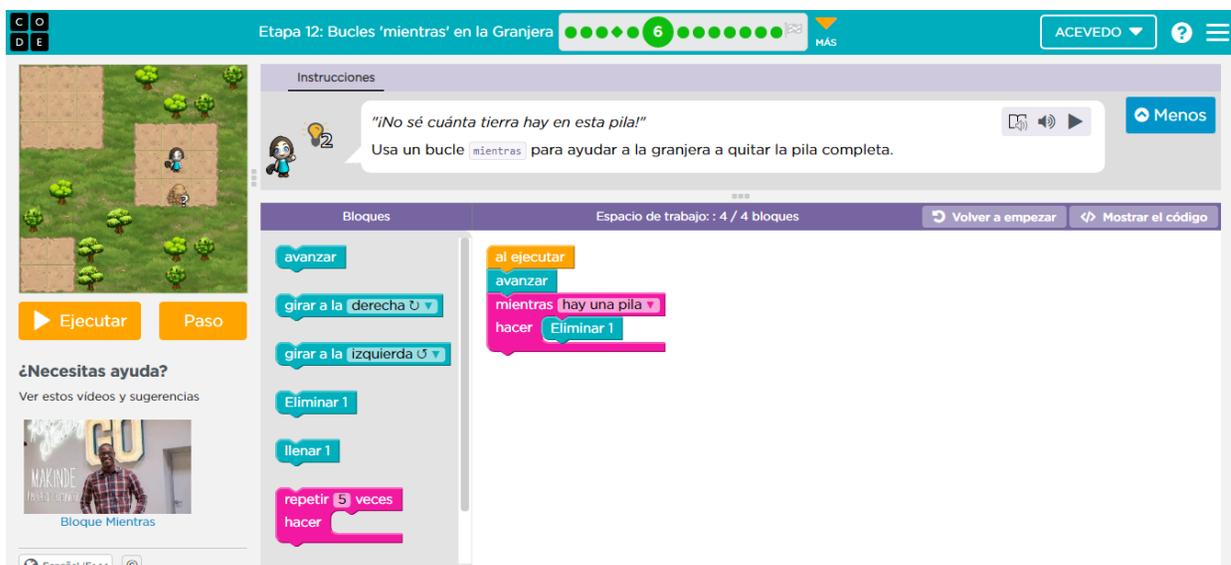
| Tipo de nivel | Detalles de nivel | | | Estado de nivel | | | | |
|---------------|--|-----|-----|-----------------|------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| | | | | No empezado | En proceso | Completada (demasiados bloques) | Completada (perfecto) | Evaluaciones / Encuestas |
| Concepto | Texto Video Mapa | N/A | N/A | | | | | |
| Actividad | Desconectado En línea Pregunta Lecciones adicionales Evaluación Nivel de precio | | | | | | | |

Fuente: (code.org, 2020). Recuperado de: <https://studio.code.org/s/express-2019>

Una vez el estudiante ingresa a cada lección, encontrará un entorno como el que se presenta en la Ilustración 11, en donde se puede visualizar en la parte superior de la pantalla la etapa y el nivel en donde se encuentra indicando su progreso y el estado en

dicho nivel. Debajo de estos indicadores encontrará las instrucciones u orientaciones del reto que debe cumplir en dicho nivel. A su izquierda encontrará la animación del reto a cumplir y de igual manera el botón para ejecutar las acciones que ha determinado en el programa que ha propuesto. A su derecha encontrará los bloques de programación que puede utilizar y el espacio de trabajo. Todas las lecciones y niveles del curso presentan este entorno visual y gráfico, se presentan cambios en los retos, pero como se observa es muy intuitivo y da la facilidad de que los estudiantes aprendan a través de la observación y el descubrimiento.

Ilustración 11. Entorno visual de lección 12 nivel 6 en la plataforma Code.org



Fuente: (code.org, 2020). Recuperado de: <https://studio.code.org/s/express-2019>

6.3 IMPLEMENTACIÓN

La implementación de la propuesta pedagógica se desarrolló durante las 4 semanas del mes de octubre de 2020, período de trabajo académico en casa debido a la pandemia del COVID 19, por lo que no es posible hacer encuentros y seguimiento de manera presencial a los estudiantes por ello se realizan encuentros sincrónicos a través de la plataforma Google Meet y se lleva a cabo el monitoreo a través de la bitácora de seguimiento de la plataforma Code.org, se resolvían dudas, inquietudes y se daban orientaciones a través del WhatsApp, llamadas telefónicas y correo electrónico. Nuevamente se recuerdan las dificultades de acceso a internet y a herramientas tecnológicas de la población objeto de esta investigación (estudiantes de noveno grado de la sede A de la Institución Educativa Campo Hermoso de Ciudad de Bucaramanga). También es importante indicar que para la implementación de la propuesta pedagógica y con el fin de lograr que una mayor cantidad de estudiantes participara de las actividades

se integraron las asignaturas de tecnología, informática, matemáticas, geometría y química y durante el mes de octubre de 2020 no orientaron actividades diferentes a la realización del curso de ciencias de la computación y animar a los estudiantes a cumplir los diferentes retos semanales. Para cada semana y según el nivel de completitud de los niveles se le asignaba una nota para cada asignatura. Finalmente se logró la participación de 35 estudiantes.

A continuación, en la Tabla 37 se presenta la bitácora de investigación en donde se reportan observaciones, avances y resultados preliminares de la implementación de la propuesta pedagógica.

Tabla 37. Bitácora de Investigación.

Seguimiento Propuesta Pedagógica para la gamificación como estrategia didáctica para la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en los estudiantes de noveno grado

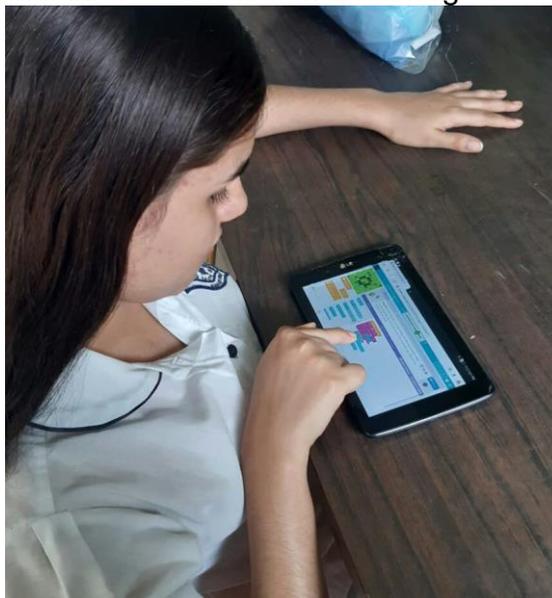
| Fecha | Tema | Actividad | Sugerencias/Compromisos | Evidencias |
|------------|---|---|---|------------------------|
| 01/10/2020 | Orientaciones inicio del curso - Fiesta de Baile - Secuencias | Se realiza encuentro sincrónico en donde se dan las instrucciones para acceso a la plataforma Code.org. Con anterioridad se habían enviado orientaciones al correo de la plataforma institucional. Se realiza una actividad desconectada de calentamiento, se explica el entorno de la plataforma y se realiza, de forma grupal, el primer nivel de las lecciones 1 a la 5. A este encuentro sincrónico se unieron alrededor de 15 estudiantes. | Para el próximo encuentro sincrónico a desarrollarse el 15 de octubre de 2020 deben haber realizado las lecciones 1 a la 5 (Se da este espacio debido a la semana de receso escolar de octubre). Las dudas e inquietudes serán resueltas a través de WhatsApp, la plataforma institucional y el correo electrónico. | Anexo F |
| 15/10/2020 | Bucles - Condicionales | Se realiza encuentro sincrónico donde nuevamente se explican las instrucciones de acceso a la plataforma porque es la pregunta recurrente de aquellos que no han logrado ponerse al día. Se realiza una actividad desconectada de calentamiento. Se da a conocer el estado de avance de los asistentes. Se explican cómo realizar algunos niveles de las lecciones de bucles y condicionales (6 a la 15). Al encuentro sincrónico asisten alrededor de 15 estudiantes. Al finalizar la semana se comparte enlace para que los estudiantes realicen la autoevaluación del proceso (https://forms.gle/vx4D3TbwBCxKLNyc6). | Para el próximo encuentro a desarrollarse el 22 de octubre de 2020 deben haber realizado las lecciones de la 6 a la 15. Se resuelven constantemente dudas a través del WhatsApp y el correo electrónico. Se supervisa el estado de avance de los estudiantes en la plataforma Code.org. | Anexo E Anexo H |

| Fecha | Tema | Actividad | Sugerencias/Compromisos | Evidencias |
|------------|-----------------------|--|---|------------------------|
| 22/10/2020 | Funciones - Variables | Se realiza el tercer encuentro sincrónico. Se da a conocer el estado de avance de los asistentes. Se explican algunos niveles en los que se han presentado dificultades. Se indica que deben realizar las lecciones de funciones y variables (16 a la 21). Al finalizar la semana se comparte enlace para que los estudiantes realicen la autoevaluación del proceso (https://forms.gle/kvuMckHoK8HLjMHH6) | Para el próximo encuentro a realizarse el 29 de octubre de 2020 los estudiantes deben haber desarrollado las actividades hasta la lección 21. Se continúa resolviendo dudas por los diferentes medios dispuestos. | Anexo I Anexo J |
| 29/20/2020 | Bucles Para - Sprites | Se realiza el cuarto encuentro sincrónico. Se da a conocer el estado de avance de los asistentes. Se indica que deben realizar las lecciones de bucles par y sprites (22 a la 28). Al finalizar la semana se comparte enlace para que los estudiantes realicen la autoevaluación del proceso (https://forms.gle/1gsTiainJanejcBw9). De igual manera se informa que se cierra el curso y se compartirá a cada correo electrónico el enlace para realizar el Test Final de Diagnóstico de Pensamiento Computacional durante la primera semana de noviembre de 2020. (El test final es el mismo que el inicial – Anexo D) | Se realiza compromiso para el desarrollo de las actividades y finalizar el curso hasta la lección 28. Se envían enlaces para la autoevaluación y el test final. | Anexo K Anexo L |

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se presentan algunas evidencias fotográficas de los estudiantes realizando las actividades, interactuando con la herramienta gamificada:

Ilustración 12. Estudiante interactuando con Code.org



Fuente: Elaboración Propia.

En la Ilustración 12 se muestra a una estudiante, que, desde su tableta, resuelve una de las lecciones. En el momento captado está arrastrando un bloque para completar el programa y resolver el reto presentado en ese nivel.

Ilustración 13. Estudiante interactuando con Code.org desde su computador



Fuente: Elaboración Propia.

En la Ilustración 13 se muestra de igual manera a un estudiante interactuando con la herramienta Code.org. En el momento captado el estudiante está realizando uno de las lecciones finales del Curso Express 2019. Es importante indicar que el avance de la mayoría de estudiantes fue de manera autónoma, autoguiada y de requerirse orientación se realizaba de manera individual o general a través de WhatsApp y en cada encuentro sincrónico que se realizaba semanalmente.

Ilustración 14. Estudiante interactuando con la herramienta desde su dispositivo móvil



Fuente: Elaboración propia.

La Ilustración 14 muestra a un estudiante interactuando con la herramienta desde su dispositivo móvil. Como se puede observar en las ilustraciones anteriores, Code.org brinda la posibilidad de acceder desde múltiples dispositivos lo cual se considera una ventaja dada la poca disponibilidad de acceso a herramientas informáticas de los estudiantes de la Institucion Educativa Campo Hermoso.

7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

En este capítulo se presenta el análisis realizado a la información recopilada en el proceso de implementación de la propuesta. Inicialmente se presentan los resultados y análisis de aplicar rúbricas de autoevaluación del aprendizaje a los estudiantes al finalizar cada una de las unidades didácticas, los resultados y análisis del test final de diagnóstico de pensamiento computacional, los resultados y análisis de las estadísticas arrojados por la plataforma y por último la verificación del cumplimiento de la hipótesis.

7.1 RESULTADOS DE RÚBRICAS DE AUTOEVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Al finalizar cada unidad didáctica, los estudiantes realizaban una autoevaluación del aprendizaje, para cada una de ellas se disponía un formulario realizado en Google Forms. Esta autoevaluación se realiza con el fin de conocer la percepción de los estudiantes respecto al aprendizaje logrado luego del desarrollo de las lecciones indicadas y su apreciación sobre el grado de dificultad de las mismas.

Los resultados de la rúbrica de autoevaluación del aprendizaje de las lecciones 1 a la 5 se presentan en la Tabla 38:

Tabla 38. Resultados Autoevaluación del Aprendizaje Lecciones 1 a la 5
Autoevaluación del Aprendizaje – Lecciones 1 a la 5

| ¿Qué hemos aprendido? | Si | Algo | No |
|---|-----------|-------------|-----------|
| Desarrollo programas que responden a la entrada de los usuarios | 62,9% | 28,6% | 8,6% |
| Traduzco movimientos en una serie de comandos | 85,7% | 11,4% | 2,9% |
| Identifico y localizo errores en un programa | 74,3% | 14,3% | 11,4% |
| Modifico un programa existente para solucionar errores | 60,0% | 20,0% | 20,0% |
| Represento un algoritmo en una computadora | 68,6% | 22,9% | 8,6% |
| Desarrollo habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico mediante la revisión de las prácticas de depuración | 71,4% | 22,9% | 5,7% |
| Selecciona la opción que mejor represente tu opinión | Si | Algo | No |
| Las actividades realizadas fueron difíciles | 54,3% | 34,3% | 11,4% |
| Las actividades me motivaron | 54,3% | 37,1% | 8,6% |

| | | | |
|---|-------|-------|-------|
| Siento que aprendí muchas cosas | 68,6% | 25,7% | 5,7% |
| Aún me quedan muchas dudas de lo que hice | 20,0% | 54,3% | 25,7% |

Fuente: Elaboración Propia

Respecto a los resultados de la rúbrica de autoevaluación del aprendizaje presentada en la Tabla 38 se puede indicar que más de un 70% de los estudiantes considera que si aprendieron sobre comandos, algoritmos y programación por bloques.

Por otro lado, la opinión de los estudiantes, respecto a las actividades realizadas se resalta que un 54,3% indican que se les dificultó la realización de las mismas, posiblemente por la poca familiarización con la herramienta y también asociado a las dificultades para el inicio de sesión que indicaron varios. Se resalta también que un 68,3% de los estudiantes indica que sintieron que aprendieron muchas cosas y un 54,3% indica que aún tenían muchas dudas sobre el proceso que estaban realizando.

Los resultados de la rúbrica de autoevaluación del aprendizaje de las lecciones 6 a la 15 se presentan en la Tabla 39:

Tabla 39. Resultados Autoevaluación del Aprendizaje Lecciones 6 a la 15

Autoevaluación del Aprendizaje – Lecciones 6 a la 15

| ¿Qué hemos aprendido? | Si | Algo | No |
|--|-----------|-------------|-----------|
| Identifica los beneficios de usar una estructura de bucles (repeticiones) en lugar de la repetición manual | 85,7% | 14,3% | 0,0% |
| Diferencio entre comandos que deben repetirse en bucles y comandos que deben usarse solos | 80,0% | 17,1% | 2,9% |
| Reconozco la diferencia entre usar un bucle y un bucle anidado | 45,7% | 42,9% | 11,4% |
| Resuelvo desafíos mediante una combinación de secuencias en bucle y condicionales | 65,7% | 34,3% | 0,0% |
| Distingo entre bucles que se repiten un número fijo de veces y bucles que se repiten siempre que una condición sea verdadera | 68,6% | 22,9% | 8,6% |
| Desarrollo programas con la comprensión de varias estrategias para implementar condicionales | 45,7% | 48,6% | 5,7% |
| Selecciona la opción que mejor represente tu opinión | Si | Algo | No |
| Las actividades realizadas fueron difíciles | 11,4% | 62,9% | 25,7% |

| | | | |
|---|-------|-------|-------|
| Las actividades me motivaron | 74,3% | 20,0% | 5,7% |
| Siento que aprendí muchas cosas | 82,9% | 11,4% | 5,7% |
| Aún me quedan muchas dudas de lo que hice | 11,4% | 57,1% | 31,4% |

Fuente: Elaboración Propia

Las lecciones 6 a la 15 trataban el tema de bucles y condicionales y respecto a estos temas y luego de que los estudiantes hayan realizado dichas lecciones, en su proceso de autoevaluación (Ver Tabla 39) un 85,7% inicia que reconoce las estructuras de los bucles y los beneficios de su uso, sin embargo, solo un 45,7% indica que reconoce la diferencia entre usar un bucle simple y uno anidado. En el tema de condicionales si se manifiestan dificultades para su comprensión, un 45,7% indicó que lograba reconocer cómo implementarlos.

Respecto a la opinión de los estudiantes acerca de las actividades en estas lecciones se resalta que un 74,3% las encontraron motivantes y un 82,9% sienten que lograron nuevos aprendizajes, sin embargo, un total del 68,5% expresó que le quedaban dudas acerca de los procesos realizados.

En la Tabla 40 se presentan los resultados del proceso de autoevaluación realizado por los estudiantes luego de desarrollar las lecciones 16 a la 21.

Tabla 40. Resultados Autoevaluación del Aprendizaje Lecciones 16 a la 21

Autoevaluación del Aprendizaje – Lecciones 16 a la 21

| ¿Qué hemos aprendido? | Si | Algo | No |
|--|-----------|-------------|-----------|
| Utilizo funciones predeterminadas para completar tareas que se repiten mucho | 74,3% | 25,7% | 0,0% |
| Reconozco cuándo una función podría ayudar a simplificar un programa | 68,6% | 25,7% | 7,7% |
| Utilizo variables en lugar de valores repetitivos dentro de un programa | 51,4% | 40,0% | 8,6% |
| Examino el código para encontrar lugares donde las variables pueden ser sustituidas por valores específicos | 74,3% | 25,7% | 0,0% |
| Aprendí cómo se pueden usar las variables para hacer que el programa sea más fácil de escribir y más fácil de leer | 57,1% | 40% | 2,9% |
| Selecciona la opción que mejor represente tu opinión | Si | Algo | No |
| Las actividades realizadas fueron difíciles | 42,9% | 31,4% | 25,7% |

| | | | |
|---|-------|-------|-------|
| Las actividades me motivaron | 48,6% | 45,7% | 5,7% |
| Siento que aprendí muchas cosas | 62,9% | 34,3% | 2,9% |
| Aún me quedan muchas dudas de lo que hice | 25,7% | 48,6% | 25,7% |

Fuente: Elaboración Propia

Las lecciones 16 a la 21 trataban el tema de variables y funciones e iba aumentando la complejidad de los retos. Como se observa en la Tabla 40, el 74,3% de los estudiantes indica reconocer qué es una función, cuándo y cómo utilizarla, sin embargo, respecto al tema de variables, solo el 51,4% indicia la comprensión del tema y cómo utilizarlas.

Respecto a la dificultad de las actividades, el 42,9% indicó que estaban algo difíciles y el 31,4% indicó que estaban difíciles lo que reafirma lo expresado en líneas anteriores respecto a que aumenta la complejidad de los retos y se traduce en dificultad para la comprensión de los temas y también en desmotivación hacia el desarrollo de las actividades y únicamente el 48,6% expresa sentirse motivado a realizarlas.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los procesos de autoevaluación y revisando los referentes teóricos de la investigación se puede indicar que las diferentes unidades didácticas propiciaron en los estudiantes el aprendizaje desde su propia experiencia, interactuando con la herramienta gamificada, y como resultado de la interacción entre su entorno y sus disposiciones internas, tal y como lo indica (EcuRed, 2020).

Los estudiantes indican un nivel aceptable de motivación y un sentimiento de haber aprendido muchas cosas lo que es resultado de utilizar una herramienta gamificada, adquirieron conocimientos y habilidades en la resolución de problemas que de otra forma sería bastante complicado los motivara como lo indica Kapp (citado por (Mondragón Reyes, 2019)

7.2 RESULTADOS APLICACIÓN DEL TEST FINAL DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

Con el fin de dar respuesta a la hipótesis expuesta en el numeral 3.2 en la que se indicaba que el uso de la gamificación como estrategia pedagógica para la enseñanza del pensamiento computacional y buscando medir la “aptitud de pensamiento computacional” desarrollada luego de implementar la estrategia pedagógica expuesta en este documento se utiliza el Test de Pensamiento Computacional (Ver Anexo F) de (Román González, 2015). Es importante recordar que cada pregunta está diseñada para ser resuelta utilizando uno o varias tareas y reforzando uno o varios conceptos del pensamiento

computacional. Al igual que el test de diagnóstico, el test final se dispuso en un formulario de Google (Ver <https://forms.gle/7wHsSixVjMJb7nY27>) y se utilizó el mismo procedimiento realizado para la aplicación del test inicial y que se expuso ampliamente en el numeral 5.1.

En la Tabla 41 se presenta la frecuencia de respuestas correctas e incorrectas para cada una de las preguntas del test.

Tabla 41. Frecuencia presentada por pregunta aplicación del Test Final de PC

| Pregunta | Correctas | Incorrectas |
|-----------------|------------------|--------------------|
| 1 | 35 | 0 |
| 2 | 34 | 1 |
| 3 | 33 | 2 |
| 4 | 20 | 15 |
| 5 | 30 | 5 |
| 6 | 34 | 1 |
| 7 | 20 | 15 |
| 8 | 24 | 11 |
| 9 | 32 | 3 |
| 10 | 28 | 7 |
| 11 | 31 | 4 |
| 12 | 13 | 22 |
| 13 | 29 | 6 |
| 14 | 21 | 14 |
| 15 | 12 | 23 |
| 16 | 16 | 19 |
| 17 | 20 | 15 |
| 18 | 32 | 3 |
| 19 | 27 | 8 |
| 20 | 25 | 10 |
| 21 | 20 | 15 |
| 22 | 13 | 22 |
| 23 | 4 | 31 |
| 24 | 33 | 2 |
| 25 | 15 | 20 |
| 26 | 28 | 7 |
| 27 | 24 | 11 |
| 28 | 25 | 10 |

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta los resultados presentados en la Tabla 41, el número de respuestas acertadas para los 35 estudiantes encuestados se tiene una media de 19,37 lo que indica que el nivel de aptitud de pensamiento computacional aumentó respecto al resultado obtenido en el test inicial que arrojó una media de 14,09, lo que los sitúa como sujetos de “capacidad computacional media” dado que los sujetos de “alta capacidad computacional” obtienen una media igual o superior a 21,57 teniendo en cuenta lo indicado en (Román González, 2016, pág. 445), creador del test utilizado.

En las preguntas en dónde se observa que se presentó una mayor cantidad de respuestas incorrectas fueron la 12, 15, 22 y 23. Estas preguntas fueron clasificadas como “excesivamente difíciles” por (Román González, 2016, pág. 439) ya que se acude a la utilización de bucles anidados y se presentan dificultades en la orientación del sujeto utilizado en la pregunta respecto al que contesta.

7.3 RESULTADOS ESTADÍSTICOS PLATAFORMA CODE.ORG – CURSO EXPRESS 2019

A continuación, en la Tabla 42, se presentan los datos de insumo que aporta la plataforma Code.org, para luego realizar el reporte estadístico relativo a “niveles completados” por los estudiantes.

Tabla 42. Cantidad de lecciones por cada nivel en Curso Express 2019 de Code.org

| Nivel | Número Lecciones por Nivel |
|--------------|-----------------------------------|
| 1 | 13 |
| 2 | 11 |
| 3 | 10 |
| 4 | 13 |
| 5 | 10 |
| 6 | 14 |
| 7 | 12 |
| 8 | 13 |
| 9 | 6 |
| 10 | 14 |
| 11 | 13 |
| 12 | 13 |
| 13 | 11 |
| 14 | 11 |
| 15 | 11 |
| 16 | 12 |

| Nivel | Número Lecciones por Nivel |
|----------------|---------------------------------------|
| 17 | 14 |
| 18 | 13 |
| 19 | 11 |
| 20 | 8 |
| 21 | 6 |
| 22 | 14 |
| 23 | 12 |
| 24 | 9 |
| 25 | 9 |
| 26 | 7 |
| 27 | 8 |
| 28 | 3 |
| TOTALES | 301 |

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la Tabla 42, el total de niveles a completar por cada estudiante es de 301. De acuerdo con las estadísticas arrojadas por la plataforma Code.org, los 35 estudiantes completaron un total de 9332 niveles lo que da una media de 266,02 niveles por estudiante lo que indica que en promedio cada estudiante completó satisfactoriamente el 88,37% del curso e indica también que un total de 31 estudiantes (88,57%) realizó a completitud el curso realizando todos los “niveles-pantallas”.

7.4 COMPARATIVO ENTRE RESULTADOS DEL TEST INICIAL Y EL TEST FINAL (PRUEBA DIAGNÓSTICA Y TEST FINAL)

Tabla 43. Comparativo respuestas correctas Test Inicial y Test Final

| Pregunta | Respuestas correctas Test Inicial | Respuestas correctas Test final |
|-----------------|--|--|
| 1 | 33 | 35 |
| 2 | 28 | 34 |
| 3 | 25 | 33 |
| 4 | 13 | 20 |
| 5 | 31 | 30 |
| 6 | 30 | 34 |
| 7 | 15 | 20 |
| 8 | 12 | 24 |
| 9 | 31 | 32 |
| 10 | 19 | 28 |

| Pregunta | Respuestas correctas Test Inicial | Respuestas correctas Test final |
|--------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 11 | 21 | 31 |
| 12 | 6 | 13 |
| 13 | 15 | 29 |
| 14 | 14 | 21 |
| 15 | 10 | 12 |
| 16 | 7 | 16 |
| 17 | 13 | 20 |
| 18 | 19 | 32 |
| 19 | 21 | 27 |
| 20 | 12 | 25 |
| 21 | 13 | 20 |
| 22 | 6 | 13 |
| 23 | 5 | 4 |
| 24 | 24 | 33 |
| 25 | 8 | 15 |
| 26 | 20 | 28 |
| 27 | 20 | 24 |
| 28 | 22 | 25 |
| TOTAL | 493 | 678 |

Fuente: Elaboración Propia

Al analizar los resultados, presentados en la Tabla 43, se muestra una mejora significativa entre un “momento anterior” a la realización del Curso Express 2019 y un “momento posterior”. Se evidencian buenos resultados en la adquisición de habilidades de pensamiento computacional al utilizar una herramienta gamificada, sin embargo, al utilizar este tipo de mediación y a pesar de que el estudiante se siente motivado, y siente que “va aprendiendo cosas”, es muy posible que no tome conciencia de lo que está haciendo y no profundice su aprendizaje, porque se banaliza como un simple juego que lo reta. Además, es importante indicar que la mejora en los resultados entre el pre test y el post test no necesariamente debe atribuirse a la realización del curso gamificado ya que al utilizarse el mismo test podría haberse dado un entrenamiento solamente al haberlo realizado por primera vez.

7.5 RESULTADO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Para la implementación de la propuesta se realizaron actividades articuladas en cuatro unidades didácticas en las que, con el apoyo de la gamificación, se pretendía fortalecer

las habilidades de pensamiento computacional y programación en los estudiantes objeto de estudio, al igual que validar la hipótesis planteada en este proyecto de investigación. A continuación, se presentan los resultados evidenciados por los autores al finalizar la ejecución de las unidades didácticas.

- Se logró una cantidad bastante apreciable de estudiantes participantes dadas las limitaciones de acceso a dispositivos tecnológicos y a internet que se había evidenciado durante todo el período de trabajo académico en casa.
- Las actividades propuestas fueron realizadas satisfactoriamente por la mayoría de los estudiantes involucrados, evidenciando compromiso y motivación; los estudiantes mantenían comunicación constante a través del WhatsApp para indicar avances y/o para solicitar aclaraciones. De igual manera, en cada encuentro sincrónico se generaban discusiones alrededor de la dificultad de los retos y respuestas a los mismos.
- La característica de multiplataforma de la herramienta tecnológica utilizada (funciona en diferentes tipos de dispositivos tecnológicos) facilitó la ejecución de las actividades en espacios y tiempos diferentes para cada uno de los estudiantes, reiterando nuevamente la poca disponibilidad de acceso a dispositivos e internet.
- Los estudiantes cuentan con competencias digitales que les facilitaron el manejo intuitivo de la herramienta, sin embargo, el proceso de autenticación causó inconvenientes y se tuvo que hacer casi de manera individual con por lo menos la mitad de los estudiantes. Al lograr la familiarización con la herramienta, los estudiantes de forma autoguiada y autónoma fueron desarrollando cada lección requiriendo poca intervención del docente.
- El desarrollo de las unidades didácticas fortaleció las habilidades del pensamiento computacional de los estudiantes, comenzando por la adquisición y manejo del vocabulario básico como algoritmo, programación por bloques, bucles, depuración, entre otros (observado en los encuentros sincrónicos y en las conversaciones vía WhatsApp), así como en los resultados presentados en las autoevaluaciones presentadas en el presente documento en el punto 7.1 realizadas al finalizar cada unidad didáctica en las que expresaban sentirse motivados y que estaban logrando aprendizajes.
- Se promovieron prácticas educativas innovadoras propiciando el desarrollo de habilidades del siglo XXI en las que el estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje y el docente asume un rol más de orientador/asesor.

Algunas reflexiones al finalizar la implementación de la propuesta didáctica son:

- Se logró participación de una cantidad significativa de estudiantes tanto en las actividades sincrónicas (encuentros semanales) como en el desarrollo de las demás actividades propuestas, lo que es un logro dada las posibilidades de acceso a internet y a herramientas informáticas de los estudiantes y contrario al comportamiento general de participación en actividades académicas durante el período de trabajo académico en casa. Se considera que para este logro fue importante el acompañamiento y retroalimentación constante a través del WhatsApp.

- Un aspecto a mejorar es que se consideró que no fue suficiente la información proporcionada acerca del ingreso a la plataforma, el usuario y contraseña de acceso de cada estudiante ya que a pesar de que se pensaba era fácil e intuitivo, muchos tuvieron dificultad para acceder. A cada estudiante se le envió a su correo el enlace de acceso y la tarjeta de inicio de sesión con las indicaciones, pero durante la realización del primer encuentro sincrónico se tuvo casi que corroborar el acceso con muchos de los asistentes.
- Se observó especial interés para el desarrollo de las actividades por parte de los estudiantes, que constantemente exponían sus inquietudes y dudas a través del grupo de WhatsApp o de manera individual.
- Poco a poco y con el desarrollo de las actividades se fue logrando familiarización y dominio de la herramienta utilizada por parte de los estudiantes. Se observó que ellos se retaban a sí mismos para lograr programar eficientemente cada nivel (lo que se observaba en que el indicador de cada nivel logrado se pusiera totalmente en color verde oscuro).
- Se observó en los estudiantes interés, disciplina, disposición, colaboración y compromiso.

De manera general y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en este proyecto y su respectivo análisis se muestra que después de haber intervenido con la estrategia pedagógica se ha obtenido una mejoría en el nivel de aptitud de pensamiento computacional y programación por lo que se acepta la hipótesis planteada que indican que las actividades gamificadas fomentan, dentro de un contexto motivante y divertido, las competencias asociadas a la resolución de problemas como la descomposición, el razonamiento lógico, el diseño de algoritmos, la selección de patrones, y la organización y análisis de datos, logrando un aprendizaje significativo.

8 CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones luego de haber llevado a cabo la investigación y análisis de los resultados que ya se expusieron en capítulos anteriores de este documento.

El desarrollo de habilidades del siglo XXI, entre ellas las habilidades de pensamiento computacional y programación, se han convertido en un tópico imperativo que debe incluirse en los procesos de formación del ciudadano del siglo XXI posibilitándole unos mayores niveles de competitividad necesarios para los profesionales digitales, para prosperar en la economía digital y que se logre una participación activa en la sociedad del conocimiento. En el documento “El Pensamiento Computacional en la enseñanza obligatoria” se exponen dos justificaciones para la inclusión del pensamiento computacional en el currículo:

- 1 “El desarrollo de habilidades de Pensamiento Computacional en niños y jóvenes para que puedan pensar de manera diferente, expresarse a través de una variedad de medios, resolver problemas del mundo real y analizar temas cotidianos desde una perspectiva diferente.
2. El fomento del Pensamiento Computacional para impulsar el crecimiento económico, cubrir puestos de trabajo TIC y prepararse para futuros empleos.” (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF), 2017)

Respecto a la pregunta problema formulada en este proyecto es preciso afirmar que se logró el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional y enseñar programación a los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga utilizando una herramienta gamificada favoreciendo la construcción de su propio aprendizaje, dándole significado a lo que aprende y aprendiendo a su propio ritmo.

Respecto a cada uno de los objetivos específicos se logró concluir:

Para el cumplimiento del primer objetivo se aplicó el instrumento de diagnóstico (Test Inicial de Pensamiento Computacional) y analizando los resultados que se describen ampliamente en el DIAGNÓSTICO INICIAL se evidenció que los estudiantes contaban con un nivel bajo de habilidades de pensamiento computacional obteniendo una media de 14,09 puntos y tomando como referencia el nivel de PC indicado por (Román González, 2016).

Respecto al contexto tecnológico de los estudiantes, y teniendo como referencia la cotidianidad académica presentada durante el periodo de trabajo en casa, se observa que los estudiantes tienen muchas dificultades para acceso a internet y a dispositivos electrónicos; el dispositivo al que más tienen acceso es al celular, pero su uso como herramienta de aprendizaje es nulo. Sin embargo, se logró motivar y despertar interés hacia el curso en 35 estudiantes que durante mes y medio desarrollaron casi de manera autónoma el curso partiendo con su participación en el test inicial.

Ahora, dados los resultados arrojados en el diagnóstico inicial, se determina la necesidad de desarrollar una estrategia pedagógica, innovadora, motivadora y dinámica que fortalezca en los estudiantes el fortalecimiento de habilidades de pensamiento computacional y programación sin que se torne en un tópico aburrido y de poco interés como generalmente se ve la programación.

Para ello y observando el cumplimiento del segundo objetivo se propone una estrategia pedagógica que consta de cuatro unidades didácticas que se detallan ampliamente en la PROPUESTA PEDAGÓGICA y que buscaban contribuir al desarrollo de habilidades de pensamiento computacional. Para la estrategia pedagógica se utilizó el modelo CANVA para gamificación cumpliendo con los elementos requeridos en un entorno gamificado y se utiliza el Curso Express 2019 de la plataforma Code.org. Es importante resaltar que dada la coyuntura ocasionada por la Pandemia Covid-19 se debió favorecer el uso de herramientas 100% virtuales y que propiciaran el aprendizaje autónomo.

Respecto a la implementación de la propuesta, tercer objetivo de la presente investigación, las actividades realizadas fueron totalmente virtuales ante la contingencia ocasionada por la pandemia del Covid-19, propiciando el fortalecimiento de prácticas educativas remotas. Cada semana se realizaban encuentros sincrónicos con el fin de orientar inicialmente el uso de la plataforma Code.org y de observar y obtener información sobre las opiniones de los estudiantes, retroalimentación e impresiones del proceso.

La gran mayoría de las actividades propuestas se desarrollaban en el Curso Express 2019 de Code.org favoreciendo el aprendizaje a través de la gamificación logrando desmitificar el pensamiento de la alta dificultad de aprender programación, exponiendo a los estudiantes a una primera experiencia que los motivara a aprendizajes relacionados con este tema lográndose que 31 estudiantes realizaran con efectividad el 100% del curso.

El impacto en el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional y programación alcanzado por los estudiantes se midió a través de la aplicación de un test final (post test) dando cumplimiento así al cuarto objetivo de esta investigación. Para ello se utilizó el

mismo test inicial, siguiendo la misma dinámica que al momento del diagnóstico. Una vez analizados los datos de los instrumentos utilizados para evaluar el resultado de la implementación de la propuesta se evidencia una mejora significativa de los estudiantes respecto a los componentes y habilidades de pensamiento computacional evaluados, es así como simplemente midiendo la totalidad de respuestas correctas en el test inicial fueron de 493 y en el test final fueron de 678 (Ver Tabla 43) y el nivel de aptitud de pensamiento computacional medido en los test arrojó en la prueba diagnóstica una media de 14,09 lo que inicialmente situaba a los estudiantes en sujetos con capacidad computacional baja y en la prueba final arrojó una media de 19,37 lo que los sitúa como sujetos de capacidad computacional media, demostrándose así el cumplimiento de los objetivos de esta investigación.

A partir de lo expuesto en este documento y de los resultados obtenidos se llama la atención hacia la importancia de la inclusión del pensamiento computacional en el currículo ya sea desde el área de Tecnología e Informática o transversalizando con otras áreas como Matemáticas, Artística, Ciencias Naturales, etc. La participación de los autores de esta investigación, durante el 2020, en iniciativas como PrograMartes de Computadores Para Educar y Coding For Kids del Ministerio de Tecnologías y la Información permiten conocer que desde las políticas públicas se está haciendo un esfuerzo porque la inclusión del pensamiento computacional y la programación se hagan realidad.

Ahora, el uso de una herramienta gamificada para el fortalecimiento de habilidades de pensamiento computacional y programación posibilita su enseñanza de manera lúdica, motivadora y se convierte en una experiencia muy significativa para los estudiantes al lograr por lo menos romper el mito que la programación es aburrida y solo para quien le guste.

*“Todos en el país deberían aprender a programar un ordenador...
porque eso te enseña a pensar.”*

Steve Jobs

9 LIMITACIONES

Entre los inconvenientes presentados durante el planteamiento y ejecución de esta investigación se exponen los siguientes:

- La situación mundial ocasionada por la pandemia del Covid-19 y que llevó durante el 2020 al trabajo académico en casa desde el mes de Marzo no permitió desarrollar la estrategia propuesta en esta investigación de manera presencial, no permitió la observación directa sobre el desarrollo de las actividades por parte de los estudiantes, no permitió una supervisión directa y entorpeció el proceso de recolección de evidencias dado el bajo nivel en el manejo de herramientas informáticas por parte de los padres de familia a quienes se debió recurrir para esta recolección.
- En varios apartes de este documento se hace referencia a la limitación en el acceso a internet y diferentes dispositivos electrónicos (computador, tableta, celular) por parte de los estudiantes generada principalmente por su estrato socioeconómico que además desmejoró dado el confinamiento.
- No es posible asegurar al 100% la veracidad de los resultados ya que las actividades y pruebas debieron ser realizadas, en su mayoría, de manera remota

10 IMPACTO / RECOMENDACIONES / TRABAJOS FUTUROS

Entre las recomendaciones se considera principalmente que se debe trabajar en el proceso de involucrar el desarrollo del pensamiento computacional en el currículo desde la primaria. Se recomienda que inicialmente se realice un proceso de transferencia del conocimiento con los profesores primero para dar a conocer la experiencia, que conozcan de primera mano la gama de posibilidades que proporciona la gamificación para trabajar en este campo y luego realizar capacitaciones en donde se pueda desmitificar que la programación es solo para ingenieros. Los autores conocen que es un proceso a largo plazo por lo que se recomienda ir introduciendo, al finalizar los periodos académicos, pequeñas actividades gamificadas que favorezcan el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional y programación.

Para dar continuidad al proceso iniciado con esta investigación, se recomienda en el corto plazo (a partir del año 2021), incluir y replicar esta estrategia pedagógica en el tercer período del grado noveno.

Para conocer y medir el impacto en el grupo de estudiantes participantes en esta investigación y extender el aprendizaje de las habilidades de pensamiento computacional y programación sería interesante que realicen cursos más avanzados en alguna de las diferentes plataformas que existen para el desarrollo de este tipo de aprendizajes y que generalmente son gamificadas y en algún momento se enfrenten a entornos de programación un poco más formales en los grados de décimo y undécimo.

Dadas las limitaciones ocasionadas por el acceso a internet y recursos informáticos de la gran mayoría de estudiantes, se recomienda el uso de “actividades desconectadas” para ir fomentando el desarrollo de las habilidades de pensamiento computacional.

Este proyecto de investigación puede usarse como referente para otras investigaciones en este campo y especialmente en el contexto donde desarrolló (institución educativa pública, nivel socioeconómico de la comunidad educativa bajo, conocimiento nulo de la programación y poco uso de ambientes gamificados).

Algunos posibles trabajos futuros que podrían llevarse a cabo son: propuesta de un currículo entorno al pensamiento computacional y la programación para primaria y secundaria en donde se favorezca el uso de actividades gamificadas; otra trabajo que proponen los autores sería el desarrollo de una formación docente para el desarrollo del pensamiento computacional y la programación en la educación secundaria; otro trabajo interesante sería desarrollar una propuesta de test de pensamiento computacional y

programación utilizando actividades gamificadas para su uso por edades y que determine específicamente sus rangos.

BIBLIOGRAFÍA

- Asesoría Económica y Marketing. (2009). *corporacioneam.com*. Consultado el 09 de 08 de 2020, de https://www.corporacioneam.com/tools/calc_muestras.php
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). <http://scratched.gse.harvard.edu/>. Consultado el 05 de 07 de 2020, de <http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf>
- Cardona, J. (2020). *prezi.com: Muestreo de investigación cualitativa y mixta*. Consultado el 09 de 08 de 2020, de <https://prezi.com/izegqkkdqynq/muestreo-en-investigacion-cualitativa-y-mixta/>
- Centro de capacitación de educación a distancia. (2013). *Universidad Estatal a Distancia*. Consultado el 13 de 06 de 2020, de https://www.uned.ac.cr/academica/images/ceced/docs/Estaticos/contenidos_curs_o_2013.pdf
- Chiazzese, G., Fulantelli, G., Pipitone, V., & Taib, D. (2018). Engaging Primary School Children in Computational Thinking: Designing and Developing Videogames. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 63. doi:10.14201/eks20181926381
- code.org. (2020). *code.org*. Consultado el 2020, de <https://code.org/>
- code.org. (2021). *code.org*. Consultado el 04 de 01 de 2021, de <https://code.org/international/about>
- Departamento de Sociología Universidad de Alicante. (2020). *Técnicas de Investigación Social*. Consultado el 04 de 08 de 2020, de <https://sites.google.com/site/tecninvestigacionsocial/temas-y-contenidos/tema-4-las-tecnicas-estructurales-entrevista-grupo-de-discusion-observacion-y-biografia/tecnicas-de-observacion/registro-de-la-informacion-a-partir-de-la-observacion>
- EcuRed. (2020). *EcuRed.com*. Consultado el 09 de 08 de 2020, de [https://www.ecured.cu/Constructivismo_\(Pedagog%C3%ADa\)](https://www.ecured.cu/Constructivismo_(Pedagog%C3%ADa))
- Edusys. (2020). *Plataforma Académica Integra IECH*. Recuperado el 29 de 07 de 2020, de <http://e.plataformaintegra.net/campohermoso>
- feriadelaciencia.com.co. (2020). Consultado el 01 de 08 de 2020

- Fernández, L. M. (03 de 08 de 2018). *Blog Semillas Matemáticas e Ingenierías*. Consultado el 07 de 06 de 2020, de <https://semillas.konradlorenz.edu.co/2018/08/no-estudio-ingenier%C3%ADa-de-sistemas-porque-arreglar-computadores-me-parece-aburrido.html>
- Fernández-Villacañas Martín, A. (2018). Gamificación, ¿mito o panacea? : experiencia de aprendizaje de lenguajes de programación textual en Secundaria. *Archivo Digital UPM*. Consultado el 10 de 06 de 2020, de <http://oa.upm.es/53166/>
- Forero, L. F., & Mahecha, H. P. (2019). Uso de estrategia didáctica apoyada en la gamificación para el desarrollo de habilidades en el planteamiento y resolución de problemas aritméticos. *Repositorio Institucional Universidad Cooperativa de Colombia*, 132. Consultado el 12 de 06 de 2020, de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/7044/1/2019_Gamificaci%C3%B3n_Aula.docx.pdf
- Fundación Sadosky. (2020). *Program.ar*. Consultado el 02 de 07 de 2020, de <http://program.ar/programar-en-casa/>
- González - González, C. (2019). Estado del arte en la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en la etapa infantil. *Education in the Knowledge Society*, 20. doi:<http://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/eks20192017>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación - Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Consultado el 05 de 07 de 2020, de Ebooks7-24.com: <https://www.ebooks7-24.com/stage.aspx?il=6443&pg=&ed=>
- ICFES. (2020). *icfes.gov.co*. Consultado el 28 de 07 de 2020, de <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/193495/Presentacion+clasificacion+d+e+establecimientos+y+sedes.pdf/6112c38b-f494-784f-bf67-7a1638b3d0e2>
- ICFES. (2020). *ICFES.GOV.CO*. Consultado el 28 de 07 de 2020, de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/pages/publicacionResultados/agregados/saber11/clasificacionPlanteles.jsf#No-back-button>

Iglesias, A., & Bordignon, F. (2018). *Saberes Digitales*. (U. P. Nacional, Ed.) Consultado el 14 de 06 de 2020, de <http://saberesdigitales.unipe.edu.ar/images/publicaciones/JADiPro-Iglesias-2019-v3.pdf>

Institución Educativa Campo Hermoso. (2020). *P.E.I. Institución Educativa Campo Hermoso*. Bucaramanga. Consultado el 06 de 07 de 2020

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF). (2017). www.intef.es. doi:10.2791/792158

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2018). *IDEA: Innovación y Diseño de Experiencias de Aprendizaje*. Consultado el 16 de 11 de 2020, de <https://idea.itesm.mx/wp-content/uploads/2017/10/formato-canvas-para-gamification.pdf>

Martín, A. F.-V. (2018). *Gamificación, ¿mito o panacea? : experiencia de aprendizaje de lenguajes de programación textual en Secundari*. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. Consultado el 15 de 05 de 2020, de <http://oatd.org/oatd/record?record=oai%5C%3Aoa.upm.es%5C%3A53166>

Medios TIC. (2020). *mediostic.com*. Consultado el 09 de 08 de 2020, de <https://www.mediostic.com/que-es-code-org/>

MinEducación. (2016). *Colombia Aprende*. Consultado el 14 de 06 de 2020, de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/agenda/noticias/las-tic-y-las-competencias-del-siglo-xxi>

Ministerio de Educación Nacional. (1999). *Lineamientos curriculares de idiomas extranjeros*. Bogotá : Magisterio.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estandares Básicos de Competencias en Lenguas Extranjeras*. (Vol. 15). Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Obtenido de <https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/cartillaDBA.pdf>

MinTIC Colombia. (19 de 06 de 2019). *Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. Consultado el 24 de 07 de 2020, de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/101061:Alianza-internacional-promovera-el-pensamiento-computacional-en-Colombia>

Mondragón Reyes, J. F. (2019). Desarrollo de habilidades de pensamiento algorítmico basado en la gamificación en estudiantes del grado noveno. *Biblioteca Digital Universidad ICESI*, 162. Consultado el 10 de 06 de 2020, de http://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/85554

Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. (2017). *UNESCO*. Consultado el 24 de 07 de 2020, de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Informe-Reunion-Buenos-Aires-2017-E2030-ALC-ESP.pdf>

Olabe, X., Olabe, J. C., Rico, M., Rodríguez, L., & Amórtegui, M. (2017). Pensamiento computacional en las escuelas de Colombia: colaboración internacional de innovación en la educación. *Portal Educativo de las Américas*, 12. Consultado el 03 de 06 de 2020, de <https://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/5188.pdf>

Red Nacional Académica de Tecnología. (2020). *Informe Público STEM Robotics Bogotá*. Consultado el 0627 de 2020, de <https://stembogota.uniminuto.edu/wp-content/uploads/2020/02/Informe-pu%CC%81blico-STEM-Robotics-Bogota%CC%81.pdf>

Richards, A. B. (2018). *Learning english as a second language*. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?id=5MtQDwAAQBAJ&lpg=PA81&ots=1Af6QjMHHb&dq=language%20learning%20strategies%20rebecca%20oxford%20pdf&lr&hl=es&pg=PR5#v=onepage&q&f=false>

Rivera, P. (2016). *Colombia Aprende la red del conocimiento*. Consultado el 14 de 06 de 2020, de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/agenda/noticias/las-tic-y-las-competencias-del-siglo-xxi#_ftnref3

Román González, M. (2015). *Test de Pensamiento Computacional*. Consultado el 08 de 2020, de

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoH Hbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Román González, M. (2016). Codigofabetización y pensamiento computacional en Educación Primaria y Secundaria: validación de un instrumento y evaluación de programas. *e-spacio.uned.es*. Consultado el 02 de 07 de 2020, de <http://e-spacio.uned.es/fez/view/tesisuned:Educacion-Mroman>

Román González, M. (2016). *Test de Pensamiento Computacional*. Consultado el 2020, de https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoH Hbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Ruas, O. D. (2020). *researchgate.net*. Consultado el 02 de 08 de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/283486298_Metodologia_de_la_investigacion_Poblacion_y_muestra

Ruiz, L. (2016). *COMPRIENDIENDO EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL: EXPERIENCIAS DE PROGRAMACIÓN A TRAVÉS DE SCRATCH EN COLEGIOS PÚBLICOS DE BOGOTÁ*. Bogotá. Consultado el 08 de 05 de 2020, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/53679/1/luisalfredosanchezruiz.2016.pdf>

Saéz-López, J.-M., & Cozár-Gutiérrez, R. (2017). Programación visual por bloques en Educación Primaria: Aprendiendo. *Revista Complutense de Educación*, 409-426. Consultado el 14 de 06 de 2020, de http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2017.v28.n2.49381

Sánchez Ruiz, L. (2016). *COMPRIENDIENDO EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL: EXPERIENCIAS DE PROGRAMACIÓN A TRAVÉS DE SCRATCH EN COLEGIOS PÚBLICOS DE BOGOTÁ*. *Biblioteca Digital Universidad Nacional*, 87. Consultado el 29 de 06 de 2020, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/53679/1/luisalfredosanchezruiz.2016.pdf>

Universidad del Rosario. (2020). *urosario.edu.co*. Consultado el 01 de 08 de 2020, de <https://www.urosario.edu.co/Documentos/Investigacion/Soporte-a-la-investigacion/Descripcion-de-las-Consideraciones-Eticas-25-de-ab.pdf>

Vanguardia Liberal. (2015). *Vanguardia Liberal*. Consultado el 06 de 07 de 2020, de <https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/80-ninos-estan-sin-clase-por-falta-de-docentes-en-bucaramanga-DCVL328759>

Vargas-Enrriquez , J., García-Mundo, L., Genero, M., & Piattini, M. (2015). *Análisis de uso de la Gamificación en la Enseñanza de la Informática*. Consultado el 02 de 07 de 2020, de Computational Biology and Bioinformatics Research Group: http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/Jen2015/va_anal.pdf

ANEXOS

Anexo A. Aval institucional para el desarrollo del proyecto



Bucaramanga, Mayo 29 de 2020

Señores
COORDINACIÓN INVESTIGACIONES
Centro de Educación Virtual
UNIVERSIDAD DE SANTANDER
Bucaramanga

Asunto: Carta de aval institucional

En mi calidad de representante de **Institución Educativa Campo Hermoso**, con NIT No. 804003766-3 de manera atenta informo que:

1. Nuestra entidad tiene conocimiento y avala el desarrollo del trabajo de grado titulado **La gamificación como estrategia didáctica para la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en los estudiantes de educación media y secundaria**, que adelantan la señora **Iroka María Martínez Vence**, identificada con cédula de ciudadanía número **63.512.053** de Bucaramanga y el señor **Edinson Fredy Picón Pimiento** identificado con cédula de ciudadanía número **13.513.429** de Bucaramanga en calidad de estudiantes del programa académico de **Maestría en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación de la UNIVERSIDAD DE SANTANDER**.
2. Nuestra entidad conoce el perfil del trabajo de grado formulado que será desarrollado en nuestra institución y que se encuentra articulado al proyecto de investigación **LA GAMIFICACIÓN Y EL APRENDIZAJE BASADO EN RETOS**, aprobado por la **UNIVERSIDAD DE SANTANDER**.
3. Los autores del trabajo de grado deberán formular y gestionar la participación de la población objeto de investigación acorde con los lineamientos exigidos por la **UNIVERSIDAD DE SANTANDER**, manejando correctamente la información y documentos suministrados y guardando la debida reserva sin excepción alguna.

Cordialmente,



LUIJ CARLOS FONSECA MORENO
Rector
INSTITUCIÓN EDUCATIVA CAMPO HERMOSO

Sede A (Principal) Carrera 9A Occ. No. 49-24 Barrio Campo Hermoso Tel. 6421418
Sede B Calle 47 No. 10 Occ. - 68 Barrio Campo Hermoso Tel. 6339465
Sede C "José Antonio Galán" Calle Principal No. 1-1 Barrio José Antonio Galán Tel 6760584
Sede D "Rincones de Paz" Kilómetro 2 Vía Chimita Casa No. 100 Barrio Rincón de la Paz Tel. 6760593
E-mail: Colcampohermoso@hotmail.com

Anexo B. Consentimiento informado¹

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Bucaramanga, Agosto de 2020

Los abajo firmantes, mayores de edad, madre, padre o representante legal del estudiante menor de edad relacionado(s) en la lista de abajo, estudiantes del Establecimiento Educativo INSTITUCIÓN EDUCATIVA CAMPO HERMOSO por medio del presente documento, hemos sido informados acerca de la práctica educativa que tiene como propósito la implementación de un proyecto educativo que le corresponde realizar a los profesores IROKA MARÍA MARTÍNEZ VENCE y EDINSON PICÓN PIMIENTO en el establecimiento educativo, para obtener el título de Magister en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación.

Teniendo en cuenta lo anterior, manifestamos que entendemos que el tratamiento de datos comprende la recolección, almacenamiento, uso, circulación, conservación, transferencia y/o transmisión de imágenes y audios obtenidos del registro, así mismo y luego de haber sido informados, comprendemos que la participación de el (la) (niño, niña, adolescente o representado legal en el proyecto educativo: LA GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LA PROGRAMACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO:

- No generará ningún gasto, ni remuneración alguna por su participación o realización.
- No será publicada la identidad del niño, niña, adolescente o representado legal, así como, las, imágenes, sonidos y datos personales registrados durante la práctica educativa a terceros que no tengan interés en el proyecto educativo.

Frente a la Resolución 8430/1993 del Ministerio de Salud y Protección Social, que regula lo concerniente a la ética en los procesos de investigación en Colombia, comprendemos que:

- Este es un proceso que no le reporta ningún riesgo directo o indirecto al niño, niña, adolescente o representado legal.
- Se espera que las preguntas no generen ningún tipo de molestia al niño, niña, adolescente o representado legal.
- Las respuestas brindadas por el (la) niño, niña, adolescente o representado legal se mantendrán anónimas durante el procesamiento, análisis y presentación de resultados.
- No se recibirá ningún tipo de incentivo económico o de otro tipo por participar en este proceso.

Así mismo entiendo que:

- Las imágenes y sonidos registrados en la práctica educativa del niño, niña, adolescente o representado legal que sean recolectados serán tratados por el responsable y/o encargado dentro del marco del cumplimiento de la política de protección de datos contemplada en la Ley 1581 de 2012 y su Decreto Reglamentario 1377 de 2013.
- La información recolectada será usada para temas investigativos y/o académicos.

En ese orden de ideas, manifestamos que comprendemos en su totalidad la información sobre esta actividad y autorizamos el uso de imágenes, sonidos y datos personales, conforme a este consentimiento informado de forma consciente y voluntaria.

En constancia, se adhieren los abajo firmantes:

| N° documento del estudiante | Nombre completo del estudiante | N° documento del padre, madre o representante | Nombre del padre, madre o representante legal | Consentimiento | | Firma |
|-----------------------------|--------------------------------|---|---|----------------|----|-----------------------|
| | | | | Si | No | |
| 1095302391 | ARDILA SOLANO ANDRES FELIPE | 32891221 | MARTHA SOLANO ORTEGA | X | | Martina Solano Ortega |
| 1005330554 | AVILA ROJAS ANDRES FELIPE | 5554135 | MARTHA LILIANA ROJAS PINEDA | X | | Martina Rojas |
| 1095300381 | BARRIOS VASQUEZ JUAN DAVID | 28192415 | TRINIDAD VASQUEZ | X | | Trinidad Vasquez |

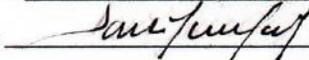
¹ Adaptado de: (Mondragón Reyes, 2019)

| N° documento del estudiante | Nombre completo del estudiante | N° documento del padre, madre o representante | Nombre del padre, madre o representante legal | Consentimiento | | Firma |
|-----------------------------|--------------------------------------|---|---|----------------|----|--------------------------|
| | | | | Si | No | |
| 1098652766 | BORRERO VEGA YERISON | 37550548 | MARCELA VEGA | X | | Marcela Vega |
| 531343 | BRANDAO GUARAMAIMA ROXIMAR DEL VALLE | 531348 | ROSSY BRANDAO | X | | Rosy Brandao |
| 1099736699 | CARVAJAL ALARCON JOHAN MAURICIO | 63365564 | EDDY CARREÑO ALARCÓN | X | | Eddy Carreño |
| 1127338973 | CASTELLANOS LOPEZ DIEGO JOSE | 1127339073 | CARMEN LÓPEZ | X | | Carmen Lopez |
| 1095301787 | CASTRO CAMACHO DAYRON | 63253876 | ANA LUCÍA CAMACHO PEÑA | X | | Ana Lucia Camacho |
| 1097092241 | DIAZ MELO DANIEL FELIPE | 91490116 | DANIEL DÍAZ | X | | Daniel Diaz |
| 1097096551 | DIAZ ORTEGA MIGUEL ANGEL | 63324469 | GLORIA INES ORTEGA | X | | Gloria Ortega |
| 1005370519 | FORERO BUELVAS PAULA FERNANDA | 37729254 | CLAUDIA BUELVAS | X | | Claudia Buelvas |
| 1097096212 | FUENTES PEDROZO SHIRLY JULIANA | 63458497 | NUBIA PEDROZO | X | | Nubia Pedrozo |
| 1005329077 | GARCIA QUINTERO KATERIN JULIET | 6334969 | NOHEMY QUINTERO | X | | Nohemy Quintero |
| 1095301949 | GARZÓN SANTOS EIDER | 37722383 | ANGÉLICA SANTOS | X | | Angelica Santos |
| 1099737812 | GOMEZ AMADO JENNIFER | 63502886 | MARÍA EUGENIA AMADO | X | | Maria Eugenia Amado |
| 1095303487 | GOMEZ RICO JHORDY ALEXSANDER | 63343819 | LUZ STELLA RICO | X | | Luz Stella Rico |
| 1099734254 | GRANADOS LIEVANO JUAN SEBASTIAN | 37720967 | MERCEDES LIEVANO PRADO | X | | Mercedes Lievano |
| 1097092179 | GUERRA MARTINEZ TANIA ALEXANDRA | 63542735 | SONIA MARTINEZ | X | | Sonia Martinez |
| 1097095019 | HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ CRISTHIAN ANDRES | 1095909252 | VÍCTOR HERNÁNDEZ | X | | Victor Hernandez |
| 1098071904 | JIMENEZ SUAREZ MARIA FERNANDA | 39017224 | BRISEIDA SUAREZ CALDERON | X | | Briseida Suarez |
| 1043667906 | MARTINEZ ROA VALERIA | 22462466 | NANCY ZARATE ROA | X | | Nancy Evelyn Roa |
| 1095913861 | OSPINO MOYA OMAR SANTIAGO | 30207771 | ISABEL CUELLAR GOMEZ | X | | Isabel Cuellar Gomez |
| 1126905474 | OTERO RODRIGUEZ JULIAN ALEJANDRO | 52403578 | LYDA JHOANNA RODRIGUEZ | X | | Lyda Rodriguez |
| 1096063417 | QUINTERO MONTAÑEZ DAVID | 37547693 | SANDRA MONTAÑEZ | X | | Sandra Montañez |
| 1095300374 | RAMÍREZ CARVAJAL JHONATAN | 37747695 | CLAUDIA LILIANA CARVAJAL | X | | Claudia Liliana Carvajal |

| N° documento del estudiante | Nombre completo del estudiante | N° documento del padre, madre o representante | Nombre del padre, madre o representante legal | Consentimiento | | Firma |
|-----------------------------|---------------------------------|---|---|----------------|----|------------------------|
| | | | | Si | No | |
| 1095580586 | REYES TARAZONA SHARID JULIETH | 63480161 | MARIELA TARAZONA | X | | Mariela Tarazona |
| 1124010399 | RODRIGUEZ BUELVAS ANDRES DAVID | 1124011056 | ILDA BUELVAS | X | | Ilida Buevas |
| 1096070751 | SANCHEZ NORIEGA NICOLE DAYANA | 63507112 | ANA MILENA NORIEGA | X | | Ana Milena N. |
| 1098615428 | SEPULVEDA GOMEZ STEFANY | 63550717 | YAMILE GOMEZ VARGAS | X | | C. Yamile Gomez Vargas |
| 1126425073 | SINUCO MARQUEZ HENRY JESUS | | GLDYS MARQUEZ | X | | Gladys Marquez |
| 1099736859 | SUAREZ LUNA SANTIAGO | 63548414 | DIANA KATHERINE LUNA ARBOLEA | X | | Diana Katherine Luna |
| 1012321989 | SUAREZ RUEDA ANDRES JULIAN | 1022341053 | MARIA RUEDA | X | | Maria Rueda |
| 1066269939 | TELLEZ ROSSO WS BEN ENRIQUE | 1064113173 | NEDITH TELLEZ | X | | Marcos Tellez Rosso |
| 1006102979 | VELASQUEZ BAHAMON NICOLE VANESA | 53129663 | GINA BAHAMON | X | | GINA BAHAMON |
| 1096065177 | VILLAMIZAR QUIROGA LINA MARIA | 1098627770 | FREDDY FERNEY BARRERA | X | | Freddy Ferney Barrera |

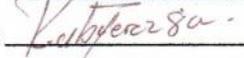
Testigo 1 (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):

Nombre: RICARDO ARISMENDI SANTOS

Firma: 

Testigo 2 (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):

Nombre: RUBIELA JERÉZ OCHOA

Firma: 

Anexo C. Autorización uso de imágenes

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE IMÁGENES Y FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) OTORGADO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CAMPO HERMOSO Y A LA UNIVERSIDAD DE SANTANDER

Institución Educativa: **INSTITUCIÓN EDUCATIVA CAMPO HERMOSO**

Código DANE: **168001001173** Municipio: **BUCARAMANGA**

Docente(s) directamente responsable(s) del tratamiento de datos personales (Art. 3 ley 1581 de 2012):

IROKA MARÍA MARTÍNEZ VENCE CC/CE: **63.512.053**

EDINSON PICÓN PIMIENTO CC/CE: **13.513.429**

Los abajo firmantes, mayores de edad, madre, padre o representante legal del estudiante menor de edad relacionado(s) en la lista de abajo, por medio del presente documento otorgamos autorización expresa para el uso de la imagen del menor, bajo los parámetros permitidos por la Constitución, la Ley y la Jurisprudencia, en favor de la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga y de la Universidad de Santander. La autorización se registrará en particular por las siguientes

CLÁUSULAS

PRIMERA. Autorización y objeto. Mediante el presente instrumento autorizo(amos) a la Institución Educativa Campo Hermoso de la ciudad de Bucaramanga (ubicada en Carrera 9OCC #49-24, Barrio Campo Hermoso con correo-e colcampohermoso@hotmail.com y teléfono 57 7 6339465) y a la Universidad de Santander (ubicada en Calle 70 N° 55-210, con correo-e coordinación.academica@cvudes.edu.co y teléfono 57 7 6516500 Ext. 1891), para que hagan uso y tratamiento de la imagen del menor abajo referido, para incluirla en fotografías, procedimientos análogos a la fotografía, así como en producciones audiovisuales (videos) exclusivamente relacionadas con actividades académicas y de investigación formalmente avaladas por estas instituciones.

SEGUNDA. Alcance de la Autorización. La presente autorización se otorga para que la imagen del menor pueda ser utilizada en formato o soporte material en ediciones impresas, y se extiende a la utilización en medio electrónico, óptico, magnético (intranet e internet), mensajes de datos o similares y en general para cualquier medio o soporte conocido o por conocer en el futuro. La publicación podrá efectuarse de manera directa o a través de un tercero que se le designe para tal fin.

TERCERA. Territorio y Exclusividad. La autorización aquí realizada se da sin limitación geográfica o territorial alguna. De igual forma la autorización de uso aquí establecida no implicará exclusividad por lo que se reserva el derecho de otorgar autorizaciones de uso similares y en los mismos términos en favor de terceros.

CUARTA. Divulgación de información. He(hemos) sido informado(a)(s) acerca de la grabación del video y/o registro fotográfico que utilizará el(los) docente(s) para efectos de la realización de su trabajo de investigación requerido para optar al título de Magister en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación en la Universidad de Santander.

Luego de haber sido informado(s) sobre las condiciones de la participación de mi(nuestro) hijo(a) o representado(a) en la grabación y/o registro fotográfico y resuelto todas las inquietudes, he(hemos) comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad y entiendo(entendemos) que:

- La participación del menor en este video y/o registro fotográfico y los resultados obtenidos por el(los) docente(s) en la presentación y sustentación de su trabajo de grado, no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación del menor en el video y/o registro fotográfico no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para el menor en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad del menor no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación

se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación y como evidencia del desarrollo de trabajo de grado para optar al título de Magister en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación en la Universidad de Santander.

- La Universidad de Santander y el(los) docente(s) investigadores garantizarán la protección de las imágenes del menor y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de evaluación del(los) docente(s) como estudiante(s) de la Maestría.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados y de forma consciente y voluntaria firmo(amos) como prueba de que doy(damos) o no doy(damos) el consentimiento para la participación del menor en la grabación del video y/o registros fotográficos para efectos de realización del referido trabajo de grado.

En constancia, se adhieren los abajo firmantes:

| N° documento del estudiante | Nombre completo del estudiante | N° documento del padre, madre o representante | Nombre del padre, madre o representante legal | Consentimiento | | Firma |
|-----------------------------|--------------------------------------|---|---|----------------|----|------------------|
| | | | | Si | No | |
| 1095302391 | ARDILA SOLANO ANDRES FELIPE | 32891221 | MARTHA SOLANO ORTEGA | X | | Martha Solano O. |
| 1005330554 | AVILA ROJAS ANDRES FELIPE | 5554135 | MARTHA LILIANA ROJAS PINEDA | X | | Martha Rojas |
| 1095300381 | BARRIOS VASQUEZ JUAN DAVID | 28192415 | TRINIDAD VASQUEZ | X | | Trinidad Vasquez |
| 1098652766 | BORRERO VEGA YERISON | 37550548 | MARCELA VEGA | X | | Marcela Vega |
| 531343 | BRANDAO GUARAMAIMA ROXIMAR DEL VALLE | 531348 | ROSSY BRANDAO | X | | Branda |
| 1099736699 | CARVAJAL ALARCON JOHAN MAURICIO | 63365564 | EDDY CARREÑO ALARCÓN | X | | Eddy Carreño |
| 1127338973 | CASTELLANOS LOPEZ DIEGO JOSE | 1127339073 | CARMEN LÓPEZ | X | | Carmen Lopez |
| 1095301787 | CASTRO CAMACHO DAYRON | 63253876 | ANA LUCÍA CAMACHO PEÑA | X | | A. Peña |
| 1097092241 | DIAZ MELO DANIEL FELIPE | 91490116 | DANIEL DÍAZ | X | | Daniel Díaz |
| 1097096551 | DIAZ ORTEGA MIGUEL ANGEL | 63324469 | GLORIA INES ORTEGA | X | | Gloria Ortega |

| N° documento del estudiante | Nombre completo del estudiante | N° documento del padre, madre o representante | Nombre del padre, madre o representante legal | Consentimiento | | Firma |
|-----------------------------|--------------------------------------|---|---|----------------|----|---------------------------------|
| | | | | Si | No | |
| 1005370519 | FORERO BUELVAS PAULA FERNANDA | 37729254 | CLAUDIA BUELVAS | X | | <i>Claudia Buelvas</i> |
| 1097096212 | FUENTES PEDROZO SHIRLY JULIANA | 63458497 | NUBIA PEDROZO | X | | <i>Nubia Pedrozo</i> |
| 1005329077 | GARCIA QUINTERO KATERIN JULIET | 6334969 | NOHEMY QUINTERO | X | | <i>Nohemy Quintero H.</i> |
| 1095301949 | GARZÓN SANTOS EIDER | 37722383 | ANGÉLICA SANTOS | X | | <i>Angelica Santos Siqueira</i> |
| 1099737812 | GOMEZ AMADO JENNIFER | 63502886 | MARÍA EUGENIA AMADO | X | | <i>M. Eugenia Amado</i> |
| 1095303487 | GOMEZ RICO JHORDY ALEXSANDER | 63343819 | LUZ STELLA RICO | X | | <i>Luz Stella Rico</i> |
| 1099734254 | GRANADOS LIEVANO JUAN SEBASTIAN | 37720967 | MERCEDES LIEVANO PRADO | X | | <i>Mercedes Lievano</i> |
| 1097092179 | GUERRA MARTINEZ TANIA ALEXANDRA | 63542735 | SONIA MARTINEZ | X | | <i>Sonia Martinez</i> |
| 1097095019 | HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ CRISTHIAN ANDRES | 1095909252 | VÍCTOR HERNÁNDEZ | X | | <i>Victor Hernandez</i> |
| 1098071904 | JIMENEZ SUAREZ MARIA FERNANDA | 39017224 | BRISEIDA SUAREZ CALDERON | X | | <i>Bricelda Suarez</i> |
| 1043667906 | MARTINEZ ROA VALERIA | 22462466 | NANCY ZARATE ROA | X | | <i>Nancy Evelyn Roa</i> |
| 1095913861 | OSPINO MOYA OMAR SANTIAGO | 30207771 | ISABEL CUELLAR GOMEZ | X | | <i>Isabel Cuellar Gomez</i> |
| 1126905474 | OTERO RODRIGUEZ JULIAN ALEJANDRO | 52403578 | LYDA JHOANNA RODRIGUEZ | X | | <i>Lyda Rodriguez</i> |
| 1096063417 | QUINTERO MONTAÑEZ DAVID | 37547693 | SANDRA MONTAÑEZ | X | | <i>Sandra Montañez</i> |
| 1095300374 | RAMÍREZ CARVAJAL JHONATAN | 37747695 | CLAUDIA LILIANA CARVAJAL | X | | <i>Claudia Liliana Carvajal</i> |

| N° documento del estudiante | Nombre completo del estudiante | N° documento del padre, madre o representante | Nombre del padre, madre o representante legal | Consentimiento | | Firma |
|-----------------------------|---------------------------------|---|---|----------------|----|-------------------------------|
| | | | | SI | No | |
| 1095580586 | REYES TARAZONA SHARID JULIETH | 63480161 | MARIELA TARAZONA | X | | <i>Mariela Tarazona</i> |
| 1124010399 | RODRIGUEZ BUELVAS ANDRES DAVID | 1124011056 | ILDA BUELVAS | X | | <i>Ilda Buelvas</i> |
| 1096070751 | SANCHEZ NORIEGA NICOLE DAYANA | 63507112 | ANA MILENA NORIEGA | X | | <i>Ana Milena N.</i> |
| 1098615428 | SEPULVEDA GOMEZ STEFANY | 63550717 | YAMILE GOMEZ VARGAS | X | | <i>C. Yamile Gomez Vargas</i> |
| 1126425073 | SINUCO MARQUEZ HENRY JESUS | | GLEDYS MARQUEZ | X | | <i>Gledys Marquez</i> |
| 1099736859 | SUAREZ LUNA SANTIAGO | 63548414 | DIANA KATHERINE LUNA ARBOLEA | X | | <i>Diana Katherine Luna</i> |
| 1012321989 | SUAREZ RUEDA ANDRES JULIAN | 1022341053 | MARIA RUEDA | X | | <i>Maria Rueda</i> |
| 1066269939 | TELLEZ ROSSO WSBEN ENRIQUE | 1064113173 | NEDITH TELLEZ | X | | <i>Marcela Tellez Rosso</i> |
| 1006102979 | VELASQUEZ BAHAMON NICOLE VANESA | 53129663 | GINA BAHAMON | X | | <i>GINA BAHAMON</i> |
| 1096065177 | VILLAMIZAR QUIROGA LINA MARIA | 1098627770 | FREDDY FERNEY BARRERA | X | | <i>Freddy Ferney Barrera</i> |

Lugar y fecha: Bucaramanga, Agosto de 2020

Testigo 1 (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):

Nombre: RICARDO ARISMENDI SANTOS

Firma: *Ricardo Arismendi Santos*

Testigo 2 (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):

Nombre: RUBIELA JERÉZ OCHOA

Firma: *Rubielá Jeréz Ochoa*

Anexo D. Asentimiento informado

ASENTIMIENTO INFORMADO

Bucaramanga, Agosto de 2020

Los abajo firmantes, menores de edad relacionado(s) en la lista de abajo, estudiantes del Establecimiento Educativo INSTITUCIÓN EDUCATIVA CAMPO HERMOSO por medio del presente documento, hemos sido informados acerca de la práctica educativa que tiene como propósito la implementación de un proyecto educativo que le corresponde realizar a los profesores IROKA MARÍA MARTÍNEZ VENCE y EDINSON PICÓN PIMIENTO en el establecimiento educativo, para obtener el título de Magister en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación.

Teniendo en cuenta lo anterior, manifestamos que entendemos que el tratamiento de datos comprende la recolección, almacenamiento, uso, circulación, conservación, transferencia y/o transmisión de imágenes y audios obtenidos del registro, así mismo y luego de haber sido informados, comprendemos la participación en el proyecto educativo: LA GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LA PROGRAMACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO:

- No generará ningún gasto, ni remuneración alguna por su participación o realización.
- No será publicada la identidad del niño, niña, adolescente o representado legal, así como, las imágenes, sonidos y datos personales registrados durante la práctica educativa a terceros que no tengan interés en el proyecto educativo.

Frente a la Resolución 8430/1993 del Ministerio de Salud y Protección Social, que regula lo concerniente a la ética en los procesos de investigación en Colombia, comprendemos que:

- Este es un proceso que no le reporta ningún riesgo directo o indirecto al niño, niña, adolescente o representado legal.
- Se espera que las preguntas no generen ningún tipo de molestia al niño, niña, adolescente o representado legal.
- Las respuestas brindadas por el (la) niño, niña, adolescente o representado legal se mantendrán anónimas durante el procesamiento, análisis y presentación de resultados.
- No se recibirá ningún tipo de incentivo económico o de otro tipo por participar en este proceso.

Así mismo entendemos que:

- Las imágenes y sonidos registrados en la práctica educativa del niño, niña, adolescente o representado legal que sean recolectados serán tratados por el responsable y/o encargado dentro del marco del cumplimiento de la política de protección de datos contemplada en la Ley 1581 de 2012 y su Decreto Reglamentario 1377 de 2013.
- La información recolectada será usada para temas investigativos y/o académicos.

En ese orden de ideas, manifestamos que comprendemos en su totalidad la información sobre esta actividad y autorizamos el uso de imágenes, sonidos y datos personales, conforme a este asentimiento informado de forma consciente y voluntaria.

En constancia, se adhieren los abajo firmantes:

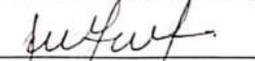
| N° documento del estudiante | Nombre completo del estudiante | Asentimiento | | Firma del estudiante |
|-----------------------------|--------------------------------------|--------------|----|---------------------------|
| | | Si | No | |
| 1095302391 | ARDILA SOLANO ANDRES FELIPE | X | | Andres Ardila |
| 1005330554 | AVILA ROJAS ANDRES FELIPE | X | | Andres Felipe Avila Rojas |
| 1095300381 | BARRIOS VASQUEZ JUAN DAVID | X | | Juan |
| 1098652766 | BORRERO VEGA YERISON | X | | Yerison Ezequiel Borrero |
| 531343 | BRANDAO GUARAMAIMA ROXIMAR DEL VALLE | X | | Roxymar Brandao |

| N° documento del estudiante | Nombre completo del estudiante | Asentimiento | | Firma del estudiante |
|-----------------------------|--------------------------------------|--------------|----|-------------------------------|
| | | Si | No | |
| 1099736699 | CARVAJAL ALARCON JOHAN MAURICIO | X | | Johan Carvajal |
| 1127338973 | CASTELLANOS LOPEZ DIEGO JOSE | X | | Diego Castellanos |
| 1095301787 | CASTRO CAMACHO DAYRON | X | | Dayron Castro Camacho |
| 1097092241 | DIAZ MELO DANIEL FELIPE | X | | Daniel F. Melo |
| 1097096551 | DIAZ ORTEGA MIGUEL ANGEL | X | | Angel Diaz. |
| 1005370519 | FORERO BUELVAS PAULA FERNANDA | X | | Paula Buelbas |
| 1097096212 | FUENTES PEDROZO SHIRLY JULIANA | X | | Shirly Juliana |
| 1005329077 | GARCIA QUINTERO KATERIN JULIET | X | | Katerin Garcia |
| 1095301949 | GARZÓN SANTOS EIDER | X | | Eider Garzon |
| 1099737812 | GOMEZ AMADO JENNIFER | X | | Jennifer Amado |
| 1095303487 | GOMEZ RICO JHORDY ALEXSANDER | X | | JHORDY GOMEZ |
| 1099734254 | GRANADOS LIEVANO JUAN SEBASTIAN | X | | Juan granados |
| 1097092179 | GUERRA MARTINEZ TANIA ALEXANDRA | X | | Tania Guerra |
| 1097095019 | HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ CRISTHIAN ANDRES | X | | Cristian Hernandez |
| 1098071904 | JIMENEZ SUAREZ MARIA FERNANDA | X | | Maria Fernanda Jimenez Suarez |
| 1043667906 | MARTINEZ ROA VALERIA | X | | Valeria Martinez Roa |
| 1095913861 | OSPINO MOYA OMAR SANTIAGO | X | | omar santiago ospino moya |
| 1126905474 | OTERO RODRIGUEZ JULIAN ALEJANDRO | X | | Julian Otero |

| N° documento del estudiante | Nombre completo del estudiante | Asentimiento | | Firma del estudiante |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------|----|-------------------------|
| | | SI | No | |
| 1096063417 | QUINTERO MONTAÑEZ DAVID | X | | David Quintero |
| 1095300374 | RAMÍREZ CARVAJAL JHONATAN | X | | Jhonatan Ramirez |
| 1095580586 | REYES TARAZONA SHARID JULIETH | X | | Julieth Reyes |
| 1124010399 | RODRIGUEZ BUELVAS ANDRES DAVID | X | | Andres D Rodriguez |
| 1096070751 | SANCHEZ NORIEGA NICOLE DAYANA | X | | NICOLE SANCHEZ |
| 1098615428 | SEPULVEDA GOMEZ STEFANY | X | | Stefany Sepulveda Gomez |
| 1126425073 | SINUCO MARQUEZ HENRY JESUS | X | | Jesus Sinuco |
| 1099736859 | SUAREZ LUNA SANTIAGO | X | | Santiago Suarez |
| 1012321989 | SUAREZ RUEDA ANDRES JULIAN | X | | Andres Rueda |
| 1066269939 | TELLEZ ROSSO WSBEN ENRIQUE | X | | Wsbén Tellez |
| 1006102979 | VELASQUEZ BAHAMON NICOLE VANESA | X | | Vanessa Velazquez |
| 1096065177 | VILLAMIZAR QUIROGA LINA MARIA | X | | Lina Villamizar |

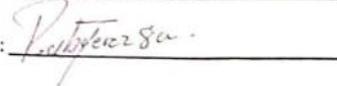
Testigo 1 (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):

Nombre: JOSÉ RICARDO ARISMENDI SANTOS

Firma: 

Testigo 2 (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):

Nombre: RUBIELA JERÉZ OCHOA

Firma: 

Anexo E. Test inicial de pensamiento computacional

Este Test de Pensamiento Computacional fue desarrollado por Marcos Román (UNED, 2015).

Estimado estudiante:

Este TEST se aplica como evaluación inicial para medir su nivel de aptitud y desarrollo de pensamiento computacional como parte del proyecto de investigación **ACTIVIDADES GAMIFICADAS COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LA PROGRAMACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO**. La información suministrada será solo de carácter pedagógico y se aplicará la ley de protección de datos.

INSTRUCCIONES DEL TEST:

El test está compuesto por 28 preguntas. Todas las preguntas tienen 4 opciones de respuesta (A, B, C o D) de las cuales sólo una es correcta.

A partir de que comience el test se disponen de 45 minutos para hacerlo. No es imprescindible que conteste a todas las preguntas.

Para avanzar de una página a otra del test, en la parte inferior de la página debe hacer clic sobre el botón 'Continuar'. MUY IMPORTANTE: cuando acabe o finalice el tiempo debe avanzar hasta la última página y dar clic sobre el botón 'Enviar' para que se guarden las respuestas.

Antes de comenzar el test, vamos a ver 3 ejemplos (NO PUNTUABLES) para familiarizarse con el tipo de preguntas.
¡ÁNIMO Y SUERTE!

Ilustración 15. Personajes que aparecen en el Test de Pensamiento Computacional

PERSONAJES QUE APARECEN EN EL TEST Y EJEMPLOS:

Fuente:



'Pac-Man'



Fantasma



Artista

(Román
González,

2016)Recuperado de:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

EJEMPLO 1

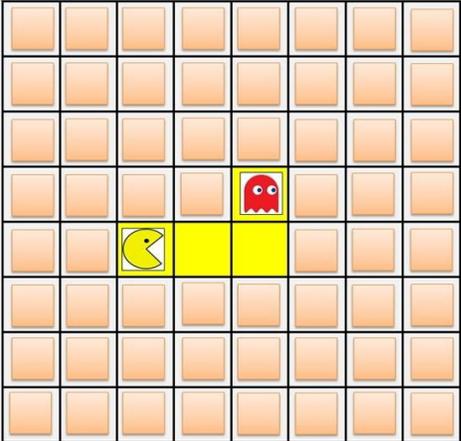
En este primer ejemplo se pregunta cuáles son los órdenes que llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado.

Es decir, llevar a 'Pac-Man' EXACTAMENTE a la casilla en la que se encuentra el fantasma (sin pasarse ni quedarse corto), y siguiendo estrictamente el camino señalado en amarillo (sin salirse y sin tocar las paredes, representadas por los cuadrados anaranjados)

La opción correcta en este ejemplo es la B. Marque en el botón de respuesta correspondiente, que está debajo de la pregunta.

Ilustración 16. Ejemplo 1. Test de Pensamiento Computacional.

¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

| | |
|--|--|
| <p><i>¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?</i></p>  | <p>Opción A</p>  |
| | <p>Opción B</p>   |
| | <p>Opción C</p>  |
| | <p>Opción D</p>  |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Marque la opción correcta:

- A
- B
- C
- D

Ejemplo 2

En este segundo ejemplo se pregunta de nuevo cuáles son los órdenes que llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado. Pero en este caso las opciones de respuesta, en vez de ser flechas, son bloques que encajan unos con otros.

Recordamos que la pregunta pide llevar a 'Pac-Man' EXACTAMENTE a la casilla en la que se encuentra el fantasma (sin pasarse ni quedarse corto), y siguiendo estrictamente el camino señalado en amarillo (sin salirse y sin tocar las paredes, representadas por los cuadrados anaranjados)

La opción correcta en este ejemplo es la C. Marca en el botón de respuesta correspondiente, que está debajo de la pregunta.

Ilustración 17. Ejemplo 2. Test de Pensamiento Computacional.

¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

| | | |
|---|-----------------|-----------------|
| <p><i>¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?</i></p> | <p>Opción A</p> | <p>Opción B</p> |
| | <p>Opción C</p> | <p>Opción D</p> |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Marque la opción correcta:

- A
- B
- C
- D

Ejemplo 3

En este tercer ejemplo se pregunta qué órdenes debe seguir el artista para dibujar la figura que aparece en pantalla. Es decir, cómo debe MOVER el lápiz para que se dibuje la figura. La orden MOVER empuja el lápiz dibujando, mientras que la orden SALTAR, hace dar un salto al artista sin dibujar.

La flecha gris indica la dirección del primer movimiento del lápiz.

La opción correcta en este ejemplo es la A. No olvide marcarla.

Ilustración 18. Ejemplo 2. Test de Pensamiento Computacional.

¿Qué órdenes debe ejecutar el artista para dibujar la figura? El lado corto mide 50 píxeles y el lado largo 100 píxeles.

| | | |
|--|---|--|
| <p>¿Qué órdenes debe ejecutar el artista para dibujar la figura? El lado corto mide 50 píxeles y el lado largo 100 píxeles.</p>  | <p>Opción A </p> <p>mover hacia adelante 50 píxeles girar a la izquierda por 90 grados mover hacia adelante 100 píxeles</p> | <p>Opción B</p> <p>mover hacia adelante 50 píxeles girar a la derecha por 90 grados mover hacia adelante 100 píxeles</p> |
| | <p>Opción C</p> <p>mover hacia adelante 100 píxeles girar a la izquierda por 90 grados mover hacia adelante 50 píxeles</p> | <p>Opción D</p> <p>mover hacia adelante 100 píxeles girar a la derecha por 90 grados mover hacia adelante 50 píxeles</p> |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

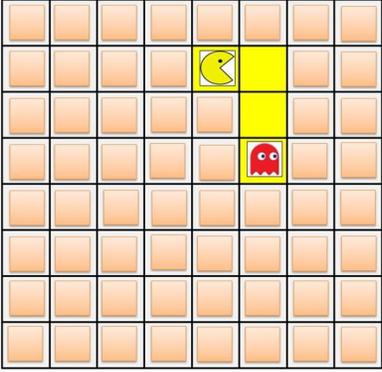
Marque la opción correcta:

- A
- B
- C
- D

Pregunta 1

¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

Ilustración 19. Pregunta 1. Test de Pensamiento Computacional.

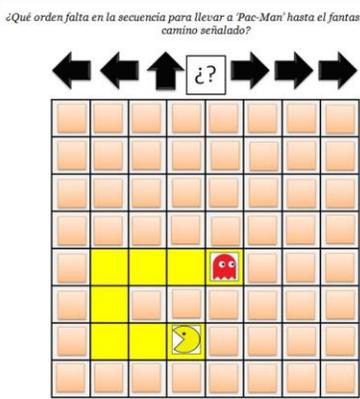
| | |
|--|---|
| <p>¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?</p>  | <p>Opción A</p>  |
| | <p>Opción B</p>  |
| | <p>Opción C</p>  |
| | <p>Opción D</p>  |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 2

¿Qué orden FALTA para llevar a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

Ilustración 20. Pregunta 2. Test de Pensamiento Computacional.

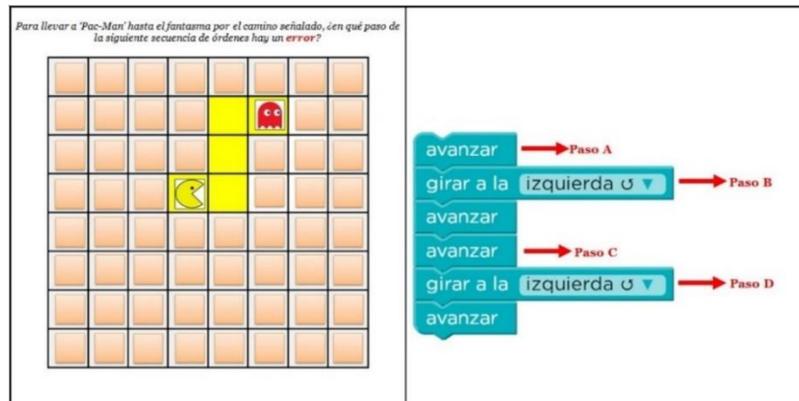
| | |
|---|---|
| <p>¿Qué orden falta en la secuencia para llevar a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?</p>  | <p>Opción A</p>  |
| | <p>Opción B</p>  |
| | <p>Opción C</p>  |
| | <p>Opción D</p>  |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 3

¿En qué paso hay un ERROR para llevar a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

Ilustración 21. Pregunta 3. Test de Pensamiento Computacional.

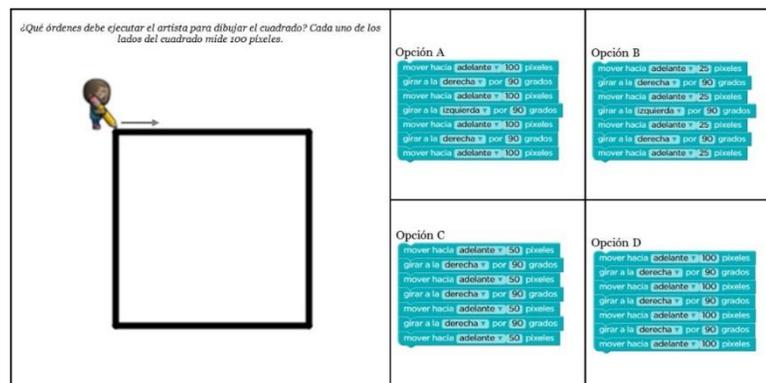


Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 4

¿Qué órdenes debe seguir el artista para dibujar el cuadrado? Cada lado del cuadrado mide 100 píxeles

Ilustración 22. Pregunta 4. Test de Pensamiento Computacional.

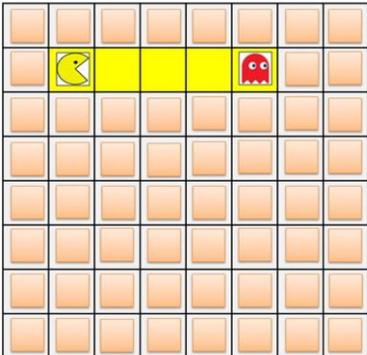


Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 5

¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

Ilustración 23. Pregunta 5. Test de Pensamiento Computacional.

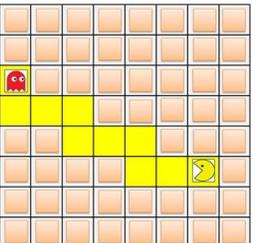
| | | |
|--|--|--|
| <p>¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?</p>  | <p>Opción A</p> <p>× 5</p>  | <p>Opción B</p> <p>× 3</p>  |
| <p>Opción C</p> <p>× 4</p>  | <p>Opción D</p> <p>× 2</p>  | |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 6

¿Cuántas veces deben repetirse las órdenes que hay en el rectángulo gris, para llevar a PAC-MAN hasta el fantasma, ¿por el camino señalado?

Ilustración 24. Pregunta 6. Test de Pensamiento Computacional.

| | |
|---|---|
| <p>¿Cuántas veces se debe repetir la secuencia para llevar a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?</p>   | <p>Opción A</p> <p>× 2</p> <hr/> <p>Opción B</p> <p>× 1</p> <hr/> <p>Opción C</p> <p>× 4</p> <hr/> <p>Opción D</p> <p>× 3</p> |
|---|---|

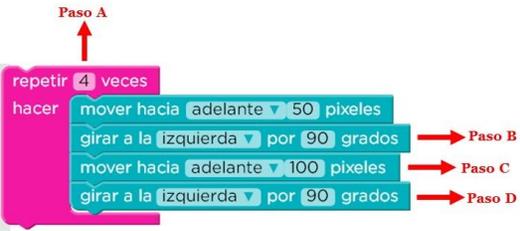
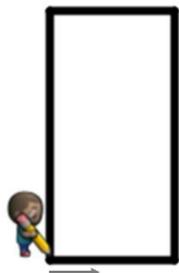
Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 7

Para que el artista dibuje UNA VEZ el siguiente rectángulo, de 50 píxeles en su lado corto y 100 píxeles en el largo, ¿En qué paso de las siguientes órdenes hay un ERROR?

Ilustración 25. Pregunta 7. Test de Pensamiento Computacional.

Para que el artista dibuje **una vez** el siguiente rectángulo (50 píxeles de ancho y 100 píxeles de alto), ¿en qué paso de la siguiente secuencia de órdenes hay un **error**?



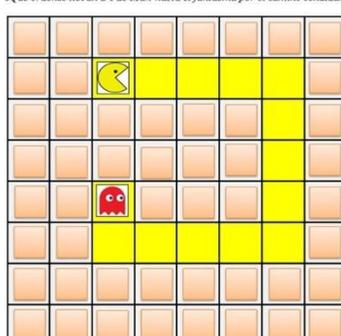
Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 8

¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

Ilustración 26. Pregunta 8. Test de Pensamiento Computacional.

¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?



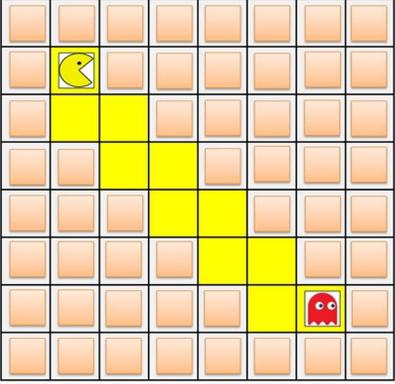
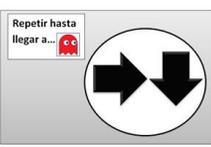
| | |
|--|---|
| <p>Opción A</p>  | <p>Opción B</p>  |
| <p>Opción C</p>  | <p>Opción D</p>  |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 9

¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

Ilustración 27. Pregunta 9. Test de Pensamiento Computacional

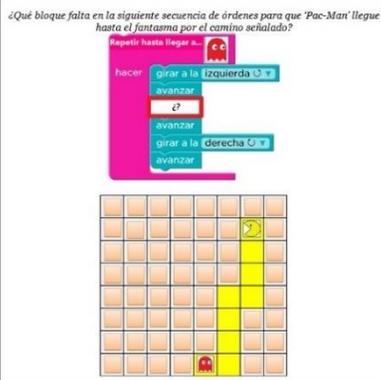
| | | |
|--|--|---|
| <p>¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?</p>  | <p>Opción A</p>  | <p>Opción B</p>  |
| | <p>Opción C</p>  | <p>Opción D</p>  |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 10

¿Qué bloque FALTA en las siguientes órdenes para que PAC-MAN llegue hasta el fantasma por el camino señalado?

Ilustración 28. Pregunta 10. Test de Pensamiento Computacional

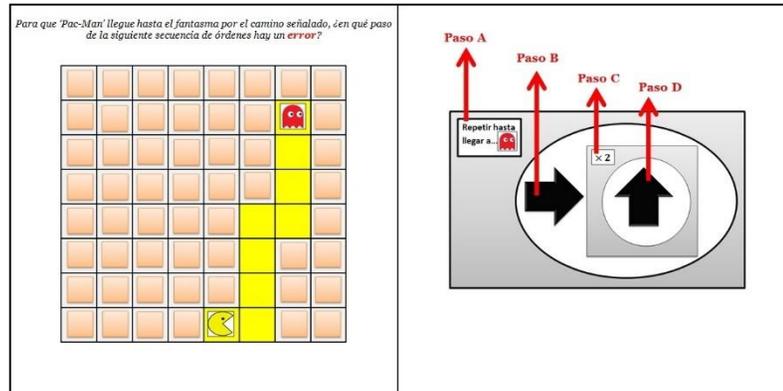
| | | |
|---|--|---|
| <p>¿Qué bloque falta en la siguiente secuencia de órdenes para que 'Pac-Man' llegue hasta el fantasma por el camino señalado?</p>  | <p>Opción A</p>  | <p>Opción B</p>  |
| | <p>Opción C</p>  | <p>Opción D</p> <p>No falta ningún bloque</p> |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 11

Encuentra en qué PASO (A, B, C, o D) está el ERROR, que impide a PAC-MAN llegar hasta el fantasma, por el camino señalado.

Ilustración 29. Pregunta 11. Test de Pensamiento Computacional

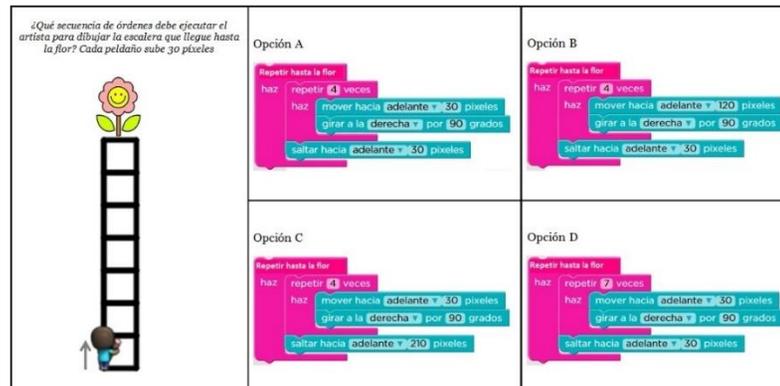


Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 12

¿Qué serie de órdenes debe ejecutar el artista para dibujar la escalera que llega hasta la flor? El lado de cada cuadro de la escalera mide 30 píxeles.

Ilustración 30. Pregunta 12. Test de Pensamiento Computacional



Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 13

¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

Ilustración 31. Pregunta 13. Test de Pensamiento Computacional

| | | |
|--|-----------------|-----------------|
| <p>¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?</p> | <p>Opción A</p> | <p>Opción B</p> |
| | <p>Opción C</p> | <p>Opción D</p> |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 14

¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

Ilustración 32. Pregunta 14. Test de Pensamiento Computacional

| | | |
|--|-----------------|-----------------|
| <p>¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?</p> | <p>Opción A</p> | <p>Opción B</p> |
| | <p>Opción C</p> | <p>Opción D</p> |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 15

¿Qué falta en la siguiente serie de órdenes para llevar a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

Ilustración 33. Pregunta 15. Test de Pensamiento Computacional

Para que 'Pac-Man' llegue hasta el fantasma por el camino señalado, ¿en qué paso de la siguiente secuencia de órdenes hay un **error**?

Repetir hasta llegar a...

```
hacer
  avanzar
  si hay camino a la izquierda
  hacer girar a la izquierda
  si hay camino a la derecha
  hacer avanzar
```

→ Paso A
→ Paso B
→ Paso C
→ Paso D

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 16

¿En qué PASO (A, B, C o D) hay un ERROR, que impide a PAC-MAN llegar hasta el fantasma por el camino señalado?

Ilustración 34. Pregunta 16. Test de Pensamiento Computacional

Para que 'Pac-Man' llegue hasta el fantasma por el camino señalado, ¿en qué paso de la siguiente secuencia de órdenes hay un **error**?

Repetir hasta llegar a...

```
hacer
  avanzar
  si hay camino a la izquierda
  hacer girar a la izquierda
  si hay camino a la derecha
  hacer avanzar
```

→ Paso A
→ Paso B
→ Paso C
→ Paso D

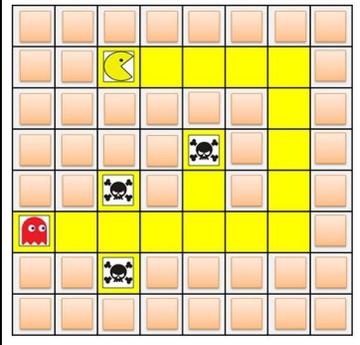
Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 17

¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

Ilustración 35. Pregunta 17. Test de Pensamiento Computacional

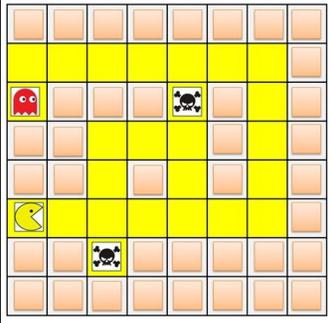
| | | |
|--|--|---|
| <p>¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?</p>  | <p>Opción A</p>  | <p>Opción B</p>  |
| | <p>Opción C</p>  | <p>Opción D</p>  |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 18

¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

Ilustración 36. Pregunta 18. Test de Pensamiento Computacional

| | | |
|--|---|--|
| <p>¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?</p>  | <p>Opción A</p>  | <p>Opción B</p>  |
| | <p>Opción C</p>  | <p>Opción D</p>  |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 19

¿En qué Paso hay un ERROR para llevar a PAC-MAN hasta el fantasma por el camino señalado?

Ilustración 37. Pregunta 19. Test de Pensamiento Computacional

Para que 'Pac-Man' llegue hasta el fantasma por el camino señalado, ¿en qué paso de la siguiente secuencia de órdenes hay un **error**?

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 20

¿Qué bloque falta en la siguiente secuencia para que PAC-MAN llegue hasta el fantasma por el camino señalado?

Ilustración 38. Pregunta 20. Test de Pensamiento Computacional

¿Qué bloque falta en la siguiente secuencia de órdenes para que 'Pac-Man' llegue hasta el fantasma por el camino señalado?

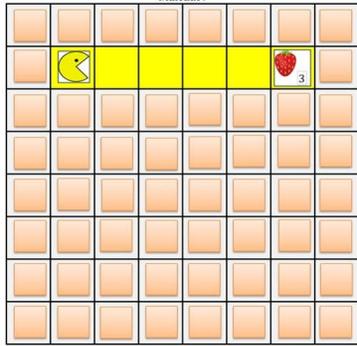
| | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Opción A avanzar | Opción B girar a la derecha |
| Opción C girar a la izquierda | Opción D No falta ningún bloque |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 21

¿Qué órdenes llevan a PAC-MAN hasta la fresa y le indican que se coma el número de fresas indicado?

Ilustración 39. Pregunta 21. Test de Pensamiento Computacional

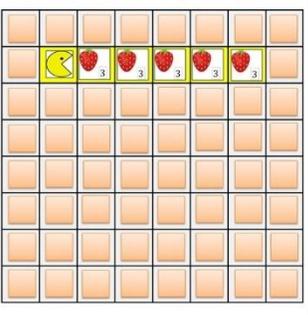
| | | |
|--|---|---|
| <p>¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' por el camino señalado hasta las fresas e indican a 'Pac-Man' que se coma el número de fresas indicado?</p>  | <p>Opción A</p> <pre>mientras haya camino delante hacer avanzar repetir 3 veces haz Comer 1 fresa</pre> | <p>Opción B</p> <pre>mientras haya camino delante hacer avanzar repetir 4 veces haz Comer 1 fresa</pre> |
| | <p>Opción C</p> <pre>mientras haya camino delante hacer avanzar repetir 5 veces haz Comer 1 fresa</pre> | <p>Opción D</p> <pre>mientras haya camino delante hacer avanzar repetir 3 veces haz Comer 1 fresa</pre> |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 22

¿Qué órdenes van llevando a PAC-MAN por el camino señalado y le van indicando que se coma el número de fresas correspondiente que hay en cada casilla?

Ilustración 40. Pregunta 22. Test de Pensamiento Computacional

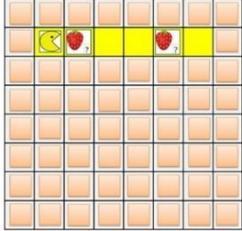
| | | |
|--|---|---|
| <p>¿Qué órdenes van llevando a 'Pac-Man' por el camino señalado e indicándole que se coma el número de fresas correspondiente?</p>  | <p>Opción A</p> <pre>mientras haya camino delante haz repetir 3 veces hacer avanzar repetir 3 veces hacer Comer 1 fresa</pre> | <p>Opción B</p> <pre>mientras haya camino delante hacer avanzar repetir 3 veces haz Comer 1 fresa</pre> |
| | <p>Opción C</p> <pre>mientras haya camino delante haz repetir 3 veces hacer avanzar repetir 3 veces hacer Comer 1 fresa</pre> | <p>Opción D</p> <pre>mientras haya camino delante hacer avanzar repetir 3 veces haz Comer 1 fresa</pre> |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 23

¿Qué falta en la siguiente secuencia de órdenes para que PAC-MAN avance por el camino señalado comiéndose el número de fresas indicado?

Ilustración 41. Pregunta 23. Test de Pensamiento Computacional

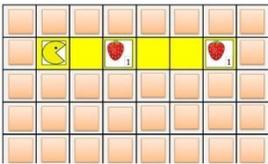
| | |
|---|--|
| <p>¿Qué bloque falta en la siguiente secuencia de órdenes para que 'Pac-Man' avance por el camino señalado comiendo el número de fresas indicadas (número desconocido)?</p>   | <p>Opción A</p> <p>Mientras haya camino delante</p> <hr/> <p>Opción B</p> <p>Mientras no haya camino delante</p> <hr/> <p>Opción C</p> <p>Mientras haya alguna fresa</p> <hr/> <p>Opción D</p> <p>Mientras no haya ninguna fresa</p> |
|---|--|

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 24

¿Qué bloque falta en la siguiente secuencia, para que PAC-MAN avance por el camino señalado comiéndose el número de fresas indicadas? El símbolo de interrogación (?) junto a la fresa, significa que no sabemos cuántas fresas puede haber en esa casilla.

Ilustración 42. Pregunta 24. Test de Pensamiento Computacional

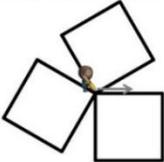
| | |
|--|---|
| <p>¿Qué bloque falta en la siguiente secuencia de órdenes para que 'Pac-Man' avance por el camino señalado comiendo el número de fresas indicadas?</p>   | <p>Opción A</p> <p>1 vez</p> <hr/> <p>Opción B</p> <p>2 veces</p> <hr/> <p>Opción C</p> <p>3 veces</p> <hr/> <p>Opción D</p> <p>5 veces</p> |
|--|---|

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 25

Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, al que llamamos "my function", y que dibuja un cuadrado de 100 píxeles de lado: ¿Qué secuencia debe ejecutar el artista, para dibujar los tres cuadrados que aparecen en la imagen?

Ilustración 43. Pregunta 25. Test de Pensamiento Computacional

| | | |
|---|---|--|
| <p>Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, al que llamamos "my function", y que dibuja un cuadrado de 100 píxeles de lado:</p>  <p>¿Qué secuencia debe ejecutar el artista para dibujar el siguiente diseño? Cada uno de los lados de cada cuadrado mide 100 píxeles.</p>  | <p>Opción A</p>  | <p>Opción B</p>  |
| | <p>Opción C</p>  | <p>Opción D</p>  |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 26

Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, al que llamamos "my function", y que dibuja un triángulo de 50 píxeles de lado: ¿QUÉ FALTA en la siguiente secuencia, para que el artista realice el dibujo de dientes de sierra, que aparece abajo?

Ilustración 44. Pregunta 26. Test de Pensamiento Computacional

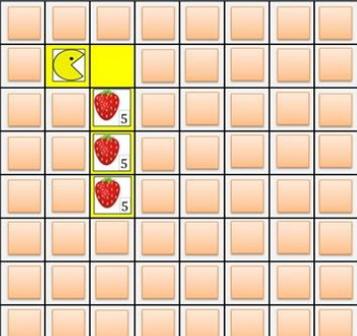
| | | |
|--|---------------------------|--------------------------|
| <p>Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, al que llamamos "my function", y que dibuja un triángulo de 50 píxeles de lado:</p>  <p>¿Qué le falta a la siguiente secuencia para que el artista dibuje el siguiente diseño? Cada uno de los lados de cada triángulo mide 50 píxeles.</p>  <p>repetir ??? veces haz my function saltar hacia adelante 50 píxeles</p> | <p>Opción A</p> <p>15</p> | <p>Opción B</p> <p>5</p> |
| | <p>Opción C</p> <p>4</p> | <p>Opción D</p> <p>3</p> |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 27

Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, al que llamamos "get 5": ¿Qué órdenes van llevando a PAC-MAN, por el camino señalado, ¿e indicándole que se coma el número de fresas que aparecen en cada casilla?

Ilustración 45. Pregunta 27. Test de Pensamiento Computacional

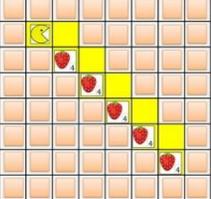
| | | |
|--|---|--|
| <p>Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, al que llamamos "get 5":</p>  <p>¿Qué órdenes van llevando a 'Pac-Man' por el camino señalado e indicándole que se coma el número de fresas correspondiente?</p>  | <p>Opción A</p>  | <p>Opción B</p>  |
| | <p>Opción C</p>  | <p>Opción D</p>  |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhIhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

Pregunta 28

Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, llamado "move and get 4": ¿Qué falta en la siguiente secuencia, para llevar a PAC-MAN por el camino señalado hasta las fresas, ¿comiéndose el número de fresas indicado?

Ilustración 46. Pregunta 28. Test de Pensamiento Computacional

| | | |
|--|---------------------------------|---------------------------------|
| <p>Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, llamado 'move and get 4':</p>  <p>Función</p> <pre> move and get 4 avanzar 1 girar a la derecha 90 avanzar 1 repetir 1 veces haz Comer 1 fresa girar a la izquierda 90 </pre> | <p>Opción A</p> <p>3</p> | <p>Opción B</p> <p>4</p> |
| <p>¿Qué falta en la siguiente secuencia para llevar a 'Pac-Man' por el camino señalado hasta las fresas, comiendo el número de fresas indicado?</p>  <p>repetir ??? veces haz move and get 4</p> | <p>Opción C</p> <p>5</p> | <p>Opción D</p> <p>6</p> |

Fuente: (Román González, 2016) Recuperado de:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPdSj_ZVUhlhG4S3bCH6zXSHZoHHbv6OsmCF9drmbDpfBy_Q/viewform

AUTOEVALUACIÓN

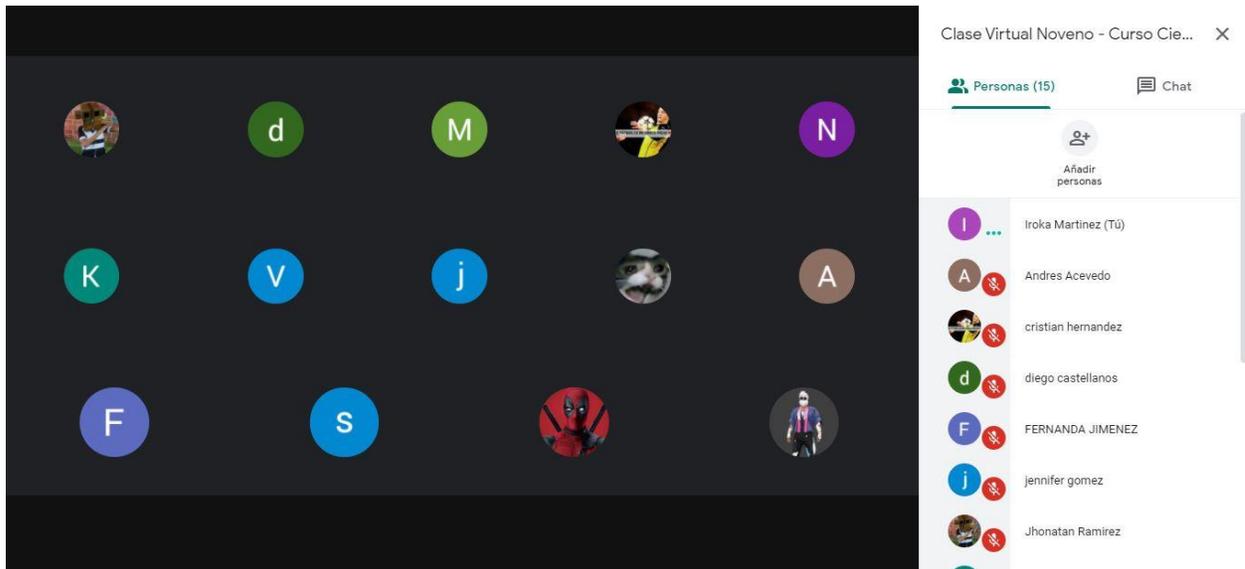
Por favor, contesta sinceramente a estas dos breves preguntas de autoevaluación.

¿Cómo crees que te ha salido el test? Valórate del 0 al 10

¿Cómo consideras que te va con los computadores y la informática? Valórate de 0 a 10

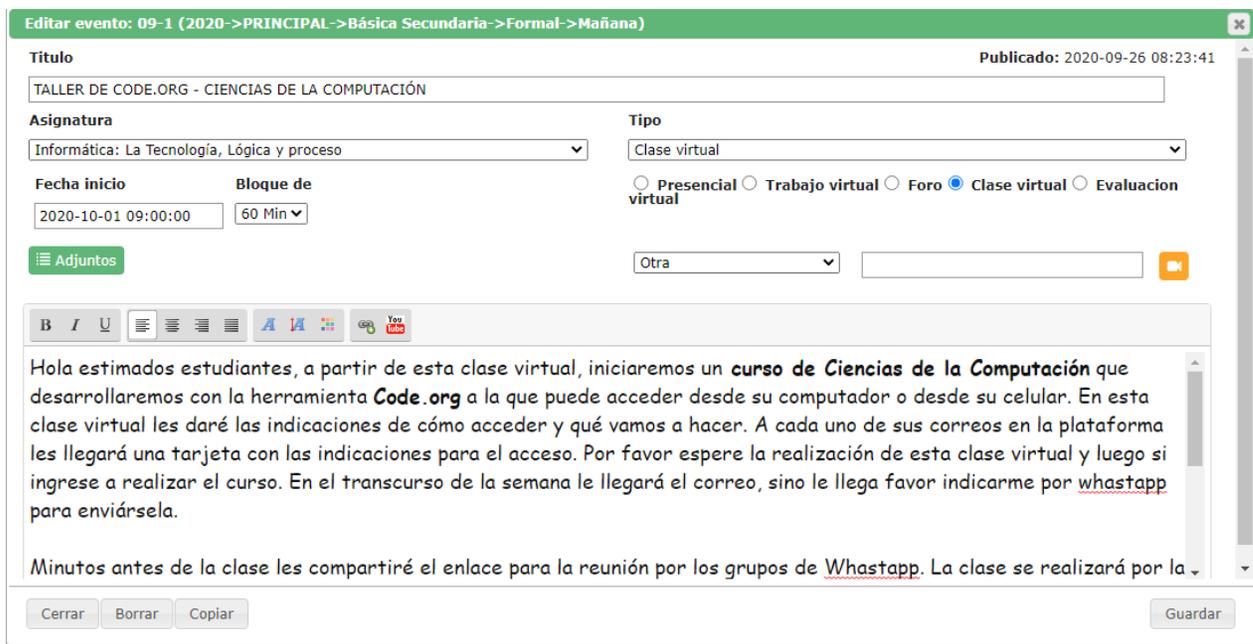
Anexo F. Evidencias Primera Semana de Implementación Propuesta Pedagógica

Ilustración 47. Captura de Pantalla Encuentro Sincrónico Semana 1



Fuente: Elaboración Propia.

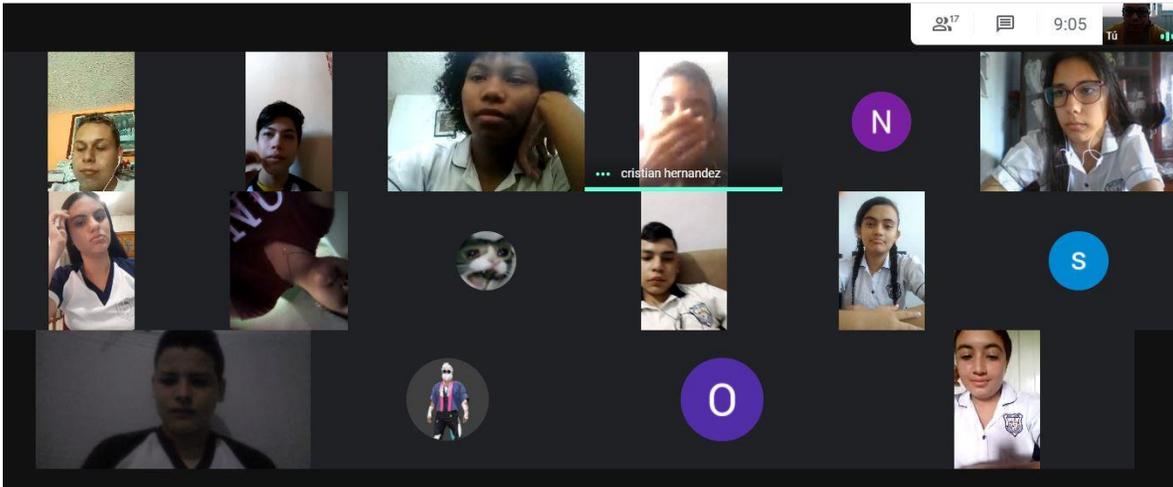
Ilustración 48. Captura de pantalla Actividad en Plataforma Institucional.



Fuente: Elaboración Propia.

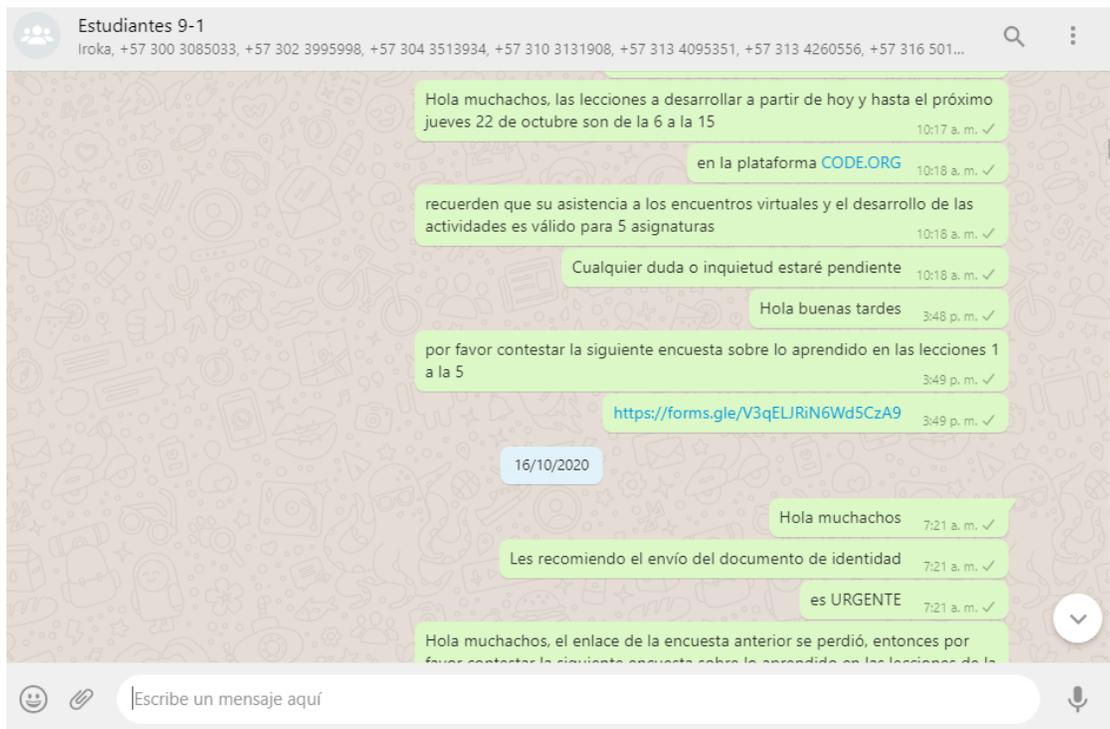
Anexo G. Evidencias Segunda Semana de Implementación Propuesta Pedagógica

Ilustración 49. Captura de Pantalla Encuentro Sincrónico Semana 2



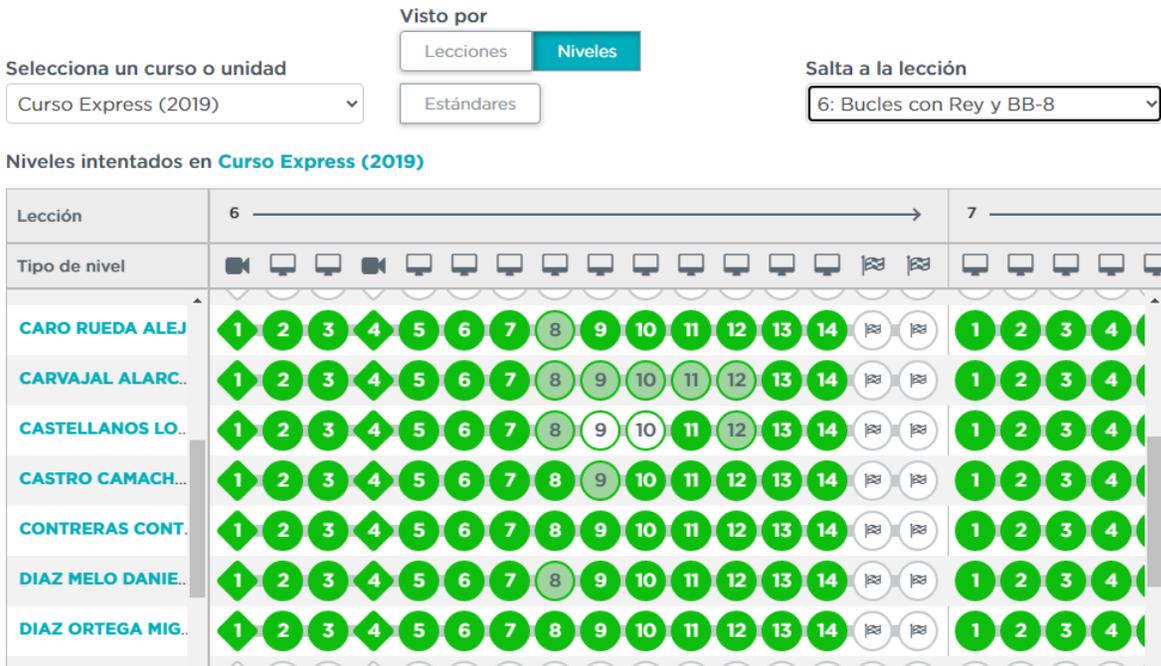
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 50. Captura de Pantalla Grupo WhatsApp con indicaciones y seguimiento a las actividades



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 51. Estado de Avance estudiantes en la plataforma Code.org



Fuente: Recuperado de https://studio.code.org/teacher_dashboard/sections/2876698/progress

Anexo H. Formato Autoevaluación Aprendizaje Lecciones 1 a 5

Revisa y completa la siguiente marcando la opción que mejor represente tu aprendizaje

*Obligatorio

1. Nombres *
2. Apellidos *

¿Qué hemos aprendido?

3. Desarrollo programas que responden a la entrada de los usuarios.
Marca solo un óvalo.
Si Algo No

4. Traduzco movimientos en una serie de comandos. *
Marca solo un óvalo.
Si Algo No

5. Identifico y localizo errores en un programa. *
Marca solo un óvalo.
Si Algo No

6. Modifico un programa existente para solucionar errores. *
Marca solo un óvalo.
Si Algo No

7. Represento un algoritmo en un programa de computadora. *
Marca solo un óvalo.
Si Algo No

8. Desarrollo habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico mediante la revisión de las prácticas de depuración. *
Marca solo un óvalo.
Si Algo No

Selecciona la opción que mejor represente tu opinión.

9. Las actividades realizadas fueron difíciles. *
Marca solo un óvalo.
Si Algo No

10. Las actividades me motivaron. *
Marca solo un óvalo.
Si Algo No

11. Siento que aprendí muchas cosas. *

Marca solo un óvalo.

Si Algo No

12. Aún me quedan muchas dudas sobre lo que hice. *

Marca solo un óvalo.

Si Algo No

Anexo I. Evidencias Tercera Semana de Implementación Propuesta Pedagógica

Ilustración 52. Captura de Pantalla Actividad Tercera Semana Plataforma Institucional

Editar evento: 09-1 (2020->PRINCIPAL->Básica Secundaria->Formal->Mañana)

Título TALLER DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL - LECCIONES DE LA 6 A LA 15. **Publicado:** 2020-10-15 10:23:51

Asignatura Informática: La Tecnología, Lógica y proceso **Tipo** Trabajo

Fecha de entrega 2020-10-22 19:00:00 **Bloque de** 60 Min

Presencial Trabajo virtual Foro Clase virtual Evaluación virtual

Adjuntos Subir archivo 2 oportunidades

Estudiantes

B I U [Listas] [Color] [Link] [YouTube]

Estimado estudiante, durante la semana del 15 al 22 de octubre desarrollarás las lecciones 6 a la 15 del Curso Exprés de Ciencias de La Computación utilizando la plataforma Code.org al que ingresarás con el usuario y clave asignado y enviado a su correo de la plataforma institucional. Cada semana los días jueves se realizará un encuentro sincrónico a través de la plataforma Google Meet con el fin de dar indicaciones y hacer seguimiento de lo realizado. También contarás con el acompañamiento a través de la línea de Whastapp 3022271268 de la profesora Iroka Martínez. Recuerda que tanto la asistencia a los encuentros sincrónicos como la realización de las actividades contarán para notas de las asignaturas de Tecnología, Informática, Matemáticas, Geometría y Química.

Cerrar Borrar Copiar Guardar

Fuente: Elaboración Propia. Recuperado de:
<http://e.plataformaintegra.net/campohermoso/index.php/doc/inicio>

Anexo J. Autoevaluación Aprendizaje lecciones 6 a 15

Revisa y completa la siguiente marcando la opción que mejor represente tu aprendizaje
*Obligatorio

1. Nombres *
2. Apellidos *

¿Qué hemos Aprendido?

3. Identifica los beneficios de usar una estructura de bucles (repeticiones) en lugar de la repetición manual. * Marca solo un óvalo.

Si Algo No

4. Diferencio entre comandos que deben repetirse en bucles y comandos que deben usarse solos. *Marca solo un óvalo.

Si Algo No

5. Reconozco la diferencia entre usar un bucle y un bucle anidado, * Marca solo un óvalo.

Si Algo No

6. Resuelvo desafíos mediante una combinación de secuencias en bucle y condicionales. * Marca solo un óvalo.

Si Algo No

7. Distingo entre bucles que se repiten un número fijo de veces y bucles que se repiten siempre que una condición sea verdadera. * Marca solo un óvalo.

Si Algo No

8. Desarrollo programas con la comprensión de varias estrategias para implementar condicionales. *Marca solo un óvalo.

Si Algo No

Selecciona la opción que mejor represente tu opinión:

9. Las actividades realizadas fueron difíciles. * Marca solo un óvalo.

Si Algo No

10. Las actividades me motivaron. * Marca solo un óvalo.

Si Algo No

11. Siento que aprendí muchas cosas. * Marca solo un óvalo.

Si Algo No

12. Aún me quedan muchas dudas sobre lo que hice. *
Marca solo un óvalo.

Si Algo No

Anexo K. Evidencias Cuarta Semana de Implementación Propuesta Pedagógica

Ilustración 53. Captura de Pantalla de Programación Actividad Plataforma Institucional

Editar evento: 09-1 (2020->PRINCIPAL->Básica Secundaria->Formal->Mañana)

INFORMACIÓN IMPORTANTE - CURSO PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

Asignatura
Informática: La Tecnología, Lógica y proceso

Tipo
Trabajo

Fecha de entrega
2020-10-29 17:30:00

Bloque de
60 Min

Presencial Trabajo virtual Foro Clase virtual Evaluación virtual

Adjuntos
avance_curso.xlsx X

Subir archivo 2 oportunidades
Estudiantes

Cordial saludo espero se encuentren bien, tengo varias cosas que comunicarles así que por favor ATENCION:

1. La reunión de esta semana la realizaremos el 29 de octubre a las 11:00 a.m., les estaré informando oportunamente el enlace por el grupo de WhatsApp.
2. Para los que no han contestado la primera autoevaluación, de las lecciones 1 a la 5, les recuerdo el enlace: <https://forms.gle/vx4D3Tbw8CxKLNyc>
3. Tenemos una nueva autoevaluación para lo realizado de las lecciones 6 a la 15: <https://forms.gle/kvuMcKHoK8HLjMHH6>
4. Adjunto les envío el documento con el avance indicado en la plataforma con corte al lunes 26 de octubre, en verde se indica el bloque de lecciones realizadas y el amarillo indica que están avanzando.

Cerrar Borrar Copiar Guardar

Fuente: Elaboración Propia. Recuperado de:
<http://e.plataformaintegra.net/campohermoso/index.php/doc/inicio>

Anexo L. Autoevaluación aprendizaje lecciones 16 a 21

Revisa y completa la siguiente marcando la opción que mejor represente tu aprendizaje
*Obligatorio

1. Nombres *
2. Apellidos *

¿Qué hemos Aprendido?

3. Utilizo funciones predeterminadas para completar tareas que se repiten mucho. *
Marca solo un óvalo.

Si Algo No

4. Reconozco cuándo una función podría ayudar a simplificar un programa. * Marca solo un óvalo.

Si Algo No

1. Utilizo variables en lugar de valores repetitivos dentro de un programa. * Marca solo un óvalo.

Si Algo No

6. Examinó el código para encontrar lugares donde las variables pueden ser sustituidas por valores específicos. * Marca solo un óvalo.

Si Algo No

7. Aprendí cómo se pueden usar las variables para hacer que el programa sea más fácil de escribir y más fácil de leer * Marca solo un óvalo.

Si Algo No

Selecciona la opción que mejor represente tu opinión:

8. Las actividades realizadas fueron difíciles. * Marca solo un óvalo.

Si Algo No

9. Las actividades me motivaron. * Marca solo un óvalo.

Si Algo No

10. Siento que aprendí muchas cosas. * Marca solo un óvalo.

Si Algo No

11. Aún me quedan muchas dudas Sobre lo que hice. * Marca solo un óvalo.

Si Algo No