APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS DE LOS SERES VIVOS Y SUS FUNCIONES MEDIANTE LA CREACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA ESTUDIANTES DE QUINTO DE PRIMARIA

DAVIDSON LEONARD MANOSALVA
SULLY MARYURI RINCÓN MORA
Estudiantes

UNIVERSIDAD DE SANTANDER UDES
CAMPUS VIRTUAL CV-UDES
AGUACHICA
2020

APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS DE LOS SERES VIVOS Y SUS FUNCIONES MEDIANTE LA CREACIÓN DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA ESTUDIANTES DE QUINTO DE PRIMARIA

DAVIDSON LEONARD MANOSALVA
SULLY MARYURI RINCÓN MORA
Estudiantes

Director

Franklin Rene Castro Castellanos
Magister en Gestión, Aplicación y Desarrollo de Software

UNIVERSIDAD DE SANTANDER UDES
CAMPUS VIRTUAL CV-UDES
AGUACHICA
2020

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-1-2020-0688-ASF2	
FECHA	18-Marzo-2.021
ESTUDIANTE (Autor) DE TRABAJO DE GRADO	Rincón Mora Sully Maryuri
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO	Castro Castellanos Franklin Rene
EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO	Ariza Acevedo Pedro José

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO:

APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS DE LOS SERES VIVOS Y SUS FUNCIONES MEDIANTE LA CREACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA ESTUDIANTES DE QUINTO DE PRIMARIA.

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.	los resultados cumple a la solución de un problema, las conclusiones son apropiadas, claras y bien estructurados, justifica el tipo de investigación, guardan relación con los hallazgos encontrados.
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.	El proyecto presenta originalidad, aplica de forma eficiente las TIC, haciendo uso de tecnologías, solucionando un problema en el área de Competencias relacionadas a estructuras de los seres vivos y sus funciones.
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 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.	los recursos audiovisuales son apropiados, la secuencia de la presentación es adecuada, 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.
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.	se explica de forma clara y simple las ideas importantes, la expresión fue adecuada, las respuestas fueron acordes a las preguntas planteadas, se demuestra dominio del tema y confianza.

Calificación Director : 3.6 (Número) **TRES PUNTO SEIS** (Letra)
Calificación Evaluador: 4.2 (Número) **CUATRO PUNTO DOS** (Letra)
Calificación Definitiva: 3.9 (Número) **TRES PUNTO NUEVE** (Letra)
OBSERVACIONES GENERALES

Se cumplieron con los objetivos propuestos del proyecto. La investigación cumplió con la solución a un problema. El proyecto abre las puertas para posteriores investigaciones haciendo uso de las Tics en procesos de enseñanza-aprendizaje en competencias relacionadas a estructuras de los seres vivos y sus funciones.

ESTUDIANTE:

(Autor de Trabajo de Grado):

(Firma)

Sully Maryuri Rincón Mora
(Nombre)

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:

Prof. Franklin Castro
Director de proyecto.
CV-UDES.

(Firma) Franklin René Castro Castellanos

EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO:

(Firma) Pedro José Ariza Acevedo

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-1-2020-0688-ASF1	
FECHA	18-Marzo-2.021
ESTUDIANTE (Autor) DE TRABAJO DE GRADO	Manosalva Davidson Leonard
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO	Castro Castellanos Franklin Rene
EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO	Ariza Acevedo Pedro José

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO:

APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS DE LOS SERES VIVOS Y SUS FUNCIONES MEDIANTE LA CREACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA ESTUDIANTES DE QUINTO DE PRIMARIA.

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.	los resultados cumple a la solución de un problema, las conclusiones son apropiadas, claras y bien estructurados, justifica el tipo de investigación, guardan relación con los hallazgos encontrados.
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.	El proyecto presenta originalidad, aplica de forma eficiente las TIC, haciendo uso de tecnologías, solucionando un problema en el área de Competencias relacionadas a estructuras de los seres vivos y sus funciones.
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 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.	los recursos audiovisuales son apropiados, la secuencia de la presentación es adecuada, 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.
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.	se explica de forma clara y simple las ideas importantes, la expresión fue adecuada, las respuestas fueron acordes a las preguntas planteadas, se demuestra dominio del tema y confianza.

Calificación Director : 3.6 (Número) **TRES PUNTO SEIS** (Letra)

Calificación Evaluador: 4.2 (Número) **CUATRO PUNTO DOS** (Letra)

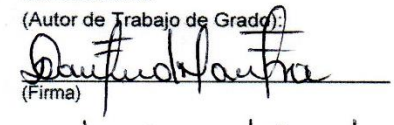
Calificación Definitiva: 3.9 (Número) **TRES PUNTO NUEVE** (Letra)

OBSERVACIONES GENERALES

Se cumplieron con los objetivos propuestos del proyecto. La investigación cumplió con la solución a un problema. El proyecto abre las puertas para posteriores investigaciones haciendo uso de las Tics en procesos de enseñanza-aprendizaje en competencias relacionadas a estructuras de los seres vivos y sus funciones.

ESTUDIANTE:

(Autor de Trabajo de Grado):



(Firma)

Davidson Leonard Manosalva

(Nombre)

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:

Prof. Franklin Castro
Director de proyecto.
CV-UDES.

(Firma) Franklin René Castro Castellanos

EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO:

(Firma) Pedro José Ariza Acevedo

Dedicatoria

Agradecemos a Dios y nuestras familias por el apoyo brindado durante este proceso, ya que ha sido con mucho esfuerzo poder cumplir con tan anhelado sueño de esta maestría.

Davidson Leonard Manosalva, Sully Maryuri Rincón Mora.

Agradecimientos

Agradezco a todos los que de alguna u otra forma nos acompañaron en esta etapa que hoy finalizamos, a la Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán quien nos permitió desarrollar e implementar nuestra tesis, a mis compañeros, estudiantes y padres de familia del grado quinto quienes desinteresadamente nos colaboraron en el desarrollo de las actividades establecidas en el proyecto.

CONTENIDO

Pág

INTRODUCCIÓN.....19

1. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO 21

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 21
1.1.1 Descripción de la situación problema 21
1.1.2 Identificación del problema 24
1.1.3 Pregunta problema 25
1.2 ALCANCE.....26
1.3 JUSTIFICACIÓN.....26
1.4 OBJETIVOS.....29
1.4.1 Objetivo general 29
1.4.2 Objetivos específicos 29

2 BASES TEÓRICAS 30

2.1 ESTADO DEL ARTE.....30
2.1.1 Antecedentes históricos. 30
2.1.2 Antecedentes investigativos. 33
2.1.3 Antecedentes legales. 42
2.2 MARCO REFERENCIAL.....45
2.2.1 Marco Teórico 45
2.2.2 Marco Conceptual 47

3 DISEÑO METODOLÓGICO 52

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....52
3.2 HIPÓTESIS.....52
3.3 VARIABLES O CATEGORÍAS.....52
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES O DESCRIPCIÓN DE CATEGORÍAS.....53
3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA 55
3.6 PROCEDIMIENTO.....56
3.7 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN 58
3.7.1 Evaluación diagnóstica.....59
3.7.2 Prueba de usuario de la App. 59
3.7.3 Evaluación intermedia aplicada a estudiantes. 60
3.7.4 Encuesta de calidad de software.....60
3.7.5 Evaluación final de validación. 60
3.8 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS.....61

4 CONSIDERACIONES ÉTICAS.....62

5 DIAGNÓSTICO INICIAL 64
5.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA 64
5.1.1 Análisis con base en las variables y los objetivos. 71
6 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN 74
6.1 PROPUESTA PEDAGÓGICA 74
6.2 COMPONENTE TECNOLÓGICO 87
6.2.1 Diseño de Bajo Nivel 87
6.2.2 Diseño de Nivel Intermedio. 92
6.2.3 Diseño de Alto Nivel 98
6.2.4 Prueba de usuario de la App. 103
6.2.5 Descarga de la App. 123
6.2.6 Manual del usuario para la App. 125
6.3 IMPLEMENTACIÓN 130
7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 138
7.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN INTERMEDIA 138
7.1.1 Análisis con base en las variables y los objetivos. 143
7.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE CALIDAD DE SOFTWARE 145
7.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE VALIDACIÓN 154
7.3.1 Análisis con base en las variables y los objetivos. 161
7.4 PRUEBA T-STUDENT PARA LA COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS 163
8 CONCLUSIONES 165
9 LIMITACIONES 168
10 IMPACTO / RECOMENDACIONES / TRABAJOS FUTUROS 169
REFERENCIAS 172
ANEXOS 177

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Rendimiento pruebas saber Ciencias Naturales 5° Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán, sede principal. 22
Figura 2. Árbol de problema 25
Figura 3. Línea de tiempo antecedentes históricos 32
Figura 4. Mapa mental postulados teóricos. 45
Figura 5. Ubicación geográfica Colegio Jorge Eliécer Gaitán 55
Figura 6. Flujograma desarrollo de las fases. 56
Figura 7. Resultados evaluación diagnóstica – Sistema óseo 65
Figura 8. Resultados evaluación diagnóstica – Sistema muscular 66
Figura 9. Resultados evaluación diagnóstica – Sistema digestivo 68
Figura 10. Resultados evaluación diagnóstica – Sistema circulatorio 69
Figura 11. Portada en diseño de bajo nivel 88
Figura 12. Docentes en diseño de bajo nivel 88
Figura 13. Bienvenida en diseño de bajo nivel 89
Figura 14. Menú principal en diseño de bajo nivel 89
Figura 15. Temas en diseño de bajo nivel 90
Figura 16. Actividades en diseño de bajo nivel 90
Figura 17. Acerca de en diseño de bajo nivel 91
Figura 18. Créditos en diseño de bajo nivel 91
Figura 19. Mapa de navegación en diseño de bajo nivel 92
Figura 20. Encuesta y validación en diseño de bajo nivel 92
Figura 21. Screen de Portada en diseño de nivel intermedio 93
Figura 22. Screen de Docentes en diseño de nivel intermedio 93
Figura 23. Screen de Bienvenida en diseño de nivel intermedio 94
Figura 24. Screen de Menú en diseño de nivel intermedio 94
Figura 25. Screen de Contenido en diseño de nivel intermedio 95
Figura 26. Screen de actividades en diseño de nivel intermedio 95
Figura 27. Screen de Acerca de en diseño de nivel intermedio 96
Figura 28. Screen de Créditos en diseño de nivel intermedio 96
Figura 29. Screen de Mapa de navegación en diseño de nivel intermedio 97
Figura 30. Screen de Encuesta en diseño de nivel intermedio 97
Figura 31. Screen de Validación en diseño de nivel intermedio 98
Figura 32. Screen de Portada en diseño de alto nivel 98
Figura 33. Screen de Docentes en diseño de alto nivel 99
Figura 34. Screen de Bienvenida en diseño de alto nivel 99
Figura 35. Screen de Menú principal en diseño de alto nivel 100
Figura 36. Screen de Contenido en diseño de alto nivel 100
Figura 37. Screen de Actividades en diseño de alto nivel 101
Figura 38. Screen de Acerca de en diseño de alto nivel 101
Figura 39. Screen de Créditos en diseño de alto nivel 102
Figura 40. Screen de Mapa de navegación en diseño de alto nivel 102
Figura 41. Screen de Encuesta en diseño de alto nivel 103

Figura 42. Screen de Validación en diseño de alto nivel 103
Figura 43. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 1 104
Figura 44. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 2 105
Figura 45. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 3 105
Figura 46. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 4 106
Figura 47. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 5 107
Figura 48. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 6 108
Figura 49. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 7 108
Figura 50. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 1 109
Figura 51. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 2 110
Figura 52. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 3 111
Figura 53. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 4 111
Figura 54. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 5 112
Figura 55. Prueba de usuario Categoría Navegación – Pregunta 1 113
Figura 56. Prueba de usuario Categoría Navegación – Pregunta 2 114
Figura 57. Prueba de usuario Categoría Navegación – Pregunta 3 114
Figura 58. Prueba de usuario Categoría Navegación – Pregunta 4 115
Figura 59. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 1 116
Figura 60. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 2 117
Figura 61. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 3 118
Figura 62. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 4 118
Figura 63. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 5 119
Figura 64. Prueba de usuario Categoría Feedback – Pregunta 1 120
Figura 65. Prueba de usuario Categoría Feedback – Pregunta 2 121
Figura 66. Prueba de usuario Categoría Utilidad – Pregunta 1 121
Figura 67. Prueba de usuario Categoría Utilidad – Pregunta 2 122
Figura 68. Página de descarga de la aplicación 123
Figura 69. Descarga de la aplicación 123
Figura 70. Gestor de archivos del dispositivo móvil 124
Figura 71. Búsqueda del archivo en el dispositivo móvil 124
Figura 72. Archivo APK en el dispositivo móvil 124
Figura 73. Instalación de la aplicación 125
Figura 74. Apertura de la aplicación 125
Figura 75. Portada del curso 126
Figura 76. Docentes creadores del aplicativo móvil 126
Figura 77. Presentación del curso 127
Figura 78. Página principal de la aplicación 127
Figura 79. Menú de navegación de la aplicación 128
Figura 80. Contenido de la pestaña “Contenido y actividades” 128
Figura 81. Contenido de la pestaña “Acerca de” 129
Figura 82. Contenido de la pestaña “Créditos” 129
Figura 83. Contenido de la pestaña “Mapa de navegación” 130
Figura 84. Contenido de la pestaña “Encuesta” 130
Figura 85. Evidencia sesion inicial" Introduccion" 131

Figura 86. Evidencias de desarrollo de la Unidad 1 Sesión 1: Sistema óseo 131
Figura 87. Evidencias de desarrollo de la Unidad 1 Sesión 2: Sistema óseo 132
Figura 88. Evidencias de desarrollo de la Unidad 1 Sesión 3: Sistema óseo 132
Figura 89. Evidencias de desarrollo de la Unidad 2 Sesión 1: Sistema muscular 133
Figura 90. Evidencias de desarrollo de la Unidad 2 Sesión 2: Sistema muscular 133
Figura 91. Evidencias de desarrollo de la Unidad 2 Sesión 3: Sistema muscular 134
Figura 92. Evidencias de desarrollo de la Unidad 3 Sesión 1: Sistema digestivo 134
Figura 93. Evidencias de desarrollo de la Unidad 3 Sesión 2: Sistema digestivo 135
Figura 94. Evidencias de desarrollo de la Unidad 3 Sesión 3: Sistema digestivo 135
Figura 95. Evidencias de desarrollo de la Unidad 4 Sesión 1: Sistema circulatorio 136
Figura 96. Evidencias de desarrollo de la Unidad 4 Sesión 2: Sistema circulatorio 136
Figura 97. Evidencias de desarrollo de la Unidad 4 Sesión 3: Sistema circulatorio 137
Figura 98. Resultados evaluación intermedia – Sistema óseo 139
Figura 99. Resultados evaluación intermedia – Sistema muscular 140
Figura 100. Resultados evaluación intermedia – Sistema digestivo 141
Figura 101. Resultados evaluación intermedia – Sistema circulatorio 142
Figura 102. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 1 146
Figura 103. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 2 147
Figura 104. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 3..... 148
Figura 105. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 4..... 148
Figura 106. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 5..... 149
Figura 107. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 6..... 150
Figura 108. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 7..... 151
Figura 109. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 8..... 152
Figura 110. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 9..... 153
Figura 111. Resultados evaluación de validación – Sistema óseo 155
Figura 112. Resultados evaluación de validación – Sistema muscular 156
Figura 113 Resultados evaluación de validación – Sistema digestivo 158
Figura 114 Resultados evaluación de validación – Sistema circulatorio 159

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables 53
Tabla 2. Descripción de las fases de investigación. 56
Tabla 3. Clasificación de las preguntas de la evaluación diagnóstica 64
Tabla 4. Resultados evaluación diagnóstica – Sistema óseo 65
Tabla 5. Resultados evaluación diagnóstica – Sistema muscular 67
Tabla 6. Resultados evaluación diagnóstica – Sistema digestivo 68
Tabla 7. Resultados evaluación diagnóstica – Sistema circulatorio 70
Tabla 8. Resultados evaluación diagnóstica de acuerdo con las variables 71
Tabla 9. Sección general de la propuesta pedagógica 74
Tabla 10. Sesión inicial: Introducción 75
Tabla 11. Unidad 1: Sistema óseo 79
Tabla 12. Unidad 2: Sistema muscular 81
Tabla 13. Unidad 3: Sistema digestivo 83
Tabla 14. Unidad 4: Sistema circulatorio 85
Tabla 15. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 1 104
Tabla 16. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 2 105
Tabla 17. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 3 106
Tabla 18. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 4 106
Tabla 19. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 5 107
Tabla 20. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 6 108
Tabla 21. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 7 109
Tabla 22. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 1 109
Tabla 23. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 2 110
Tabla 24. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 3 111
Tabla 25. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 4 112
Tabla 26. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 5 112
Tabla 27. Prueba de usuario Categoría Navegación – Pregunta 1 113
Tabla 28. Prueba de usuario Categoría Navegación – Pregunta 2 114
Tabla 29. Prueba de usuario Categoría Navegación – Pregunta 3 115
Tabla 30. Prueba de usuario Categoría Navegación – Pregunta 4 115
Tabla 31. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 1 116
Tabla 32. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 2 117
Tabla 33. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 3 118
Tabla 34. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 4 119
Tabla 35. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 5 119
Tabla 36. Prueba de usuario Categoría Feedback – Pregunta 1 120
Tabla 37. Prueba de usuario Categoría Feedback – Pregunta 2 121
Tabla 38. Prueba de usuario Categoría Utilidad – Pregunta 1 122
Tabla 39. Prueba de usuario Categoría Utilidad – Pregunta 2 122
Tabla 40. Clasificación de las preguntas de la evaluación intermedia 138
Tabla 41.. Resultados evaluación intermedia – Sistema óseo 139
Tabla 42. Resultados evaluación intermedia – Sistema muscular 140

Tabla 43. Resultados evaluación intermedia – Sistema digestivo 141
Tabla 44. Resultados evaluación intermedia – Sistema circulatorio 143
Tabla 45. Resultados evaluación intermedia de acuerdo con las variables 143
Tabla 46. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 1 146
Tabla 47. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 2 147
Tabla 48. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 3 148
Tabla 49. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 4 149
Tabla 50. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 5 150
Tabla 51. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 6 150
Tabla 52. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 7 151
Tabla 53. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 8 152
Tabla 54. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 9 153
Tabla 55. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 10 153
Tabla 56. Clasificación de las preguntas de la evaluación de validación 155
Tabla 57. Resultados evaluación de validación – Sistema óseo 155
Tabla 58. Resultados evaluación de validación – Sistema muscular 157
Tabla 59. Resultados evaluación de validación – Sistema digestivo 158
Tabla 60. Resultados evaluación de validación – Sistema circulatorio 160
Tabla 61. Resultados evaluación de validación de acuerdo con las variables 161
Tabla 62. Información para la prueba t-student 163
Tabla 63 Resultados de la prueba t-student 163

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Cronograma 177
Anexo B. Presupuesto 178
Anexo C. Carta Aval Institucional.....179
Anexo D. Autorización de imagen y fijación de audiovisuales de padres de familia..... 180
Anexo E. Evaluación Diagnostica..... 183
Anexo F. Evaluación intermedia aplicada a estudiantes 187
Anexo G. Encuesta de calidad de software aplicada a estudiantes 189
Anexo H. Evaluación de validación aplicada a estudiantes.....191
Anexo I. Prueba de usuario.....195

RESUMEN

TÍTULO: APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS DE LOS SERES VIVOS Y SUS FUNCIONES MEDIANTE LA CREACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA ESTUDIANTES DE QUINTO DE PRIMARIA.

Autor(es): Davidson Leonard Manosalva, Sully Maryuri Rincón Mora.

Palabras claves: Ciencias naturales, aprendizaje, tecnología, móvil, seres vivos.

La situación problema sobre la cual se orienta el presente proceso investigativo tiene que ver con el bajo rendimiento en el área de las ciencias naturales y particularmente los contenidos asociados a las estructuras de los seres vivos por parte de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán, sede principal, hechos que serían avistados en un primer momento por los docentes en cargado de dirigir el desarrollo de las actividades académicas asociadas a esta área en particular. Esta idea se consolidaría a partir de los datos encontrados en las pruebas de estado ICFES, dejando entre ver un panorama desolador en lo que al rendimiento en esta área se refiere, hechos que generarían la necesidad de promover una iniciativa novedosa en término de lo que a esta población se refiere así como también la creación y el uso de la App móvil en MIT App Inventor, esta realidad sería abordada desde un enfoque cualitativo del tipo de investigación acción participativa, focalizando en las experiencias subjetivas de la población.

En ese orden de ideas, los resultados que se desencadenan a partir de la aplicación del presente desarrollo investigativo dejan ver en los dos momentos evaluativos fundamentales que se establecieron con el objetivo de consolidar si existen diferencias en cuanto al uso de métodos de enseñanza en el área de las ciencias naturales movidos por este tipo de modelos de la mano de las tecnologías en contraste con los procedimientos ya implementados en la institución, encontrando en el primer momento evaluativo una deficiencia del rendimiento del 70%, mientras que con la aplicación de la prueba post test se refleja que el 87% de la población desarrollo mejoras en cuanto al abordaje de los contenidos.

Abstract

TITLE: LEARNING OF STRUCTURES OF LIVING BEINGS AND THEIR FUNCTIONS THROUGH THE CREATION OF A MOBILE APPLICATION FOR STUDENTS IN THE FIFTH OF ELEMENTARY SCHOOL.

Author(s): Davidson Leonard Manosalva, Sully Maryuri Rincón Mora.

Keyword: Natural sciences, learning, technology, mobile, living beings.

The problem situation on which the present research process is oriented has to do with the low performance in the area of natural sciences and particularly the contents associated with the structures of living beings by the students of the fifth grade of the Educational Institution Jorge Eliécer Gaitán, headquarters, facts that would be seen at first by teachers in charge of directing the development of academic activities associated with this area in particular. This idea would be consolidated from the data found in the ICFES state tests, leaving between seeing a bleak outlook regarding performance in this area, facts that would generate the need to promote a novel initiative in terms of what to This population refers as well as the creation and use of the mobile App in MIT App Inventor, this reality would be approached from a qualitative approach of the type of participatory action research, focusing on the subjective experiences of the population.

In that order of ideas, the results that are triggered from the application of this research development show in the two fundamental evaluative moments that were established with the aim of consolidating if there are differences in the use of teaching methods in the area of natural sciences moved by this type of models hand in hand with technologies in contrast to the procedures already implemented in the institution, finding at the first evaluative moment a performance deficiency of 70%, while with the application of the post-test test it is reflected that 87% of the population developed improvements regarding the approach of the contents.

INTRODUCCIÓN

El tema sobre el cual se desarrolla todo el presente proceso de investigación tiene que ver con lo que sería el aprendizaje de la estructura de los seres vivos y cuáles son sus funciones mediante la creación de una aplicación móvil orientada a los estudiantes de quinto de primaria. Llegados a este punto es importante señalar que esta premisa habría sido tomada en cuenta dado que el rendimiento en general de esta población en específico presenta cifras bajas como bien será posible observar en apartados posteriores de modo que con el fin de permitir una mayor asertividad en el abordaje de los contenidos se buscó articular la tecnología y la educación.

Manteniendo este desarrollo habrá que considerar que este proyecto de investigación se pensó con el fin de que se llevaran a cabo cuatro momentos lineales alojados bajo un enfoque de investigación cualitativo de tipo acción participación, de modo que se tomaron en cuenta los criterios subjetivos de la población objeto de estudio para que de manera efectiva se elaborara la plataforma desde la cual se buscó generar un impacto. De ese modo es como se lleva inicialmente un diagnostico a la población a partir de una evaluación o prueba diagnóstica.

Posterior a ello y en relación a los resultados encontrados se orienta el diseño de las unidades temáticas por medio de las cuales se englobaron los contenidos proximales, así como también los lineamientos en los cuales el estudiante presentaba gradientes de bajo rendimiento, posteriormente se lleva a cabo la implementación de la App móvil en MIT App Inventor con lo cual lo estudiantes terminaron de consolidar los procesos académicos alojados en el desarrollo de los contenidos interactivos, finalmente el proceso se finiquitó con la aplicación de una evaluación final en la que se empalmo el contraste con los resultados iniciales y se determinaron diferencias porcentuales.

El método empleado se establece desde lo que fue el enfoque cualitativo de tipo acción participativa, de manera que tal y como se habría mencionado previamente estos se encaminaron a determinar las practicas académicas alojadas en las experiencias de la población, así como también en los lineamientos para la creación de un plan que permita impactar las necesidades que se fueron encontrando en conformidad a los procesos que se llevaron a cabo.

Así mismo habrá que considerar que algunas de las limitaciones encontradas a lo largo del ejercicio investigativo tiene que ver con el hecho de que existió una baja apreciación del aporte que este tipo de implementaciones le hacen a la educación y particularmente al aprendizaje de las estructuras de los seres vivos, del mismo modo es prudente mencionar que la cuarentena decretada por el gobierno para la

prevención del Covid-19 fue un factor que a todas luces genero una limitante en la medida en que afecto las dinámicas habituales en el ambiente de enseñanza.

Finalmente es adecuado considerar que la distribución de capítulos a lo largo del corpus investigativo se fortalece de la siguiente manera, presentación del trabajo de grado, fragmento que comprendería la presentación del planteamiento del problema que se establecen en el contexto de investigación. Bases teóricas, en este capítulo se describen los antecedentes históricos, antecedentes investigativos, referentes internacionales, nacionales, marco teórico, marco conceptual, los cuales son los diferentes soportes teóricos que ayudan a fundamentar el proceso de investigación, que sirven como base en el desarrollo y éxito de la implementación de la estrategia metodológica. Diseño metodológico, en este diseño nos describe los tipos de investigación, teniendo en cuenta un enfoque cualitativo y tipo de investigación acción participativa, lo cual todo ello permite fundamentar los procedimientos y el análisis de los instrumentos para la recolección de la información. Consideraciones éticas, en este capítulo se encuentra la normatividad legal de la temática, el trato de menores en proceso de escolaridad, la participación y el desempeño durante la investigación. Diagnóstico inicial, este capítulo se centró principalmente en el contexto de la población objeto de estudio, teniendo en cuenta los resultados para buscar estrategias. Estructura de la propuesta de intervención, en este capítulo se encuentra el desarrollo del ejercicio investigativo por medio de un esquema temático en el cual se implementa el desarrollo efectivo de los lineamientos curriculares. Mediante las unidades y actividades con la ayuda del dispositivo móvil como estrategia pedagógica. Análisis e interpretación de resultados, este capítulo se encuentra todo los relacionado con el procedimiento de los datos de investigación, teniendo en cuenta los resultados de la prueba inicial y la prueba final aplicada a cada uno de los estudiantes.

De igual manera, con respecto al capítulo Conclusiones, en este apartado se hace énfasis a partir de un análisis de un diagnóstico inicial, identificando las competencias de los estudiantes en el proceso de enseñanza, además de tener en cuenta la formulación, la hipótesis y el objetivo de cómo se llevó a cabo el proceso de investigación. Limitaciones, en él se encuentra las dificultades presentadas durante el proceso de la investigación. Impacto/Recomendaciones y trabajos futuros, en este capítulo se encuentran las expectativas puestas en este proceso de investigación, integrando el desarrollo teórico y práctico, los logros de los objetivos esperados, las estrategias que impacto a la comunidad educativa en la implementación del aplicativo móvil. Referencias, en este capítulo se realiza un detallado de los referentes de los autores para identificar y localizar la fuente de la cual se extrae la investigación y por último los anexos, son los instrumentos incorporados para la recolección de la información impresa al final del documento.

1. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Descripción de la situación problema

El objetivo propuesto por diferentes frentes económicos, sociales y gubernamentales respecto al desarrollo de los procesos académicos se ha empeñado en conseguir que el estudiante pase a ser un ser integral, dotado de habilidades que bien puedan ser relacionadas con el entorno en el que se desenvuelve, es decir, que a largo plazo pueda llegar a proyectar soluciones productivas a la sociedad que en algún momento lo vio crecer.

En Colombia, la formación académica en los niveles iniciales pretende que los estudiantes tengan un acercamiento a todas las áreas del conocimiento, con el fin de ofrecer una base epistemológica para que estos puedan elegir sus carreras profesionales e iniciar su ciclo de educación superior. En consecuencia, el Ministerio de Educación Nacional (2006) propone los Estándares Básicos de Competencia, un documento guía “sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer” en cada área fundamental al terminar cada uno de los grados de la educación básica y media, con el fin de direccionar la labor de las instituciones y de los maestros.

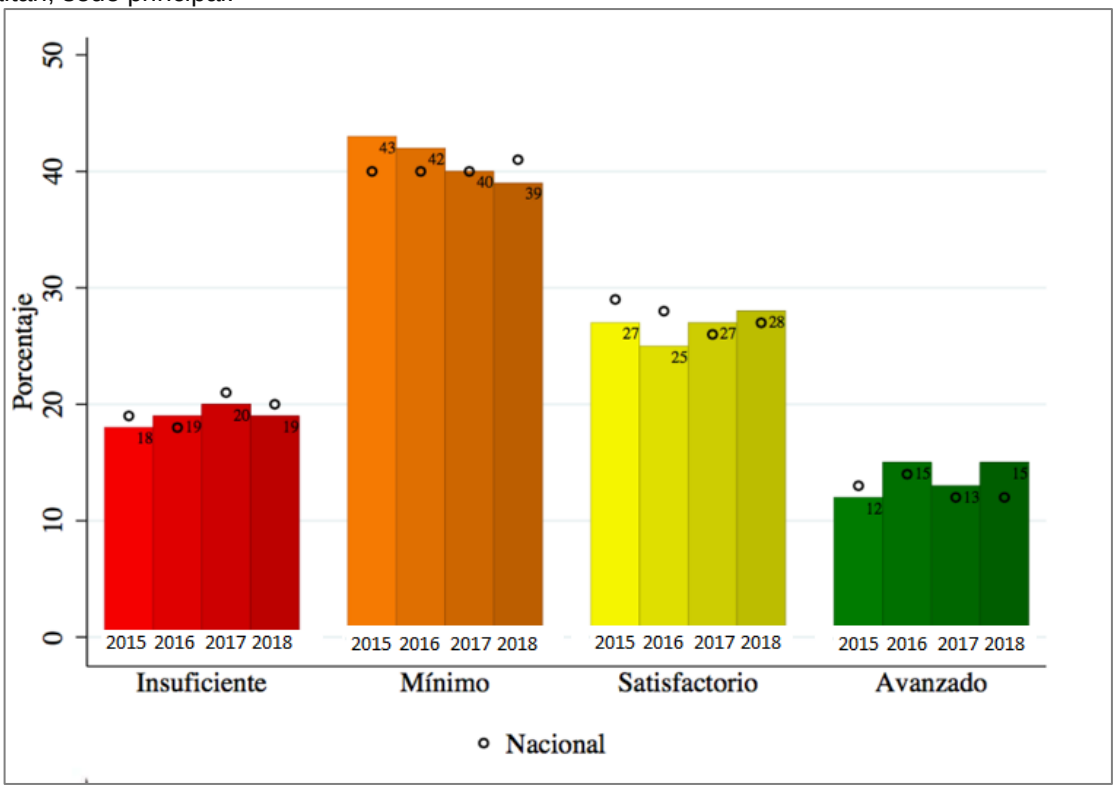
Con base en esos Estándares se realizan las evaluaciones internas y externas para conocer el nivel de competencia en la que se encuentran los educandos del país y con él la calidad del servicio educativo prestado por los planteles. Estas evaluaciones permiten la toma decisiones por parte de cada uno de los actores de la dinámica educativa, en aras de la mejora y optimización de la educación en el país.

Los primeros actores en identificar la necesidad de intervenir en alguna situación son los maestros, en tanto que son ellos quienes tienen contacto directo con los estudiantes y con su proceso de aprendizaje, luego la labor docente implica una inquietud y una investigación constante que permita desde el universo del aula ese primer pequeño gran paso para la mejora de los procesos educativos.

Aterrizando esa situación a un contexto particular se toma como universo de intervención a una institución educativa del sector público colombiano en la cual, desde la concepción de maestro anteriormente mencionada, se identifica una problemática en relación a los resultados de los estudiantes de quinto grado de primaria en el área de ciencias naturales. En la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán Sede Principal se ha evidenciado un bajo nivel de competencias en los

resultados de las Pruebas Saber 5° y en los resultados de las pruebas internas ejecutadas por los maestros de esa área.

Figura 1. Rendimiento pruebas saber Ciencias Naturales 5° Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán, sede principal.



Fuente: ICFES (2018)

La figura 1 muestra los últimos resultados divulgados por el ICFES para las Pruebas Saber 5° en Ciencias Naturales de la institución en cuestión y pone de manifiesto que desde el 2015 se mantiene una constante de estudiantes ubicados mayoritariamente en los niveles de desempeño mínimo e insuficiente, lo cual indica que durante esos tres años en quinto grado no alcanzó satisfactoriamente las competencias correspondientes para esa área al finalizar la educación básica, luego, esto significa que no poseen las competencias necesarias para iniciar la educación media.

La observación docente de los autores del presente proyecto, con base en lo dispuesto por autores como Sáez (2019) quien habla del rol que cumplen las nuevas estrategias de enseñanza en la promoción del aprendizaje, permite que se mencione que una de las causas que originan esa problemática en la institución es que los estudiantes se muestran una falta de integración por el estudio de las Ciencias Naturales en tanto que constantemente parecen inconformes con la metodología de enseñanza que los maestros están empleando en sus clases:

procesos completamente tradicionales basados en la pedagogía de la repetición y de la no autonomía estudiantil así como en elementos mediadores que rara vez o nunca contemplan el uso de elementos novedosos o tecnológicos como los que utilizan y necesitan los estudiantes a diario para su desarrollo en comunidad.

Sáez (2019) considera que “las implementaciones tecnológicas generan la posibilidad de hacerle un lavado de cara a las unidades temáticas que han sido presentadas desde hace décadas bajo modelos tradicionales de educación” (p.31), esto quiere decir que el uso de la tecnología es una forma de actualizar el proceso y la forma de conocimiento de los aprendientes, en tanto que estos requieren de metodologías que avancen conforme avanzan ellos mismos y sus sociedades. Luego, la metodología tradicional resulta poco efectiva para los estudiantes modernos.

En consecuencia, para el caso específico de la presente investigación, se hace necesario que los maestros reflexionen acerca de la metodología con la que están ejecutando sus clases de Ciencias y cómo están llevando los procesos de construcción de aprendizaje de los estudiantes. Sobre esto Pedró (2015) reflexiona que:

> Se ha dicho y repetido hasta la saciedad que, si un profesor de finales del siglo XIX entrara hoy en un aula típica de una escuela en América Latina, se encontraría con que la mayoría de las cosas le serían muy familiares: la tiza y la pizarra, los pupitres o los libros de texto resultan tan comunes ahora como entonces. Sin embargo, no son muchos quienes parecen darse cuenta de que este mismo profesor decimonónico se sorprendería por las demandas de los currículos de hoy (p.21)

Lo anterior no es más que una crítica directa a la desactualizada forma que tiene la escuela para la formación académica, ese arraigo exacerbado a la metodología arcaica y poco eficiente para esta era. En ese sentido, la inmersión de la tecnología en las dinámicas de aula se instala como una necesidad primaria para el proceso de mediación pedagógica. Esto significa una necesidad de repensar la didáctica empleada en los procesos de la escuela.

No obstante, debe tenerse en cuenta que no es solo poner frente a los estudiantes un aplicativo o dispositivo o cualquiera, es decir, no basta la tecnología *per se*, es pensar todo un proceso de mediación orientado y diseñado desde las necesidades específicas de aprendizaje y desde la realidad del aula, puesto que la tecnología no pensada desde lo pedagógico puede resultar incluso un distractor y generar efectos adversos. Entre tanto, Torres & Cobo (2017) consideran que:

> Para el logro de los fines de la educación, la tecnología educativa debe garantizar que las experiencias de aprendizaje se configuren basándose en los principios de la

> globalización, la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad, empleando acciones que se derivan del aprendizaje experiencial, por descubrimiento, por proyectos y por problemas" (p.37).

En consecuencia, el problema no es solo la deficiencia en las competencias del estudiantado, sino también el cómo fortalecer esas competencias en atención al reto que tiene la educación de hoy con los nativos digitales que, a su vez, es un fenómeno casi inexplorado en Colombia. Por otra parte, habrá que considerar el hecho de que los medios tecnológicos si bien no son un elemento novedoso, si se habrá en a nivel de escalas globales, sí que lo sería al remitirse a esta población en específico, llegando a determinar un elemento de renovación no solo de los contenidos, sino también de las dinámicas dentro del aula.

En ese orden de ideas las TIC en el proceso educativo poco a poco han ido ocupando un lugar para la variación académica y metodológica con la cual se busca dotar el aula de clase, dicho lo anterior es igual de importante considerar lo que sería la educación t el proceso académico, todo ello tomando en cuenta la idea de que las formas de educar son el medio por el cual se llega o se cumple el proceso académico, en ese sentido todo los esfuerzos que pudieran realizarse en pro de lo que sería el proceso académico repercutiría específicamente en las poblaciones estudiantiles, este bien podría llegar a ser un ejemplo de ello.

Inicialmente se habría abordado el concepto de la TIC en el proceso educativo, al respecto habrá que considerar lo que sería propiamente la enseñanza de las ciencias y las nuevas tecnologías, con lo cual habrá que remitirse a diez años atrás para concebir los modelos de educación bajo lo que sería la educación tradicional y los medios de aprendizaje mecánicos que la constituían en donde el estudiante pasaba de ser un elemento activo dentro de su desarrollo académico a ser un mero replicador de los lineamientos que eran entregados por el docente.

Finalmente para concluir esta idea habrá que tomar en cuenta el concepto que alberga a las ciencias naturales en la educación formal, una educación forma que a día de hoy en muchos escenarios obedece a los avances científicos y tecnológicos para potenciar el saber del estudiante y hacer mucho más pragmático el ejercicio docente, en ese orden de ideas, habrá que dejar claro del mismo modo que la formalidad no en todo los casos es un sinónimo de tecnología puesto que emergen muchos otros elementos que atestiguan ese desarrollo necesario para la educación.

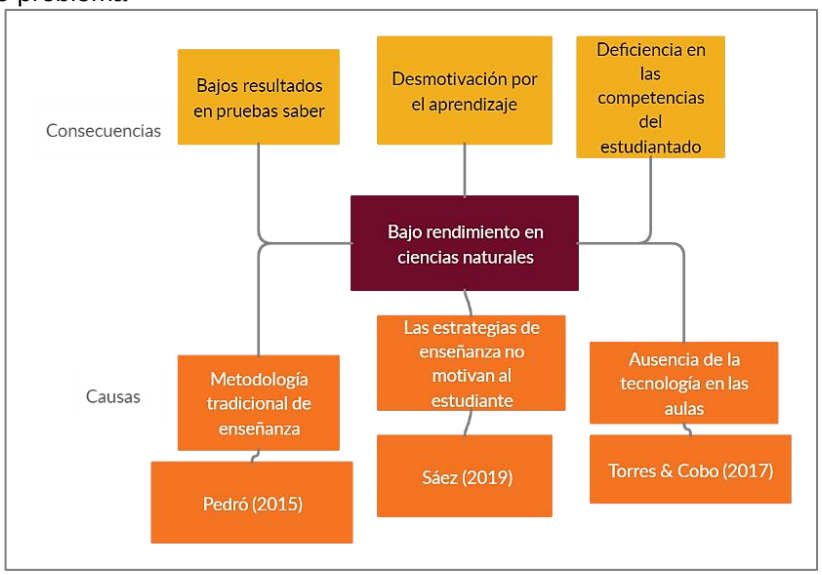
1.1.2 Identificación del problema

La teoría desde la cual se describe la problemática sustentada en el presente proyecto investigativo tiene que ver con lo planteado por Ausubel (1996 citado por

Sánchez, 2015) quien considera que “el aprendizaje debe ser un cumulo de nociones ya consolidadas por el estudiante y que posteriormente llegaran a ser útiles para el abordaje de los nuevos paradigmas teóricos” (p.27) en ese sentido habrá que considerar el hecho de que:

Los estudiantes denotan una ausencia en la experiencia o la manera en cómo se vinculan al aprendizaje de las estructuras de los seres vivos, por lo tanto, su capacidad para concebir nuevos elementos tiende a ser limitado. Partiendo de esta premisa, lo que se busca es generar un proceso de renovación en la manera en cómo se presentan los contenidos a los estudiantes, buscando con ello generar una mayor apropiación de los elementos conceptuales y teóricos propios de las competencias asociadas al área de las ciencias naturales.

Figura 2. Árbol de problema



Fuente: Autores del proyecto

1.1.3 Pregunta problema

¿Cómo se fortalece el aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos en estudiantes de quinto de primaria de la Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán mediante el uso de una aplicación construida en MIT App Inventor?

1.2 ALCANCE

Este proyecto pretende el fortalecimiento del aprendizaje de las estructuras de los seres vivos, mediante la creación de una App móvil en MIT App Inventor. Para esto de planea una ejecución en un lapso de 16 semanas al interior de la institución educativa objeto de estudio durante el desarrollo de las clases de ciencias naturales dispuestas por el currículo institucional. La población que comprende esta investigación son los estudiantes de 5° de la Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán.

- Mejorar el aprendizaje de las estructuras de los seres vivos en el estudiante de manera que se modifique el manejo de la competencia.
- Fomentar el interés de actores externos como padres y docentes en el aprendizaje de las estructuras de los seres vivos mediante el acceso a la App móvil en MIT App Inventor, fortaleciendo las competencias en los estudiantes.
- Utilizar un método tecnológico, informático e interactivo en el proceso de formación asociado a las estructuras de los seres vivos.
- Resaltar que la implementación de estrategias pedagógicas a través del uso de herramientas tecnológicas favorece procesos de formación en el área de las ciencias naturales a través de experiencias significativas.

En relación al planteamiento de los objetivos de investigación, habrá que considerar que lo que se busca alcanzar comprende la aplicación efectiva de un instrumento cuyas características permitan comprender la realidad de los estudiantes y a partir de ahí determinar el diseño más incipiente para la promoción del aprendizaje asociado a las estructuras de los seres vivos. Este hecho terminaría por quedar corroborado desde lo que serían una evaluación de validación final que proyecte la gradiente de mejora en función de las competencias promovidas.

1.3 JUSTIFICACIÓN

No es un secreto que la forma de educación que se lleva en Colombia se está quedando corta con las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y, en sus desaciertos, genera una suerte de efecto adverso en los estudiantes, en tanto que, además de tener que lidiar con las dificultades inherentes al proceso de aprendizaje, deben hacer frente también a aspectos motivacionales que afectan de forma negativa su disposición al aprendizaje. Sin embargo, debe ponerse de manifiesto que según Torres & Cobo (2017)

> Esto no es una pretensión macabra de la escuela, sino que es resultado de un proceso alejado de la investigación y de aterrizar en la realidad que está imponiendo

> el avance tecnológico e industrial puesto que, “en el siglo XXI, momento histórico de la sociedad de la información, se debe advertir que el manejo de la tecnología constituye una de las finalidades de la educación actual” (p.37).

Luego, es importante reconocer que deben ejecutarse procesos investigativos al interior del aula con el fin de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, puesto que, para Castro, Guzmán & Casado (2015)

> La educación debe hacer frente a los retos que suponen las nuevas oportunidades que abren las tecnologías, que mejoran la manera de producir, organizar, difundir, controlar el saber y acceder al conocimiento. Debe garantizarse un acceso equitativo a estas tecnologías en todos los niveles de los sistemas de enseñanza. (p.220).

Estos autores del mismo modo resaltan el hecho de que aplicada una estrategia tecnológica en una población de estudiantes del grado quinto 1 para la promoción de los contenidos asociados al área de las ciencias naturales sobre la cual inicialmente se observó un rendimiento del 43% luego de la consolidación de los contenidos y esquemas de trabajo y su posterior aplicación se observó una mejora del 76% con lo cual queda latente la idea de que la constitución adecuada de estos lineamientos es posible incorporar mejoras en su modelo de aplicación de contenidos en relación a los componentes propuestos en la malla curricular.

De otro lado el fortalecimiento de las competencias tecnológicas prepara al educando para desarrollarse eficientemente en un mundo tecnologizado en el que será ciudadano y miembro de un sector productivo según Aliaga & Bartolomé (2015). “debe analizar la utilidad de la introducción de las nuevas herramientas tecnológicas en las escuelas es algo muy complejo metodológicamente, es absolutamente necesario para poder tomar ciertas decisiones y realizar las modificaciones normativas pertinentes” (p.12).

Las demandas de la educación ahora, van mucho más allá de conseguir una buena calificación por parte del estudiante, en tanto que ahora, la evaluación también ha cambiado en su forma de ser concebida, luego la nota ya no es solo una moneda de cambio entre el maestro y el estudiante, sino que es un apoyo para la mejora de la labor del docente y del desempeño del aprendiz. En ese sentido, la educación aborda un sentido más amplio de la formación y piensa (debe pensar) en el saber teórico, en el saber práctico de un área específica del conocimiento, así como en el saber tecnológico. En consecuencia, Pedró (2015) plantea que “para satisfacer estas demandas, será necesario repensar cómo los profesores diseñan y ejecutan los procesos de enseñanza y aprendizaje, y ayudarles a poner en práctica esa nueva visión” (p.22).

Para el caso específico de esta investigación, se requiere de una mejora al momento de impartir las clases de ciencias naturales en tanto que es a partir de esta materia que los estudiantes comprenden su relación y su responsabilidad con su entorno biológico y consigo mismos como seres vivos. Para Nuño (2015):

> Los denominados enfoques CTS (ciencia-tecnología-sociedad), así como las líneas transversales nos parecen muy idóneos para conseguir una alfabetización científica del alumnado, que contribuya a la formación de futuras ciudadanas y ciudadanos con espíritu crítico frente a problemáticas como la ambiental u otras, que sean capaces de participar en los procesos democráticos de toma decisiones informadas y asumir acciones responsables en la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad. Por todo ello, también analizaremos dichos enfoques o dimensiones transversales (p.3).

Lo anterior apunta directamente a una enseñanza que pretende la formación integral del aprendiz, en donde se intenta no dejar de lado ninguna de sus dimensiones, de modo que la formación cognitiva, la formación científica, la formación crítica, la formación tecnológica y la formación ciudadana componen un conjunto en el que existe una relación recíproca e inseparable entre cada una.

Ahora bien, una institución que favorezca la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje desde la innovación y el avanece tecnológico implica un avance para todo un sistema educativo de un país. Para el caso de Colombia ya existen varias políticas en desarrollo que pretenden la inclusión de la tecnología dentro de las aulas y que intenta desarrollarse en el marco de las posibilidades y recursos de las instituciones. Esto significa que el hecho de que la forma en que se desarrollan las clases cambie es una acción que requiere de la fuerza de cada uno de los actores desde el rol que le corresponde, luego, no recae solamente en el quehacer docente, ni en la acción normativa, ni en la gestión directiva, es un proceso de trabajo conjunto.

En atención a ello, este proyecto justifica su importancia por ser un aporte desde la labor docente a la mejora de los procesos de enseñanza que, a su vez, impactan positivamente en la formación y el fortalecimiento de las competencias de los estudiantes. Así mismo, la intención que tiene de mejorar el aprendizaje de las ciencias naturales es un aporte que beneficia la trayectoria educativa de los aprendices que componen la muestra de estudio y el rendimiento de la institución el cual es medido por el Índice Sintético de Calidad. Es así como este proyecto beneficia a los estudiantes y a la institución misma, en tanto que esta investigación es importante para fortalecer las estrategias pedagógicas que hoy en día deben actualizarse y avanzar en función de suplir las necesidades de aprendizaje del educando moderno.

Tal pretensión busca lograrse desde la investigación pedagógica en atención a la inclusión de las tecnologías educativas en el aula. Específicamente, en la creación de una aplicación para dispositivo móvil diseñada en MIT App Inventor con el fin de fortalecer el aprendizaje de las ciencias naturales, en relación a las estructuras de los seres vivos y sus funciones.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Fortalecer el aprendizaje de las estructuras de los seres vivos, para estudiantes de 5°, mediante la creación de una App móvil en MIT App Inventor.

1.4.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar las competencias de los estudiantes de quinto de primaria frente las estructuras de los seres vivos, por medio de una evaluación inicial.
- Diseñar una aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos para estudiantes de quinto de primaria.
- Implementar la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos para estudiantes de quinto de primaria.
- Evaluar el impacto de la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos para estudiantes de quinto de primaria, mediante una evaluación de validación.

2 BASES TEÓRICAS

2.1 ESTADO DEL ARTE

A continuación, se presenta la base epistémica que da soporte teórico a la presente investigación en curso.

2.1.1 Antecedentes históricos.

La educación como proceso humano complejo se ha ido transformando a lo largo de la historia, apoyado en distintos enfoques y paradigmas que han permeado las metodologías y modelos a partir de los cuales se ha pretendido la formación del hombre, mencionan Campo & Devia (2014). “Hoy día, es de suma relevancia el enfoque educativo de formación por competencias; por ende, es pertinente hacer una revisión de dicho concepto y su evolución con el fin de sentar las bases es del presente trabajo investigativo” (p.18)

El conocimiento es fundamental, sin embargo, la experiencia es la que enseña al incorporar sensaciones, sentimientos, evidenciando valores, comportamientos y principios que marcan huellas indelebles si se tiene consciencia, tal como lo mencionaría Cabero (2007). “En efecto, cuando se aplica la metodología para el aprendizaje, las actividades que se diseñen y faciliten deben ser profesionalmente estructuradas y dirigidas para facilitar al alumno el logro de los objetivos propuestos” (p.12) El aprendizaje experiencial incrementa las expectativas de logro y la confianza en las propias habilidades de los individuos, ayudando a integrar dicha experiencia con los conocimientos entre sí, así como con experiencias y conocimientos anteriores Coll, Mauri, & Onrubia (2008), logrando de esta forma, promover la adquisición de mayores conocimientos, de una manera más profunda y de más largo plazo, provocando aprendizajes significativos.

Por otro lado, desde fines de 2012, la Dirección de Secundaria del Ministerio de Educación de Argentina, implementó el Programa Nacional de Fortalecimiento de la Enseñanza. En la primera etapa, se enfocó en la enseñanza de Ciencias Naturales: Química y Física. Estas jornadas se dirigieron a alrededor de 3.500 docentes, directores, capacitadores y equipos de gestión provinciales del área de las ciencias naturales: química, física y biología. Esta primera acción para la mejora de la enseñanza de las ciencias naturales estuvo acompañada por la conformación de mesas provinciales, que son las que dieron continuidad en el tiempo a este programa de formación.

El proyecto consistió en indagar cómo la tecnología podía mejorar la enseñanza de un contenido en particular Ministerio de Educación de Argentina (2013), de esta forma, tuvo como objetivo promover distintas actividades relacionadas con el uso de los recursos digitales en las ciencias naturales, tales como videos y películas, así como el modelo de la enseñanza por indagación, esto incluía generar situaciones experimentales o de laboratorio o brindar una serie de herramientas para que los alumnos puedan generar hipótesis, ponerlas a prueba, reconocer cuándo un conjunto de datos es útil para sostener una afirmación o no, los alcances de una determinada afirmación, diferentes cuestiones que tienen que ver con los diferentes aspectos de la ciencia Ministerio de Educación de Argentina (2013).

La investigación encontró que los estudiantes y docentes mejoraron sustancialmente, la forma en que se comunicaban, permitiéndose el uso de recursos sincrónicos como las redes sociales, así mismo, se concluyó que los estudiantes aprendían significativamente, dado que las TIC servían como experiencias de aprendizaje fácilmente, interconectados, es decir, el estudiante era capaz no sólo de reconocer conceptos, sino de entrelazarlos con los conocimientos antes aprendidos.

Finalmente, la investigación “Aplicación de las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje área de ciencias, grado decimo, modulo trabajo y energía en la Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán llevada a cabo por Ordoñez (2012) tuvo como objetivo primordial aplicar las TIC dentro del proceso enseñanza aprendizaje en el área de física, química y biología, en la búsqueda de la motivación e implicación de los estudiantes en su aprendizaje e incorporación a su vida cotidiana.

Para la consecución del proyecto, se implementaron las TIC a través de un OVA (objeto virtual de aprendizaje) en el aula de informática, como resultado, la investigación encontró que los recursos digitales incidían en el aprendizaje significativo, de tal forma que las diferentes actividades generadas en la aplicación y desarrollo del módulo, incluyendo la integración de las TIC dentro el ámbito escolar, motivó una mejor disposición para el aprendizaje en el área de Ciencias. Según Ordoñez (2012). “Estas herramientas como videos, exposiciones, laboratorio, uso de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) en el aula y fuera de ella, evidenció actitudes positivas hacia el autoaprendizaje y el trabajo colaborativo, en los estudiantes objeto de estudio” (p.31)

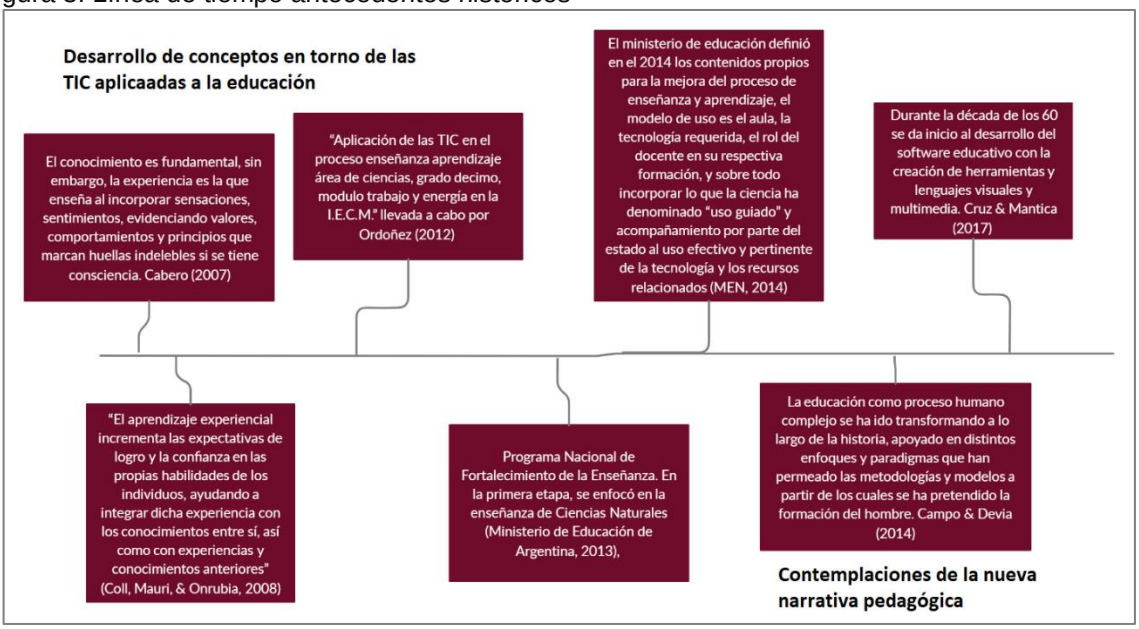
En definitiva, un análisis de las experiencias en el uso de las tecnologías educativas en el área de ciencias da muestras de una transformación positiva del proceso de enseñanza y aprendizaje, hecho que se busca en esta investigación, respaldándose en la forma como las TIC impactan no sólo en la calidad académica dentro del aula, sino en el cambio y el fortalecimiento de la pedagogía constructivista como un proceso complejo y paulatino.

Frente a ello habrá que tener en cuenta que el desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación en todos los contextos de la vida moderna ha creado la necesidad de su inclusión en el ámbito educativo para ajustar las acciones pedagógicas a las necesidades y características de los educandos, con nuevas formas de aprender y el requerimiento de desarrollo de competencias necesarias para un proceso de formación integral; consecuencia de lo anterior Cruz & Mantica (2017) plantea que “un software educativo es un programa computacional creado con el fin de servir de mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p.32) Durante la década de los 60 se da inicio al desarrollo del software educativo con la creación de herramientas y lenguajes visuales y multimedia.

En efecto, desde el ministerio de educación nacional se afirma que uno de los objetivos de la política de tecnología en educación, es apoyar el desempeño de los estudiantes en las áreas básicas, pero también en su vida cotidiana. Esto posiblemente logre reflejarse en mejores resultados de pruebas estandarizadas nacionales e internacionales. Para lograr este objetivo, el ministerio de educación definió en el 2014 los contenidos propios para la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje, el modelo de uso es el aula, la tecnología requerida, el rol del docente en su respectiva formación, y sobre todo incorporar lo que la ciencia ha denominado “uso guiado” y acompañamiento por parte del estado al uso efectivo y pertinente de la tecnología y los recursos relacionados.

A continuación, se muestra una línea de tiempo que resume los antecedentes históricos más importantes en relación a este proyecto.

Figura 3. Línea de tiempo antecedentes históricos



Fuente: Autores del proyecto

2.1.2 Antecedentes investigativos.

- **Internacionales**

➢ La construcción del estado del arte de la presente investigación comienza con el estudio titulado *Modelo para el reforzamiento del aprendizaje con AVA*, realizado por Cantú, Amaya & Baca (2019) el cual surgió al identificar que la proliferación de dispositivos inteligentes móviles en la sociedad despierta un interés por conocer cómo los recursos de los dispositivos pueden usarse en el contexto educativo, ya que los estudiantes llevan sus teléfonos inteligentes (Smartphones) con ellos todo el tiempo, estableció como hipótesis que Incluir los dispositivos móviles de forma armoniosa en los procesos educativos permite el mejoramiento de los proceso de aprendizaje.

Así mediante una investigación de corte cualitativo determinó como resultado que si bien la propuesta se dirige a escenarios donde el estudiante pueda gestionar su propio dispositivo bajo la guía del docente, se recomienda implementarse en nivel secundaria, media superior y superior, a excepción del preescolar o en los primeros grados de educación primaria, debido a que cuando lo niños son muy pequeños, exponerlos constantemente al uso de pantallas puede perjudicar su salud visual.

Esta investigación aporta a la presente tomar como oportunidad el hecho de que los estudiantes lleven constantemente con ellos sus dispositivos móviles, porque en el uso pedagógico el celular puede convertirse en una herramienta poderosa para la enseñanza y el aprendizaje. Entonces, en lugar de satanizar el uso del celular en la escuela, por parte de los estudiantes, se debe reconocer en esta situación un aspecto benéfico para el estudiantado.

➢ Seguido de esto se encuentra otro referente importante para la presente es el estudio ejecutado por Castañeda (2019) titulado *Dispositivos móviles y AVA para el estudio de las funciones lineales*, en donde se pone de manifiesto una experiencia real del uso de dispositivos móviles para la enseñanza de la ciencia en la escuela. En este trabajo se reconoce y admite el impacto de las tecnologías, especialmente las informáticas, en los procesos educativos, y advierte la necesidad de realizar una profunda reflexión sobre los efectos y cambios que debe producirse del ámbito educativo, para que la escuela, como institución, responda a los nuevos contextos, métodos de trabajo y espacios digitales que los estudiantes experimentan fuera de la escuela. Se advierte entonces que la introducción de estas tecnologías a la escuela no es un proceso simple.

Desde un método de ingeniería didáctica fue posible establecer que el acercamiento permite la creación de ambientes de aprendizaje para elaborar reflexiones, ideas,

conjeturas, argumentos y motiven el diálogo e intercambio de experiencias. La situación didáctica integró la actividad física con principal argumento para introducir el análisis de gráficas cartesianas, para promover la interpretación cualitativa de gráficos y otros elementos propios de la sistematización científica.

Esta investigación aporta a la presente una reflexión sobre los beneficios de utilizar las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje puesto que favorecen la creación de espacios de aprendizaje en un ambiente interactivo en el que se promueve la experiencia como forma de construcción del conocimiento.

- Así mismo, se encuentra el trabajo propuesto por Solano & Pérez (2016) titulado *Apropiación pedagógica de los dispositivos móviles y su articulación con entornos de aprendizaje en las instituciones educativas*. En este se muestra la necesidad que tienen las instituciones educativas de articular los componentes tecnológicos con los pedagógicos. Se evidencian experiencias y alternativas pedagógicas que en la actualidad y para el futuro de la educación abren espacios a la reflexión sobre nuevos aprendizajes, en la medida que las instituciones propongan un plan de articulación con las mediaciones pedagógicas y las tecnológicas relacionadas con los dispositivos móviles. En consecuencia, los autores consideran que la incorporación de las tabletas, en la práctica pedagógica, puede contribuir al mejoramiento de los procesos enseñanza y aprendizaje.

Tras la implementación de una estrategia mediada por tabletas digitales en el aula, el trabajo concluyó que se mejoró el aprendizaje, acrecentando el conocimiento y repercutiendo en la calidad de la educación, por cuanto estas tecnologías permiten que los estudiantes interactúen con la información que pueden obtener a partir de su uso y así acceder fácilmente al conocimiento, no solamente el de la web, sino también el propuesto por el maestro. Se ha evidenciado la necesidad que tienen los educadores de innovar en sus prácticas educativas, ofrecidas por las nuevas tecnologías a la educación.

De este antecedente se toma el reconocer que el uso de dispositivos móviles y de los diferentes componentes tecnológicos permite la interacción entre los estudiantes en función de las dinámicas educativas y esto favorece el aprendizaje por pares y el trabajo colaborativo. Además de eso, esta investigación aporta la visión de una necesidad constantes de los maestros por innovar sus prácticas educativas el diseño de sus estrategias pedagógicas.

- Se tiene también el aporte de Ramírez & García (2017) mediante su trabajo *La integración efectiva del dispositivo móvil y el AVA en la educación y en el aprendizaje*, en cual se establece que la visión idílica de los dispositivos móviles en el aula tiene diferente grado de aceptación según el nivel educativo, el área

disciplinar y la formalidad de la acción formativa. Por tanto, se necesita de estudios de investigación a gran escala que transmitan cuál es el grado de avance, uso efectivo, aceptación y penetración de las tecnologías móviles en la educación y el aprendizaje.

En consecuencia, los autores mencionan que aterrizar el proceso de inmersión de los dispositivos móviles en el aula puede mejorar los procesos de E-A. Así, los autores mediante un estudio de caso lograron identificar que por medio del uso de aplicativos y dispositivos móviles los estudiantes favorecen su comunicación entre ellos y su participación en las dinámicas de aula y sus procesos de construcción de aprendizaje desde el trabajo colaborativo.

Como el antecedente anterior, esta investigación aporta un ejemplo más de que este tipo de herramientas tecnológicas favorece la comunicación y desde ahí se fortalece el aprendizaje entre pares, la construcción de conocimiento en equipo y con ello el aprendizaje colaborativo.

- Luego, bajo esa misma pretensión de la aplicación de la tecnología en la escena mediadora del aula aparece el estudio de Pulido, Najar y Guesguán, *Vivamos la innovación de la inclusión de dispositivos móviles y simuladores en la educación*, el cual pone de manifiesto que la incorporación de dispositivos digitales individuales, para estudiantes y docentes de los distintos niveles educativos, se está transformando en una tendencia mayoritaria en las actuales políticas gubernamentales de inclusión digital, inclusión social y de mejoramiento de las oportunidades educativas de los sistemas educativos de Iberoamérica.

Los autores tras una revisión bibliográfica exhaustiva y un estudio de caso se tienen concluyen que la fuerte presencia de las TIC en la actualidad, la incorporación de una visión cultural de la educación y las aplicaciones de teorías psicológicas basadas preferentemente en perspectivas constructivistas, hacen posible la opción de plantear la formación desde nuevos ángulos y con nuevos enfoques.

De este trabajo se toma el comprender que las TIC permiten nuevas posibilidades y nuevos formatos educativos, ya que rompen paradigmas limitadores de las disciplinas curriculares al permitir aprender de forma interdisciplinar y abierta. También posibilitan el hecho de «aprender en la multiculturalidad», amplían y multiplican los referentes formativos. Estos nuevos contextos formativos exigen cambios en las competencias y roles del profesor.

- Por otro lado, existe la visión de Casanovas & Tomassino (2014) expuesta en su propuesta *Capacitación profesional continua en la era de los dispositivos móviles y los entornos de aprendizaj*e, aquí los autores manifiestan que la necesidad de

aprendizaje continuo en la sociedad actual ante los vertiginosos avances tecnológicos que los profesionales deben conocer y manejar hace que las Tecnologías de la Información, usadas de manera apropiada pueden ser una herramienta poderosa para satisfacer estas necesidades al proveer formas dinámicas e interactivas de aprendizaje y capacitación basadas en Internet.

En consecuencia, sería preciso establecer que la inclusión y asistencia a la diversidad, usando estos dispositivos en forma personalizada mejora la comunicación de personas con capacidades especiales o residentes que no dominan idioma, procedimientos o costumbres locales. Es así como los investigadores concluyen, mediante un análisis bibliográfico que para el éxito de modalidades de educación basadas en nuevas tecnologías es necesario que las universidades hagan énfasis en la formación de competencias específicas tales como la auto-responsabilidad en el logro de objetivos de aprendizaje, la transdisciplinariedad y el trabajo colaborativo, ya sea desde las carreras de grado, posgrado o cursos de extensión comunitaria.

Esta investigación establece un precedente en el reconocimiento de los dispositivos móviles como una herramienta que aporta mucho más que entretenimiento y comunicación a la vida del hombre. En verdad instala una propuesta que favorece la capacitación profesional constante y que instiga a los sujetos a la formación permanente al reconocer en su dispositivo una herramienta para ese fin.

- De otro lado, se tiene a Pisanty (2009) con su trabajo *Web 2.0: dispositivos móviles y AVA abiertos para el aprendizaje*, el cual expone que en los últimos años, los cambios mundiales en conceptos tan alejados aparentemente de la tecnología como la propiedad intelectual – en modalidades como “Creative Commons” o Acceso Abierto, así como la difusión intensiva de las telecomunicaciones móviles, sumados a la constante construcción, expansión y consolidación de la educación a distancia han traído consigo la existencia de gradaciones sutiles entre muchos modelos posibles y que hace una década estaban totalmente diferenciados. Para el autor las tecnologías dan forma a las actividades, facilitándolas, y por otra parte las actividades y las comunidades fuerzan la creación de nueva tecnología y acompañando a ésta nuevos paradigmas.

En consecuencia, a través de un enfoque experimentan con la ejecución de su proyecto en diferentes instituciones educativa los resultados ilustran conductas de los alumnos que resultan fácilmente discernibles en las bitácoras de los sistemas, y permiten identificar los casos en que la colaboración pasa de la suma de aportaciones para que un solo miembro de un equipo escriba, a una escritura colaborativa, y a una escritura en la que el carácter colaborativo es tan intenso que se establece una verdadera coautoría entre los participantes.

Este antecedente junto con los otros relacionados anteriormente converge en la idea de entender a los procesos educativos desde una necesidad inherente que estos poseen al momento de poder cumplir con los requerimientos de mundo globalizado de hoy en donde el avance tecnológico trasciende todos los escenarios, para incluso instalarse en el contexto educativo. No obstante, las tecnologías móviles han estado al margen del contexto escolar al ser consideradas como disruptivas o incitar a conductas inapropiadas.

El desarrollo de actitudes del profesorado orientadas a fomentar la confianza y vencer las resistencias depende del conocimiento que se tenga de la tecnología en el ámbito educativo en el que se pretenda aplicar. Una adecuada integración de estos dispositivos como herramienta de enseñanza y aprendizaje exige, no solo de avances técnicos, sino propuestas de actuación.

- **Nacionales**

➢ En ese orden, existe el trabajo *Campusmovil.net. La primera red social universitaria vía dispositivos móviles* de Pardo Kuklinski (2009), que surge porque existía la necesidad de fortalecer los procesos comunicativos de los estudiantes en función de atender sus necesidades de información aprendizaje dentro del contexto particular de su campus universitario. Al identificar esta situación los autores dedujeron que la creación de una red social universitaria favorece los procesos de comunicación ya aprendizaje entre los estudiantes. En consecuencia, tras el diseño e implementación de una red social universitaria mediante un enfoque experimental de investigación obtuvieron como resultado un fortalecimiento de la comunicación entre estudiantes para compartir información de tipo académico y administrativo de la universidad, así como la participación en espacios de aprendizaje en línea.

Esta investigación aporta a la presente no solo el reconocimiento de la utilidad del dispositivo móvil, sino también el aprovechamiento de los recursos tradicionales a los que puede accederse por medio de estos. Las redes sociales comúnmente se entienden como una herramienta de comunicación y de entretenimiento y este estudio plantea el uso de estas para fines académicos. Luego, esto significa que las aplicaciones móviles desde cualquiera de sus diseños y esquemas pueden convertirse en una herramienta para la mediación didáctica y pedagógica que dinamice los procesos de enseñanza-aprendizaje.

➢ Para Alonso, González & Muñoz de Luna (2016) en su estudio *Ventajas e inconvenientes del uso de dispositivos electrónicos en el aula: percepción de los estudiantes de grados en comunicación*, se hace necesario conocer más de cerca la realidad respecto a las ventajas de uso de los nuevos medios y códigos de comunicación para acercarnos a los estudiantes con los que diariamente nos desenvolvemos en nuestra actividad docente, y dadas las experiencias previas de

investigaciones respecto a los contenidos, decidimos iniciar el estudio investigando las ventajas de los continentes, es decir, los dispositivos electrónicos empleados en el aula.

Luego, establecen la importancia de un proceso de inmersión de las TIC desde la tenencia en cuenta de las necesidades y las percepciones propias de los estudiantes, por tanto, plantean que conocer la percepción de estudiantes de marketing frente a la inclusión de dispositivos móviles en el aula ofrece herramientas para articular estas tecnologías en los procesos de E-A. Entonces, mediante un estudio de percepción a estudiantes de un curso de marketing lograron establecer que, siguiendo con las impresiones de los estudiantes, es llamativo el análisis de las respuestas obtenidas.

Como ventajas del uso de dispositivos electrónicos en el aula, los estudiantes consideran que son más eficientes en la toma de apuntes, así lo manifiesta el 53% que está muy de acuerdo con esta afirmación, y el 30% que está "bastante de acuerdo". Incluso en mayor medida, opinan que, gracias al uso de dichos dispositivos, es más fácil acceder a documentos y materiales de trabajo que les ofrecen sus docentes (73% muy de acuerdo, 20% bastante).

De esta investigación se toma el uso del dispositivo móvil en función de la educación desde su forma más sencilla. Teniendo en cuenta que los estudiantes en este estudio identifican que la toma de apuntes se facilita con estas herramientas, aparece una invitación a los maestros para que comprendan y replanteen el manejo de los apuntes escritos y de los cuadernos desde una nueva perspectiva, en tanto que el dispositivo móvil pasa a reemplazar o complementar el uso de la libreta.

➢ *La incorporación de las TIC y de los dispositivos móviles a la enseñanza de lengua: prácticas y percepciones de los profesores de ELE. El caso de Japón*, investigación realizada por Heredia (2016) en la que se parte de la idea de que es necesario análisis de potencialidades vinculadas a la incorporación de las TIC en la didáctica de lenguas, así como de prácticas recomendadas por la literatura con respecto al uso de estas, con especial atención a los dispositivos móviles.

A partir de esto, por un lado, se examinan las prácticas y creencias de los profesores de ELE con respecto al uso de estas tecnologías y, por otro lado, se analiza la situación de las TIC en la enseñanza de ELE en Japón con el fin de plantear posibles aplicaciones de estas y de los dispositivos móviles en un ámbito concreto que sirva como ejemplificación.

Para el autor la percepción que tienen los maestros sobre el uso de las TIC es un factor clave para la eficacia de los procesos mediados por recurso tecnológicos, por

tanto, tras ejecutar su estudio concluyen que la percepción que tengan los profesores de ELE acerca del estado de implantación de las TIC en Japón estará especialmente influida por la situación en que esta implantación se encuentre en el ámbito universitario. En general, los profesores de ELE tienden a considerar que las TIC todavía no están adecuadamente implantadas en la enseñanza de lenguas.

Así es como esta investigación aporta una reflexión sobre la forma en la que se están implementando las TIC en la enseñanza. De ahí que invita a pensar en que no es solo el incluir los dispositivos en el aula, sino cómo se incluyen. Luego se toma de ella un punto de partida clave y es reconocer que la inclusión de las TIC sin una planificación y sin un diseño cuidadosamente pensado desde la didáctica y la pedagogía puede generar resultados desfavorables e incluso adversos.

- Se expone también el trabajo de Rodríguez & Coba (2017) titulado *Impacto del m-learning en el proceso de aprendizaje: habilidades y conocimiento*. En este estudio se reflexiona que en la actualidad los desarrolladores de software de m-learning han puesto a disposición de los educadores aplicaciones de diversas temáticas para que sean utilizadas como apoyo en el proceso de aprendizaje (dentro o fuera del salón de clases). Sin embargo, es escasa la documentación (guías de diseño, mejores prácticas o estudios científicos) de cómo debería diseñarse una aplicación de m-learning y cómo debería llevarse a cabo la correcta integración de los distintos componentes educativos (conocimiento y habilidades), para que una aplicación cumpla con el objetivo didáctico establecido; por tanto, una combinación de intuición, destreza y suerte ha guiado a los programadores o diseñadores de software al desarrollo de una aplicación nueva.

Por tanto, los autores parten de la premisa que afirma que el diseño de procesos de aprendizaje con m-learning favorece el fortalecimiento de competencias. Para corroborar su hipótesis ejecutan un estudio de tipo experimental con estudiantes de diferentes niveles académicos y concluyen que en cuanto a la pregunta ¿qué impacto tiene el uso del m-learning en el proceso de aprendizaje?, la revisión del estado del arte sugiere que al día de hoy no existe algún estudio que demuestre la efectividad generalizada del uso de aplicaciones móviles (m-learning) en el proceso de aprendizaje.

Este estudio se ubica en la línea del anterior estudio reseñado y también remonta a una reflexión respecto de lo que se debe tener en cuenta al momento de incluir las TIC o sus diferentes herramientas en el aula, puesto que no es solo introducir elementos por introducirlos, es pensar en las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, las posibilidades del maestro y las limitaciones que el contexto delimita.

- Así mismo, la recabación documental permitió dar con el proyecto de Boude & Barrero (2017) *Diseño de estrategias de aprendizaje móvil a través de ambientes mezclados de aprendizaje*. En este se hizo necesario conocer la contribución de un proceso de formación del profesorado en el diseño de estrategias de aprendizaje móvil. En consecuencia, los autores parten de la hipótesis que sostiene que la formación del profesorado en el diseño de estrategias de aprendizaje móvil favorece los procesos de E-A.

Para corroborarla, se precisó el estudio desde un diseño cualitativo con alcance exploratorio en el que se trabajó con 598 docentes pertenecientes a 13 instituciones educativas. Se encontró que a los profesores de educación pública se les dificulta este tipo de ambiente de aprendizaje, ya que, mientras en la fase de formación presencial los 296 docentes entregaron el diseño preliminar de las estrategias de aprendizaje móvil, solo 245 de ellos culminaron el proceso, luego de extender los plazos establecidos para la formación virtual en casi un 50% de tiempo adicional.

De este antecedente se toma para la presente el entender que los procesos de inclusión de las TIC no significan solamente una formación para el estudiantado. Esto también implica que los maestros se capaciten y de fortalezcan en el uso de este tipo de herramientas y también en las disposiciones pedagógicas que sustentas y guían la articulación de la tecnología en los procesos de aula.

- Desde una perspectiva orientada a los procesos de educación superior, es preciso referirse al estudio ejecutado por Basantes, Naranjo, Gallegoz & Benítez (2017) *Los Dispositivos Móviles y el AVA en el Proceso de Aprendizaje de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de Ecuador*, el cual parte de identificar la necesidad de establecer un adecuado aprovechamiento de las TIC e incentivar al docente a crear sus propios recursos de enseñanza, basado en las características y necesidades del estudiante, y fundamentalmente un diseño instruccional adecuado para generar autoaprendizaje y alcanzar los logros del aprendizaje.

Este desafío conlleva a generar un cambio en la metodología y en los nuevos modelos pedagógicos de enseñanza-aprendizaje, a fin de mejorar los niveles de preparación de la sociedad en diversos campos de formación educativa. Los investigadores, bajo ese panorama, refieren que el uso de dispositivos móviles en el aula aumenta las posibilidades de un aprendizaje significativo en el aula. Los resultados indicaron que el 100% de estudiantes y docentes tienen al menos un dispositivo móvil, por lo que fue necesario identificar el tipo de dispositivo móvil que poseen y determinar el uso que le dan en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el ámbito educativo se demostró que los docentes, no emplean los dispositivos móviles para realizar evaluaciones, retroalimentaciones, animaciones y videos, dentro o fuera del aula; cabe señalar que existe una estrecha relación entre los docentes que manejan sus dispositivos móviles para enviar y recibir tareas, además se pudo constatar que la mayoría de docentes lo usan para realizar comunicados y chatear.

Esta investigación se ubica en el aporte del estudio anterior y de nuevo soporta la importancia de pensar en la inclusión de las TIC como un proceso en el que se toma la misma importancia en proceso de adaptación del estudiante y también el del maestro y que eso significa una necesidad de caracterizar cuidadosamente a la población o, mejor, de los actores que intervienen en la dinámica de enseñanza y aprendizaje.

- Así mismo, Hinojo, Aznar, Cáceres & Romero (2019) proponen un estudio titulado *Opinión de futuros equipos docentes de educación primaria sobre la implementación del mobile learning en el aula*. Estos autores discurren sobre la idea de que los recursos limitados de los que disponen los centros educativos requieren de fórmulas alternativas para la aplicación de una metodología basada en el aprendizaje móvil. Se opta, así, por la posibilidad de que el estudiantado traiga su propio dispositivo al aula. Este concepto se denomina Bring Your Own Devices (BYOD) y se vincula a la introducción real de esta metodología docente. Entre los resultados se resalta la percepción positiva del estudiantado sobre la incorporación de la metodología mobile learning en educación primaria, así como la adecuación en el uso de tecnologías móviles emergentes como la realidad aumentada y realidad virtual.

De esta investigación se toma el criterio de recursividad. Es decir, que el maestro, a pesar de contar con recursos limitados para la inclusión de las TIC en el aula, puede proponer alternativas para aprovechar los elementos con los que cuente y que cada elemento de su alrededor puede significan un pretexto de aprendizaje y una herramienta de mediación.

- Por último, se tiene el estudio propuesto por Brazuelo, Gallego & Cacheiro (2017) *Los docentes ante la integración educativa del teléfono móvil y su relación con la simulación virtual en el aula,* llevado a cabo por el grupo de investigación GRIAL de la Universidad de Salamanca propone un modelo de aceptación de la tecnología móvil por parte de los profesores en el que se integran 8 constructos: percepción de utilidad, facilidad de uso percibida, la intención de conducta, la experiencia anterior, el disfrute percibido, auto-eficacia, condiciones facilitadoras y norma subjetiva. En relación a los objetivos establecidos en la investigación, se ha podido constatar, en el marco del estudio realizado, una radiografía sobre la situación del teléfono móvil en centros de secundaria y establecer cómo el teléfono

móvil supone una potencial herramienta educativa; comprobar que, a pesar de su impacto social y prestaciones de variada índole, su uso se encuentra limitado en los centros educativos.

De este estudio se toma que el auge de los teléfonos inteligentes en la sociedad y la educación, se deriva de la multiplicidad de herramientas que ofrecen en una convergencia mediática, que favorece la usanza de múltiples recursos. así se identifican algunos instrumentos y servicios básicos que brindan los *smartphones*: cámaras de video y fotografía, altavoces, servicios de correo electrónico e internet, gestores de archivos, redes sociales, reproductores multimedia, grabadoras, procesadores de texto, video, audio e imagen, multiplicidad de juegos, calculadoras, llamadas de voz y envío de SMS, alarmas, calendarios, mapas, GPS, servicios de respaldo en internet, *Podcasts*, traductores, diccionarios, conexión inalámbrica, teclados, pantalla táctil, sensores de movimiento, micrófonos, vibración, servicios de radar y climatología, noticias, cursos en diversas temáticas, servicios de finanzas -portales bancarios y bolsa de valores-, compras en internet, pago de servicios, uso del dispositivo como control remoto, brújula, cronógrafo, agendas, instalación de múltiples aplicaciones, servicio de manos libres al realizar llamadas, portabilidad y flexibilidad, entre otras.

2.1.3 Antecedentes legales.

La educación en Colombia, según la Constitución Política de Colombia, en su Artículo 67, es un derecho de persona, buscar el acceso al conocimiento, a la ciencia y valores de la cultura, además que busca la práctica del trabajo como mejoramiento científico de los estudiantes. Lo anterior es respaldado por la Ley 115 de 1994, que estipula que la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes.

Se fundamenta en los principios de la Constitución Política sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público. Define y desarrolla la organización y la prestación de la educación formal en sus niveles preescolar, básica (primaria y secundaria) y media, no formal e informal, dirigida a niños y jóvenes en edad escolar, a adultos, a campesinos, a grupos étnicos, a personas con limitaciones físicas, sensoriales y psíquicas, con capacidades excepcionales, y a personas que requieran rehabilitación social.

En los objetivos generales de la educación básica, estipulados en el artículo 20 de la Ley 115 de 1994, se estipula lo siguiente:

a) Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo.

c) Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana.

e) Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa.

f) Propiciar la formación social, ética, moral y demás valores del desarrollo humano.

Teniendo en cuenta los objetivos específicos de la educación básica secundaria (Artículo 22 de la Ley 115 de 1994), resalta lo siguiente:

a) El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental.

b) El desarrollo de actitudes favorables al conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el ambiente.

c) La comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarla en la solución de problemas.

d) La iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil.

e) La valoración de la salud y de los hábitos relacionados con ella.

f) La utilización con sentido crítico de los distintos contenidos y formas de información y la búsqueda de nuevos conocimientos con su propio esfuerzo.

La importancia de los proyectos pedagógicos como actividad planificada, ejecutada por el estudiante, orientada a la solución de problemas cotidianos teniendo en cuenta el contexto del mismo, busca además integrar, correlacionar y hacer activos los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores logrados en el

desarrollo de diversas áreas generando un producto o solución de una situación de la vida académica, social, política o económica, promoviendo en el estudiante el interés investigativo.

Este proyecto estará guiado por los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y buscando en los alumnos desarrollar las habilidades científicas y actitudinales que le permitan explorar sucesos y fenómenos de su entorno, comprender, entender y conocer su contexto natural, químico, físico y social, analizar problemas, observar y obtener información, definir, utilizar y evaluar diferentes métodos de análisis, formulación de hipótesis y así proponer soluciones a los problemas que se le presentan en su vida cotidiana.

Por su parte, el Plan Nacional Decenal de Educación que establece distintitos lineamientos asociados al uso de las TIC, planteando la necesidad de dotar y mantener todas las instituciones educativas de una infraestructura tecnológica informática y de conectividad con criterios de calidad.

Con la aprobación de la Ley 201 de 2012, conocida como Ley Lleras 2.0, uno de los temas que se empieza a modificar es el de propiedad intelectual y derechos de autor en el ámbito informático.

La propiedad intelectual es una disciplina normativa que se ocupa de proteger las creaciones intelectuales y encierra los derechos de autor, la propiedad industrial y las nuevas variedades vegetales. El Derecho de autor, por otra parte, es aquel por el cual el Estado protege al creador de las obras artísticas o literarias por un tiempo determinado.

Todas las obras literarias y artísticas que puedan reproducirse o divulgarse por cualquier forma o medio conocido, incluidos los digitales son protegidas por el Derecho de Autor. De acuerdo con la reciente Ley 201/12, autor es la “persona física que realiza la creación intelectual”. Se debe tener en cuenta que, primero, la autoría solo se reconoce sobre un ser humano y no sobre dispositivos de ningún tipo. Por otra parte, la creación intelectual se entiende según la Dirección Nacional de Derechos de Autor (DNDA) como el proceso mental que implica concebir y expresar la obra. Así, no se considera autor a quien simplemente ejecuta una creación bajo órdenes de otro, es decir, el técnico que se limita a programar un videojuego siguiendo las instrucciones de un desarrollador no puede atribuirse la autoría, simplemente goza de reconocimiento por su trabajo operativo.

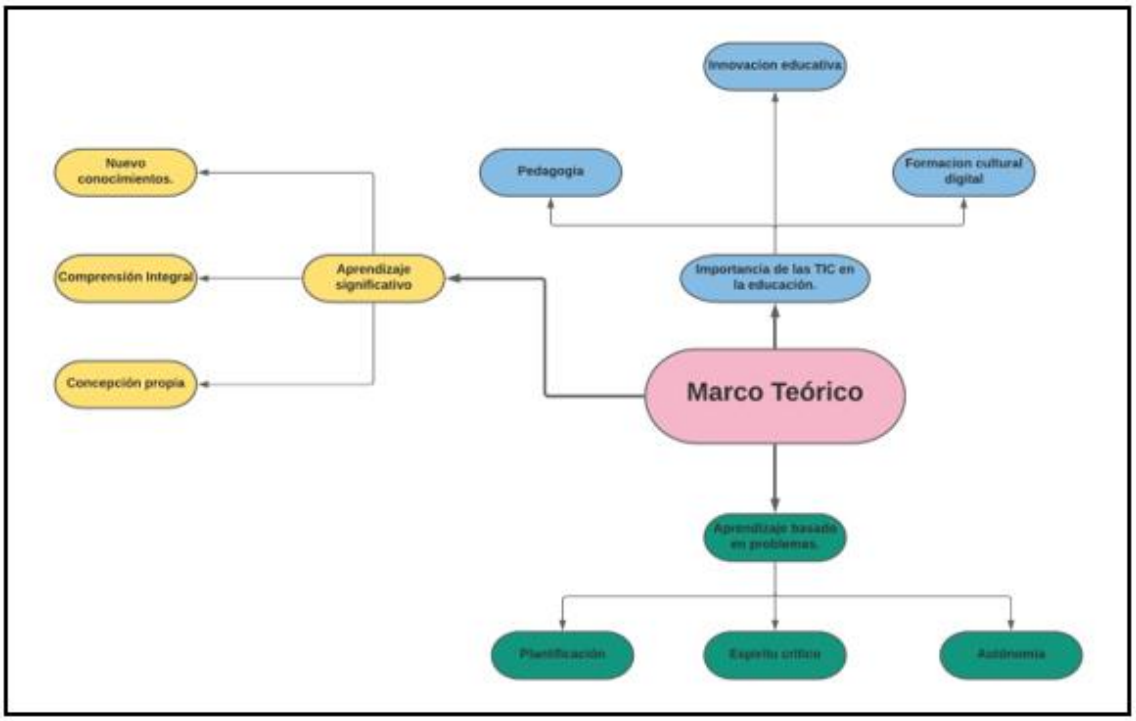
Estas leyes se toman en cuenta para el presente en tanto que son las disposiciones gubernamentales que dotan de validez y permiso a cualquier proceso que se ejecute dentro de las aulas de la educación básica y media colombiana. De ahí que todo

cuanto se realice en esta investigación contará con la pertinencia dispuesta por la normativa nacional para la ejecución de la educación en las instituciones entendiéndola como un derecho y un proceso que debe realizarse de forma escrupulosa y pendiente de un marco legislativo específico.

2.2 MARCO REFERENCIAL

2.2.1 Marco Teórico

Figura 4. Mapa mental postulados teóricos.



Fuente: Autores del proyecto

- **Aprendizaje significativo**

En este caso, es pertinente mencionar que para la presente investigación será indispensable estructurar una estrategia didáctica que facilitara crear en los estudiantes del grado tercero un aprendizaje significativo que a su vez le permita a estos mismos asociar los conocimientos nuevos con los que ya tenían con anterioridad, por ello se trae a Ausubel (1976, citado por Torres, 2016) quien por ser su principal exponente establece que, “Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe” (p.98). Del mismo modo por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente

específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición.

Teniendo en cuenta lo anterior, en este caso podría decirse que la única verdad no la posee el docente, sino que se construye con la dialéctica histórica, así mismo, la educación debe girar a través de las preguntas para que los alumnos construyan las respuestas, para ello los docentes deben tener claro que es preguntar y respetar las preguntas y respuestas de los niños y no desmotivar la curiosidad e interés de los mismos. Por su parte, Cassany (2016, citado por Gómez, 2014) afirma que, en definitiva, según la concepción psicolingüística, "Leer sobre ciencias no sólo exige conocer las unidades y las reglas combinatorias del idioma. También requiere desarrollar las habilidades cognitivas implicadas en el acto de comprender: aportar conocimiento previo, hacer inferencias, formular hipótesis y saberlas verificar o reformular" (p.13).

Por otra parte, esta teoría del aprendizaje significativo de Ausubel según Torres (2016) es importante para el desarrollo de la investigación en mención pues esclarece que el aprendizaje se construye de manera evolutiva. Es por esto, que esta teoría se refiere a lo que acontece en el aula, postulando los principios programáticos en la organización de la docencia y, en este sentido, obtiene un valor esencial la necesidad de elaborar un análisis conceptual del contenido que evada los planteamientos simples y eficaces.

- **Aprendizaje Basado en Problemas**

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método de enseñanza que pretende invertir la dinámica convencional en donde se comienza por exponer una información que después será aplicada en la resolución de un problema específico. Para el ABP debe existir primero la exposición de un problema, para con ello identificar las necesidades de aprendizaje y de ahí suscitar o instigar la construcción de conocimiento necesaria para la resolución de tal. Para el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (s.f.):

> El método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene sus primeras aplicaciones y desarrollo en la escuela de medicina en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos y en la Universidad de McMaster en Canadá en la década de los 60's. Esta metodología se desarrolló con el objetivo de mejorar la calidad de la educación médica cambiando la orientación de un currículum que se basaba en una colección de temas y exposiciones del maestro, a uno más integrado y organizado en problemas de la vida real y donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema. El ABP en la actualidad es utilizado en la educación superior en muy diversas áreas del conocimiento (p.3).

El ABP significa un cambio en el paradigma tradicional que concibe un proceso pasivo por parte del educando y netamente activo por parte del maestro que, además, encarna una figura iluminada poseedora de la verdad y fuente de conocimiento. Con esta forma de mediar la enseñanza, el ABP pretende una motivación especial en los aprendices desde la creación de una curiosidad y una necesidad por resolver esa curiosidad, es decir, instigar a un proceso investigativo constante en el estudiante, en donde es él quien toma la batuta respecto de su aprendizaje y lo entiende como un fenómeno propio de sí mismo, pero sobre todo específico a su individualidad.

- **Importancia de las TIC en la Educación.**

Para Levis (2004, citado por Monsalve, 2017), la presencia de las TIC, se ha convertido en un desafío para la educación especialmente en la formación de los niños, esto debido a que constantemente están expuestos a estímulos provenientes de internet, televisión, consolas de video juego computador, teléfono celular y reproductores de DVD y Mp3 entre otros en casi todas las actividades tanto en los ámbitos público como privados (p. 22)

Sin embargo, se mencionan tres beneficios del uso de las TIC en educación: la primera razón es económica, se refiere a que, si los estudiantes que aprendan a utilizar las Tic, podrán acceder más fácilmente al mercado laboral, debido a que en este siglo XXI, esta es consideradas como una “habilidad esencial para la vida”. Una segunda razón es la social, debido a que actualmente se ha popularizado tanto estas herramientas, que hasta las entidades de servicios como las bancarias, prestan la mayoría de sus servicios en forma virtual, lo que hace necesario que los estudiantes tengan un mínimo de manejo de estas herramientas.

La tercera razón es la pedagógica, se centra en el rol de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este ámbito, las TIC han demostrado que pueden facilitar las oportunidades de aprendizaje, ya que aportan datos de realismo y actualidad. Los estudiantes necesitan de una cultura científica y tecnológica, para aproximarse y comprender la complejidad y globalidad de la realidad actual, según lo planteado por (Ministerio de educación nacional - MEN, 2004).

2.2.2 Marco Conceptual

- **Las TIC y el proceso educativo**

Es importante comenzar aclarando el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo. Se denominan Tecnologías de la información

y Comunicación al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética Área (2005). Las TIC incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual.

El uso de las TIC como apoyo a los procesos educativos se ha planteado de tres formas diferentes:

- Como Objeto De Estudio
- Como Herramienta de Trabajo
- Como apoyo a los Procesos De Enseñanza Y Aprendizaje

De acuerdo con Schalk (2015) el uso de las TIC tiene una dimensión social en la que se contempla la incidencia de las mismas en los procesos de aprendizaje. Estas atienden directamente a las nuevas estructuras sociales emergentes y sus procesos comunicativos y de desarrollo. La autora establece que las nuevas tecnologías cumplen con unos criterios de innovación, penetración en los sectores sociales, digitalización, instantaneidad, interactividad, interconexión, inmaterialidad, mayor Influencia sobre los procesos que sobre los productos y tendencia hacia la automatización, los cuales repercuten en el fortalecimiento de los procesos académicos de enseñanza aprendizaje en todos los niveles educativos.

En esta investigación, surge la necesidad de realizar un seguimiento a las nuevas tecnologías de la Información y la Comunicación han influenciado en la cultura del mundo civilizado. Así mismo, Abarzúa y Cerda (2018) definen, “la práctica educativa mediada por TIC permite la interacción práctica de los educandos con los conocimientos” (p.54). Es así como, los avances tecnológicos agregan el componente didáctico al aprendizaje, además, la estrategia académica con recursos educativos digitales presenta los indicios del cambio del paradigma pedagógico actual, dado que, el aprendizaje se apropia cuando es posible reconstruir los conocimientos a partir de la acción académica. Esa acción académica se convierte en foco de las ciencias de la educación.

- **Educación y el proceso académico**

Se entiende por ciencias de la educación al conjunto de disciplinas que tiene como objeto común o relacionado de estudio el hecho educativo. Grupo Editorial Océano (1998).Los aportes provenientes de distintas disciplinas permiten planificar, conducir y evaluar procesos de enseñanza y de aprendizaje en los distintos niveles y modalidades del sistema educativo formal o en la educación no formal; también

permiten participar en programas destinados a la selección de recursos humanos, educativos y culturales, organizar proyectos de investigación educativa, diseñar materiales educativos, elaborar, ejecutar y evaluar programas curriculares (a nivel micro y macro educativo), producir diseños de administración educacional y asesorar en distintas áreas (políticas, culturales, etc.) e instituciones vinculadas al quehacer educativo.

Dentro de las ciencias de la educación se disponen las acciones pertinentes para el estudio de los contextos educativos y la forma de trabaja en ellos. De acuerdo con Vicente (2016)

> Estas pretenden una mayor objetivación del saber, sus formas de reproducción y su especialización. Es así como la labor docente, dentro de este marco emergente se contempla como acción pedagógica en tanto que se expanden los horizontes de la actuación del maestro en función de la enseñanza y, por supuesto del aprendizaje. (p.24)

Esto teniendo en cuenta la atribución especial que se le otorga a la educación en el ámbito social, esto significa que comienza a entenderse un efecto social directo que viene de los procesos que se originan en la escuela.

A partir de esto, se reconocen las nuevas formas de producción, reproducción y representación del conocimiento y, por supuesto, nuevas formas de construcción y adquisición del mismo. El escenario de producción del saber ya no solo se limita al aula, y, por tanto, se tiene un proceso que puede surgir en múltiples escenarios y que un espacio cualquiera puede convertirse en un amiente estimulador e instigador del conocimiento y la experiencia de aprendizaje.

Desde las ciencias de la educación se organizan las acciones educativas que son, a su vez, vigiladas por controles estandarizados en los sistemas educativos dentro de la autonomía de cada nación. Cabe mencionar que el MEN (2016), propone para Colombia los Estándares Básicos de Competencias, pilares fundamentales que todo estudiante tiene derecho a conocer, aprender y reconocer, están organizados de manera secuencial, atendiendo a grupos de grados, de tal forma que los de un grupo de grados involucran los del grupo anterior, con el fin de garantizar el desarrollo de las competencias de lenguaje, en afinidad con los procesos de desarrollo biológico y psicológico del estudiante.

Para poder desarrollar cabalmente las competencias que permiten a los estudiantes comunicarse, conocer e interactuar con la sociedad, desde este campo se considera que la actividad escolar debe contemplar no solamente las características formales

de la lengua castellana (como tradicionalmente ha sido abordada) ante todo, sus particularidades como sistema simbólico.

Este es el marco direccional de la acción gubernamental educativa que rige los procesos de enseñanza aprendizaje en Colombia y que, por tanto, funcionará como rector procedimental en la presente investigación. En este documento se contempla el concepto de competencia, la forma en la que se estructuras las competencias de acuerdo con la normativa educativa vigente y cómo evidenciarlo en los procesos de aula. Dentro de los EBC se encuentra todo un apartado teórico que lo sustenta y desde el cual es posible también direccionar las acciones pedagógicas que componen esta investigación.

- **La enseñanza de las ciencias y las nuevas tecnologías.**

En tiempos de globalización y de cambios rápidos como los que estamos viviendo existen retos para mejorar la educación, que ésta tenga un efecto transformador y que contribuya al desarrollo según Alegría (2015). “Para ello es necesario que los alumnos cuenten con ambientes de aprendizaje más efectivos y didácticos y entornos educativos que les permitan desarrollar sus habilidades para pensar y desarrollar su capacidad de aprender” (p.17)

Por ello, los docentes de ciencias deben tener claridad sobre las directrices que orientan su práctica profesional, de tal forma que se acople a las necesidades de la diversidad y la complejidad. Es decir, el docente debe ver el hecho educativo como un propósito de construcción de sujetos, diversos y creativos en sociedades complejas que basan su desarrollo según el nivel tecnológico para Alegría (2015).

> En décadas anteriores, las preocupaciones curriculares se centraban, casi exclusivamente, en la adquisición de conocimientos científicos, con el fin de familiarizar a los estudiantes con las teorías, los conceptos y los procesos científicos, pero a fines de la década del 90 del siglo XX, con el desarrollo de la Internet, se plantea la idea de diseñar un marco de referencia para la creación de los sistemas educativos desarrollados en la llamada sociedad de la información. (p.26)

En este contexto, las formaciones educativas deben adaptarse a las nuevas tecnologías, con el fin de facilitar el acceso de los ciudadanos a la educación, en el marco del desarrollo tecnológico de la informática y de las telecomunicaciones, el aprendizaje implica un proceso de construcción y reconstrucción en el que las aportaciones de cada estudiante juegan un papel decisivo, y le atribuyen sentido a lo que aprende en relación con su realidad.

- **Ciencias Naturales en la educación formal**

La educación en Ciencias Naturales busca que las y los estudiantes adquieran habilidades para la vida de forma que puedan relacionarse con un entorno que cambia constantemente gracias a la ciencia y la tecnología. A su vez, esta relación busca que los estudiantes y sus familias logren coexistir con el medio donde cada uno de los actores debe tener una visión de la importancia de las actitudes y acciones individuales para el desarrollo de una sociedad que respeta y protege su entorno.

Para que los estudiantes puedan aprender contenidos y habilidades científicas, además de estar sujetos a diferentes estrategias de enseñanza, es necesario que las y los docentes constantemente realicen juicios sobre la calidad de sus aprendizajes. En este sentido y de acuerdo con Pachacama (2020) el cual refiere que:

> En este contexto, la evaluación del aprendizaje en ciencias al interior del aula constituye una instancia que cumple varias funciones, por una parte, cruza, conforma y determina los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, entrega información y permite tomar decisiones en relación con los aprendizajes significativos logrados o no logrados mediante las prácticas docentes. Dicho lo anterior, en muchas ocasiones la evaluación se convierte en un obstáculo más que en una herramienta que facilita los aprendizajes. (p.13)

Estas consideraciones permiten consolidar un paradigma altamente aferrado a la realidad del estudiante todo ello con el fin de que se consoliden lineamientos particularmente llamativos o que vayan en pro del proceso del estudiante.

3 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se tomará como ruta de investigación para este proyecto el enfoque cualitativo. Este encuentra sus bases en Hernández, Fernández & Baptista (2014), ya que este enfoque se desarrolla como un conjunto de prácticas interpretativas que hace el investigador sobre el "mundo visible", para transformarlo y convertirlo en representaciones observables y verificables. "Es naturalista porque estudia los fenómenos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales y en su cotidianidad" (p.9). Por su parte, Vera (2015), señala que la investigación cualitativa es "donde se estudia la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos en una determinada situación o problema". (p.1).

Considerando lo anterior, se utilizará un tipo de investigación acción participativa, ya que Hernández, Fernández & Baptista (2014), plantea que "la finalidad de la investigación-acción es comprender y resolver problemáticas específicas de una colectividad vinculada a un ambiente o comunidad pretende, esencialmente, propiciar el cambio social, transformar la realidad (social, educativa, económica, administrativa" (p.496). Por lo tanto, el objeto de estudio es la problemática de un grupo o comunidad académica, que necesita resolverse y que pretende lograr una transformación o cambio por medio de estrategias didácticas integradas con TIC. Este tipo de investigación recopila información por medio de diferentes instrumentos.

3.2 HIPÓTESIS

El uso de una aplicación móvil creada en MIT APP INVENTOR permitirá el fortalecimiento del aprendizaje de las estructuras de los seres vivos, para estudiantes de 5°, mediante la creación de una App móvil en MIT App Inventor.

3.3 VARIABLES O CATEGORÍAS

Variable dependiente: Fortalecimiento del aprendizaje de las estructuras de los seres vivos

Variable independiente: Diseño de una aplicación móvil en MIT APP Inventor.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES O DESCRIPCIÓN DE CATEGORÍAS

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variables / tipo	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala de valoración	Objetivos
Dependiente	Fortalecimiento del aprendizaje de las estructuras de los seres vivos	-Cognitiva -Procedimental -Adaptación -Actitudinal	-Reconoce las estructuras de los seres vivos -Indica el funcionamiento de las estructuras de los seres vivos -Argumenta la importancia de las estructuras de los seres vivos -Establece relaciones de similitud entre estructuras -Se adapta al proceso de aprendizaje y ayuda a sus compañeros a hacerlo -Se dispone a la ejecución de las actividades	-Evaluación Diagnostica: Los resultados de esta prueba permitirán obtener los datos necesarios para medir la variable dependiente sobre el nivel de competencias que tienen los estudiantes. (Ver anexo E) -Evaluación Intermedia: Permite identificar cuál fue el impacto de la intervención ejecutada durante el proceso de investigación. (Ver anexo F)	Cuantitativa: de 0-5 por criterios cualitativos de logro	-Diagnosticar las competencias de los estudiantes de quinto de primaria frente las estructuras de los seres vivos, por medio de una evaluación inicial. -Implementar la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos para estudiantes de quinto de primaria.
Independiente	Diseño de una aplicación móvil en MIT APP Inventor	-Cognitiva -Procedimental -Innovación -Actitudinal	-Se relaciona con su entorno digital -Relaciona su entorno digital con su proceso de	Encuesta de calidad de software: La encuesta permite medir los componentes de la variable interviniente	Por categorías. Estas categorías serán emergentes y se dispondrán al	Diagnosticar las competencias de los estudiantes de quinto de primaria frente las estructuras de los seres

	aprendizaje académico -Construye aprendizajes desde procesos experienciales -Propone formas de uso y aprendizaje de la herramienta -Propende por el trabajo colaborativo	para definir elementos que pueden potenciar la eficacia de la propuesta como lo es el acceso a recursos TIC, conexión a internet y experiencia previa con contenidos digitales para el aprendizaje. (Ver anexo G) -Evaluación de validación: Permite identificar cuál fue el impacto de la intervención ejecutada durante el proceso de investigación. (Ver anexo H) -Prueba de usuario Es un instrumento que permite recolectar datos para observar las debilidades que tiene la aplicación móvil en el momento de la instalación y descarga del dispositivo móvil. Ver anexo (I)	momento de tener los resultados de la encuesta de modo que se pueda caracterizar a la población en relación a los patrones de repitencia en su percepción Cuantitativa: de 0-5 por criterios cualitativos de logro	vivos, por medio de una evaluación inicial. -Diseñar una aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos para estudiantes de quinto de primaria. -Implementar la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos para estudiantes de quinto de primaria.

Fuente: Autores del proyecto

Evaluar el impacto de la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos para estudiantes de quinto de primaria, mediante una evaluación de validación

3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

La Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán cuenta con 90 estudiantes de grado quinto. Se escoge como muestra poblacional a 30 estudiantes del grado quinto 1, elegidos de forma no probabilística teniendo en cuenta que este es el grado en el que los investigadores dictan sus clases de ciencias naturales y los que requieren directamente el proceso de mejora.

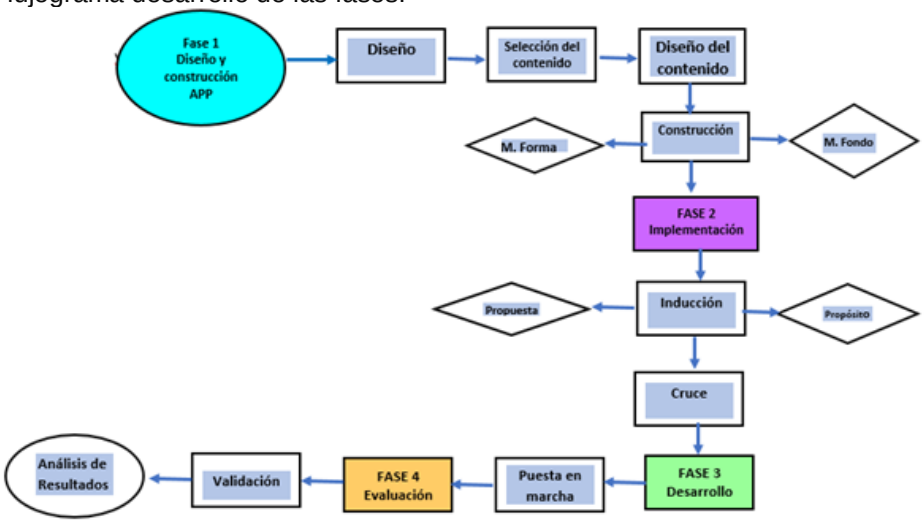
La actividad económica del sector en el que se encuentra la institución se basa en el comercio variado y en la agroindustria. Se tiene un plantel educativo que atiende a una población de estrato socioeconómico 1 del municipio de Aguachica, Cesar.

Figura 5. Ubicación geográfica Colegio Jorge Eliécer Gaitán

Fuente: Google Maps

3.6 PROCEDIMIENTO

Figura 6. Flujograma desarrollo de las fases.



Fuente: Autores del proyecto

En el presente apartado se describe la manera como se desarrollará el presente proyecto investigativo de acuerdo con los objetivos planteados al iniciar el actual proceso:

Tabla 2. Descripción de las fases de investigación.

Fase	Objetivo	Actividades
Fase de Diseño y construcción	Diagnosticar las competencias de los estudiantes de quinto de primaria frente las estructuras de los seres vivos, por medio de una evaluación inicial.	• Diseño de instrumentos • Aplicación de instrumentos • Tabulación y análisis de datos. (Ver anexo E)
Fase de diseño.	Diseñar una aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos para estudiantes de quinto de primaria.	• Investigación sobre cómo aprovechar las ventajas de MIT App Inventor dentro y fuera del aula de clases, además, de su percepción sobre aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos. • Selección de las actividades y temas aplicables dentro de MIT App Inventor para fortalecer el aprendizaje de los seres vivos
Fase de implementación.	Implementar la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos	• Implementación en los estudiantes de quinto de primaria de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos, basada en MIT App Inventor. • (Ver anexos F, G)

	en estudiantes de quinto de primaria.	
Fase de evaluación.	Evaluar el impacto de la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos en estudiantes de quinto de primaria, mediante una evaluación de validación	• Aplicación de una evaluación de validación (pos-test) a estudiantes de la muestra objeto de estudio, con el fin de conocer su rendimiento al final sobre la propuesta implementada utilizando MIT App Inventor. • Con base en los resultados obtenidos se establecerá a modo de análisis el impacto académico, conclusiones, recomendaciones y limitaciones de la investigación. (Ver anexo H, I)

Fuente: Autores del proyecto.

El procedimiento metodológico de esta investigación se hará en las siguientes cuatro fases:

- **Fase 1. de diseño y construcción:** en esta se pretende el diseño y construcción de una aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos para estudiantes de quinto de primaria.

  Etapa 1.1 Diseño

  Paso 1.1.1 Selección de elementos audiovisuales: se seleccionan los aspectos que harán de la app un espacio agradable.

  Paso 1.1.2 Selección de contenidos temáticos: se seleccionan las unidad y contenidos temáticos que los estudiantes trabajarán en la app.

  Paso 1.1.3 Diseño de consentimientos a padres de familia: Se elabora un documento para recoger la autorización de los padres de familias o acudientes de cada estudiante del grado quinto 1 involucrados en el proyecto.

  Etapa 1.2 Construcción

  Paso 1.2.1 Montaje de forma: Se crea los espacios en la app

  Paso 1.2.2 Montaje de fondo: Se ubican los contenidos en los espacios de la app.

- **Fase 2. de implementación:** en esta fase se busca implementar la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos para estudiantes de quinto de primaria.

  Etapa 2.1 Inducción

  Paso 2.1.1 Análisis de dispositivos: se analiza en cuáles dispositivos de la se instalará la app.

Paso 2.1.2 Presentación: se presenta a los estudiantes la app y se les explica cómo ingresar a ella.

Etapa 2.2 Cruce

Paso 2.1.1. Delimitación de propósitos: se establece el propósito y funcionalidad de la app

Paso 2.1.2 Propuesta de aula: se cruza la metodología tradicional de aula con el uso de la app.

- **Fase 3. de desarrollo:** Pretende el desarrollo de las actividades que contiene la app.

Etapa 3.1 Puesta en marcha

Paso 3.1.1 Presentación de la propuesta: se presenta a los estudiantes el fin de la app y los fines de aprendizaje que se pretenden con ella.

Paso 3.1.2 Ejecución: los estudiantes ejecutan las actividades de la app.

- **Fase 4. de evaluación:** Esta fase se dispone para evaluar el impacto de la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos para estudiantes de quinto de primaria, mediante una evaluación de validación.

Etapa 4.1 Validación

Paso 4.1.1 Diseño de instrumento: comprende el diseño del instrumento de evaluación para validar el impacto de la app.

Paso 4.1.2 Ejecución de la evaluación: los estudiantes ejecutan la evaluación

Etapa 4.2 Análisis de resultados

Paso 4.2.1. Sistematización de datos: se analizan los datos obtenidos en la evaluación.

Paso 4.2.2 Discusión: se cruzan estos resultados y se define si se cumple la hipótesis y si fue posible responder la pregunta de investigación.

3.7 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Los instrumentos para la recolección de datos que se utilizarán en esta investigación son una evaluación diagnóstica, una evaluación intermedia aplicada a los estudiantes, encuesta de calidad de software y una evaluación final de validación.

3.7.1 Evaluación diagnóstica.

Este instrumento se diseña con el propósito de recopilar la información necesaria para tomar decisiones pertinentes que permitirán hacer de los procesos académicos sistemas mucho más eficaz, dejando a un lado la elección de alternativas innecesarias. En este sentido Hernández, Fernández & Baptista (2014) asegura que "la evaluación diagnóstica es un proceso sistemático y riguroso que se hace al inicio de un año escolar, un tema o un periodo académico." (p.445) es decir, que los Instrumentos preferibles de este tipo de cuestionarios son básicamente pruebas objetivas estructuradas, explorando o reconociendo la situación real de los estudiantes en relación con el hecho educativo.

Para la presente investigación, es pertinente diseñar y aplicar una evaluación diagnóstica que encargará de recopilar la información referente a las fortalezas y debilidades asociadas a las estructuras de los seres vivos en los estudiantes de 5°, de igual manera su función es identificar la realidad de los educandos que participarán en el hecho educativo, comparándola con la realidad pretendida en los objetivos y los requisitos o condiciones que su logro demanda.

Es importante precisar el hecho de que este instrumento centraliza todo su potencial en un total de 20 ítems que abarcan de manera específica los temas asociados a los seres vivos entendidos como elementos conceptuales y teóricos que son abordados en lo que sería la malla curricular, en el (Anexo E) se encuentra la presentación de una dirección URL desde la cual se crea una ruta para desarrollar de manera efectiva todo el proceso de evaluación.

3.7.2 Prueba de usuario de la App.

Este instrumento se orientó a los estudiantes al momento de tomar contacto con el aplicativo móvil, de modo que se consiguiera evaluar el impacto que esta herramienta tuvo en cuanto al proceso de enseñanza de las estructuras de los seres vivos, determinando este escenario un elemento relevante por medio del cual se establece la formación educativa bajo la mediación de este tipo de implementaciones. Así las cosas, los resultados presentados contiene las respuestas más representativas proporcionadas por los estudiantes.

Este instrumento concatena un total de 25 ítems evaluando un total de seis categorías. Identidad, contenido, navegación, gráfica App, feedback y utilidad. Es posible encontrar la versión impresa en lo que sería el Anexo I.

3.7.3 Evaluación intermedia aplicada a estudiantes.

Este instrumento se desarrolla con el propósito de determinar el proceso de desarrollo que se instaura en el refuerzo conceptual en la población objeto de estudio, pudiendo determinar a través de este una noción a priori a la evaluación final. Así las cosas, este instrumento se instauro partiendo de 4 ítems, todos ellos asociados a lo que serían temáticas encaminadas a los lineamientos conceptuales propios de la asignatura como tal. (Ver Anexo F)

3.7.4 Encuesta de calidad de software.

Este instrumento se consolido como una medida para denotar el impacto de la App móvil en MIT App determinando de igual manera el proceso de adaptación al manejo de los contenidos desde este tipo de plataformas, aspectos como el grado de conformidad con la infraestructura de la herramienta pasaran a ser discriminados a lo largo de los nueve ítems que la conforman.

Con este planteamiento es posible denotar una realidad generalizada en lo que al planteamiento de los contenidos desde perspectivas diversas que bien encaminadas consiguen generar un impacto en la población objeto de estudio. (Ver Anexo G).

3.7.5 Evaluación final de validación.

Por consiguiente, después de ejecutado un procedimiento es indispensable la implementación de un instrumento que permita evaluar la efectividad del proceso llevado a cabo, por ende, con una evolución que permita validar o reconocer los avances del proceso de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta una serie de criterios, logros, indicadores o componentes previamente constituidos en la investigación. Al respecto, autores como Weitzman (2017) refieren que “la evaluación final es el proceso por el cual se valoran los aprendizajes y las competencias que han desarrollado las personas al terminar el estudio de un módulo, con el fin de acreditarlo” (p.62).

Para la presente investigación se diseñará una evaluación de validación orientada a develar el estado final de las competencias de los educandos, y así conocer impacto generado por la App móvil aquí propuesta, en los estudiantes que componen la muestra de estudio. Habrá que considerar del mismo modo el hecho de que este instrumento al igual que la evaluación diagnostica cuenta con un total de 20 ítems y es posible encontrar un anclaje para su desarrollo en el link suministrado en el (Anexo H).

3.8 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

El análisis que se hará para el tratamiento de los datos recolectados es de naturaleza cualitativa y se desarrollará con base en las frecuencias porcentuales obtenidas de acuerdo con cada opción de respuesta en las preguntas, contrastando los resultados con el marco teórico de la investigación, así como con la problemática de la misma.

En ese orden de ideas habrá que considerar el hecho de que se implementó la técnica de análisis de medidas de dispersión, representada en la prueba t student establecida por Sánchez (2015) como “una herramienta para el desarrollo de la estadística deductiva, implementada para determinar diferencias porcentuales en poblaciones especificas cuyo perfil tiende a ser único” (p.38) en ese orden de ideas los resultados representados tras el desarrollo de los instrumentos y el tratamiento de los datos lograron precisar de manera efectiva las variaciones latentes en el desarrollo y las competencias de la población objeto de estudio, pudiendo estimar con ello el impacto al finalizar el proceso investigativo.

Habrá que mencionar del mismo modo, que serían estos datos los que influirían en la forma en cómo se corroboró la hipótesis, estableciendo con ello el cumplimiento de la confiabilidad de los resultados para ratificar de manera fidedigna los efectos del proceso investigativo como tal.

4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente proyecto se realiza teniendo en cuenta la normatividad legal para la impartición de temáticas en el aula y manejo curricular, para el trato con menores de edad y sujetos en proceso de escolaridad. Así mismo, esta investigación toma en cuenta que toda la información recolectada corresponde con fines meramente académicos y científicos. La participación o el desempeño durante la investigación no afectarán las calificaciones finales de los estudiantes, se protegerá su identidad y los datos que de ellos se obtengan durante el proceso.

Esta investigación no se orienta a fines gubernamentales, privados o con ánimo de lucro, todo lo que en ella suscite será para el uso autónomos de los autores y de la Institución Educativa comprometida en el proceso. Todas las actividades se ejecutarán en el marco de las actividades educativas tradicionales dispuesta en el currículo del plantel, no se llevará al sobrecargo de actividades o de costos a los estudiantes o sus acudientes. Todos los participantes estarán plenamente enterados del fin de la presente propuesta.

Por otra parte, resulta igual de necesario plantear el hecho de que este desarrollo investigativo se fundamenta en el conocimiento de las necesidades adjudicadas a la población objeto de estudio, prueba de ello es posible observar en la versión en formato impreso circunscrita en lo que sería en Anexo C en donde se busca que el rector en calidad de garante del proceso confiera el aval institucional, permitiendo que los docentes a cargo desarrollen su proyecto, en el Anexo D en donde hace referencia al Documento de autorización para el uso de imágenes y fijaciones audiovisuales por parte de los padres de familia, firmando los permisos para la ejecución de las actividades con sus hijos, igualmente los instrumentos de recolección de datos y prueba de usuario en el Anexo I para llevar a cabo el presente proceso investigativo como tal.

En lo que a la pertinencia se refiere es importante considerar el hecho de que este proceso de investigación no se movilizo bajo una necesidad propia del investigador más si bajo la propia realidad de la población objeto de estudio, de modo que los directamente beneficiarios a partir de esta ejecución serán los propios estudiantes quienes a partir de su trabajo voluntario y bajo los lineamientos del modelo académico que se pretendía implementar encontrar un porcentaje de mejora en relación al manejo de las temáticas asociadas al área de las ciencias naturales y particularmente a lo que se refiere al aprendizaje de las estructuras de los seres vivos.

En cuanto a lo que al valor social se refiere habrá que considerar el hecho de que el aporte quizás pase a ser observado a mediano o largo plazo en la medida en que

una correcta elección de este proceso proyecta de manera activa a los estudiantes a mejorar sus competencias generales para el ingreso a la educación según sea su área de interés para ese entonces y con ello a que su conocimiento sea devuelto o aplicado a las necesidades de su comunidad.

En el caso del impacto negativo que se podría llegar a generar en la población, habrá que tomar en cuenta que este oscilaría en cuanto a la desviación de la atención por parte del estudiante en relación a los medios que son requeridos para presentar los contenidos, es decir que su direccionamiento se re direccione a otros contenidos dentro del equipo, con lo cual la mejor manera de mitigar este realidad debe ser sobrellevar un seguimiento incisivo por parte de los padres con el fin no solo de erradicar este hecho, sino también de mediar el desarrollo de las actividades académicas soportadas en la plataforma.

5 DIAGNÓSTICO INICIAL

Por la situación de emergencia de salud pública ocasionada por el COVID-19 a pandemia hace que nuestra institución busque estrategias para obtener un acercamiento en el aprendizaje de los estudiantes a la sustitución de las clases presenciales por la formación on-line y a distancia.

5.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

La evaluación diagnóstica se aplicó con el objetivo de diagnosticar las competencias de los estudiantes de quinto de primaria frente las estructuras de los seres vivos. La evaluación fue aplicada a un grupo de 30 estudiantes del grado quinto. El cuestionario elaborado fue publicado mediante la herramienta GoConqr, y el enlace generado fue compartido con los estudiantes vía correo electrónico o WhatsApp, dependiendo de las herramientas de comunicación manejadas por cada uno. Posterior al diligenciamiento del cuestionario la herramienta GoConqr generó un informe de resultados que fue enviado al correo electrónico de los docentes, lo que permitió el tratamiento de esta información.

Dentro de las principales limitaciones que se tuvieron para la aplicación de esta prueba cabe resaltar que no todos los estudiantes tenían acceso a internet durante ciertos momentos del día, puesto que algunos solo contaban con este recurso mediante el teléfono celular de sus padres, y estos no se encontraban con ellos en el hogar durante toda la jornada. Por ello, se tuvieron que acordar diferentes horarios para la realización de la prueba, teniendo un grupo de 22 estudiantes quienes lo realizaron en las horas de la mañana, mientras que 8 estudiantes resolvieron el cuestionario en horas de la noche.

Esta evaluación estuvo dividida en cuatro secciones atendiendo a las temáticas evaluadas. El instrumento aplicado puede ser consultado a través del siguiente enlace. La clasificación de las 20 preguntas de la prueba se muestra a continuación.

https://www.goconqr.com/es-ES/quiz/26420955/Evaluaci-n-diagn-stica-aplicada-a-estudiantes

Tabla 3. Clasificación de las preguntas de la evaluación diagnóstica

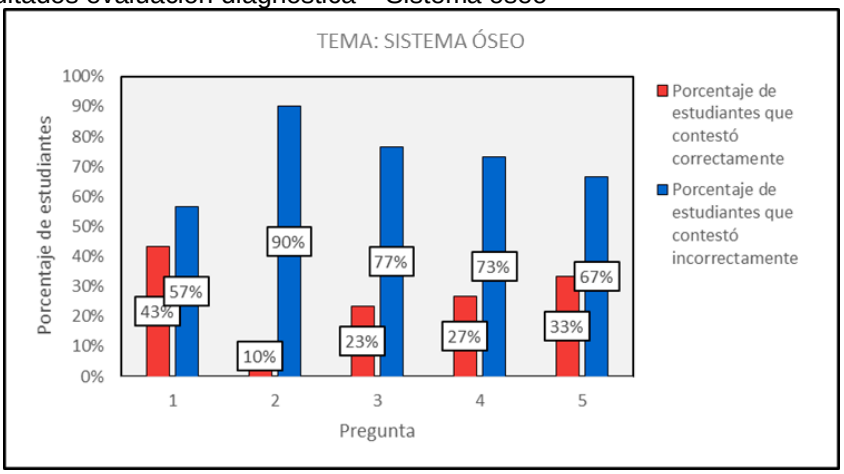
Tema	Preguntas
Sistema óseo	1 – 5
Sistema muscular	6 – 10
Sistema digestivo	11 – 15
Sistema circulatorio	16 – 20

Fuente: Autores del proyecto

Tema: Sistema óseo.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante las preguntas relacionadas con el sistema óseo y sus funciones.

Figura 7. Resultados evaluación diagnóstica – Sistema óseo



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 4. Resultados evaluación diagnóstica – Sistema óseo

Pregunta	Estudiantes que contestaron correctamente		Estudiantes que contestaron incorrectamente	
	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
1	43%	13	57%	17
2	10%	3	90%	27
3	23%	7	77%	23
4	27%	8	73%	22
5	33%	10	67%	20

Fuente: Autores del proyecto

Con respecto a la figura 7 y tabla 4 presentadas, donde se muestran los resultados de los interrogantes del sistema óseo, se puede apreciar que la pregunta 1 fue contestada correctamente por el 43% de los estudiantes, mientras que el 57% la contestó incorrectamente. Por otro lado, la pregunta 2 fue contestada correctamente por el 10% del grupo, pero de manera incorrecta por el 90%. En cuanto a la pregunta 3, esta fue respondida de manera satisfactoria por el 23% de los estudiantes, y de manera insatisfactoria por el 77%. La pregunta 4 tuvo un porcentaje de éxito del 27%, pero un porcentaje de fracaso del 73%. Finalmente, el 33% contestó correctamente la pregunta 5, pero el 67% la contestó incorrectamente.

Ausubel (1976, citado por Torres, 2016) enfatiza en que para que se dé la adquisición de un aprendizaje se debe procurar que las actividades en el aula le

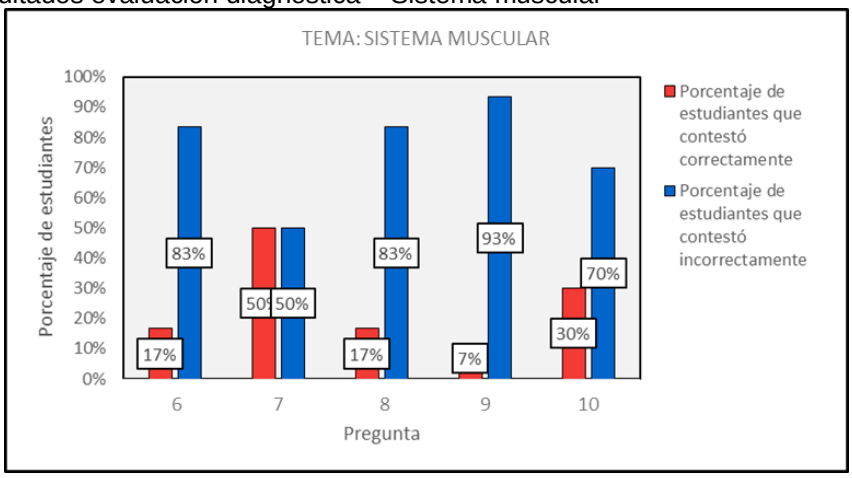
permitan al estudiante incorporar los conocimientos que ya posee para relacionarlos con los nuevos saberes y las experiencias en su entorno. Al respecto, este autor menciona que las herramientas tecnológicas, en este caso un aplicativo móvil, pueden utilizarse para proponer escenarios en los que se estimula el descubrimiento y la exploración de conocimientos, y que a pesar de que estas no sustituyen la experimentación y la observación del entorno, funcionan como un apoyo para hacer más tangible el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Por otro lado, Galfrascoli (2020) afirma que “los currículos de Ciencias Naturales deben permitir desarrollar en los estudiantes conocimientos científicos considerados esenciales para su formación personal y social, efectuando un enfoque contextualizado con temas actuales relacionados con sus conocimientos previos y con su vida diaria” (p.16). De acuerdo con los resultados obtenidos se evidencia que los estudiantes no tienen claridad en la temática proporcionada con el sistema óseo, ya que la gran mayoría presenta dificultad en contestar de manera correcta las preguntas relacionadas con las funciones y tipos de huesos, teniendo en cuenta que no tienen claridad de comprender los conocimientos sobre este sistema. De manera que, se propone una aplicación educativa para fortalecer los saberes que estos deben conocer acerca de las ciencias naturales, garantizando así los DBA obligatorios para superar los niveles escolares y garantizar el desarrollo físico, mental, individual y colectivo de la muestra.

Tema: Sistema muscular.

En la siguiente figura se presentan los resultados de las preguntas enfocadas en el reconocimiento del sistema muscular y las funciones que este cumple.

Figura 8. Resultados evaluación diagnóstica – Sistema muscular



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 5. Resultados evaluación diagnóstica – Sistema muscular

Pregunta	Estudiantes que contestaron correctamente		Estudiantes que contestaron incorrectamente	
	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
6	17%	5	81%	25
7	50%	15	50%	15
8	17%	5	83%	25
9	7%	2	93%	28
10	30%	9	70%	21

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 8 y tabla 5 se pueden apreciar los resultados de las preguntas relacionadas con el sistema muscular. Con relación a los interrogantes de este sistema se puede evidenciar que la pregunta 6 fue contestada correctamente por el 17% de los estudiantes, pero incorrectamente por el 81% del grupo. La pregunta 7 fue contestada correctamente por el 50% del grupo, mientras que el 50% la contestó incorrectamente. Con respecto a la pregunta 8 esta fue respondida de manera satisfactoria por el 17% de los estudiantes, pero incorrectamente por el 83% del grupo. La pregunta 9 tuvo un porcentaje de éxito del 7%, y un porcentaje de fracaso del 93%. Por último, el 30% del grupo contestó correctamente la pregunta 10, pero el 70% la contestó incorrectamente.

En este punto, se puede afirmar que el bajo desempeño de los estudiantes es constante en la medida que avanza la evaluación. El autor Sáez (2019) estipuló que cada estudiante tiene la capacidad de aprender una serie de aspectos que tienen que ver con su nivel de desarrollo, pero existen otros fuera de su alcance que pueden ser asimilados con la ayuda de un adulto o de pares más aventajados. De manera que se considera que los resultados son favorables a la investigación en la medida que se comprueba que la variable dependiente, efectivamente, es válida en tanto se plantea en la investigación la necesidad de fortalecer en los estudiantes los procesos de aprendizaje que se llevan a cabo en la asignatura de Ciencias Naturales.

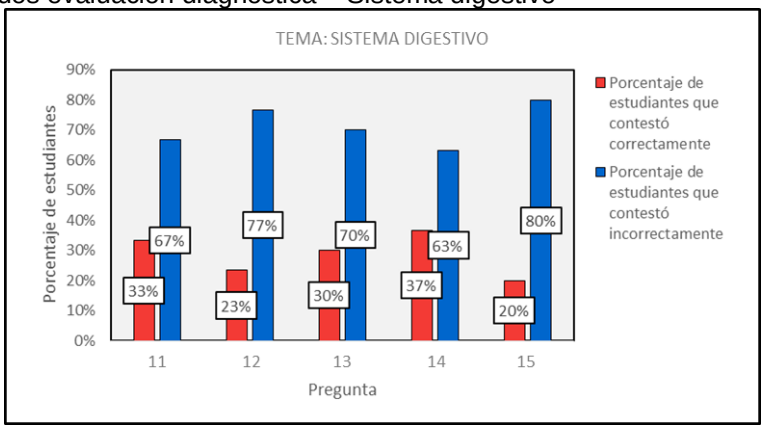
Por otro lado, para Levis (2004 citado por Monsalve, 2017), la presencia de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se ha convertido en un desafío para la educación especialmente en la formación de los niños, esto debido a que constantemente están expuestos a estímulos provenientes de estas herramientas. Se pudo observar que en la gráfica los estudiantes tienen falencias en conocimiento de los músculos, localización, tipos y conformación del sistema muscular, debido al bajo conocimiento de su propio cuerpo humano. En este sentido, se plantea que una aplicación educativa innovadora será un elemento fundamental para llevar a cabo dentro del aula cambios innovadores que impacten de forma positiva el proceso de aprendizaje de los estudiantes, por lo que se espera

que a partir de la implicación de esta se obtengan resultados que demuestren el avance y conocimiento de los estudiantes.

Tema: Sistema digestivo.

En la siguiente figura se presentan los resultados de las preguntas asociadas con el sistema digestivo y el papel de este en el proceso de la digestión.

Figura 9. Resultados evaluación diagnóstica – Sistema digestivo



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 6. Resultados evaluación diagnóstica – Sistema digestivo

Pregunta	Estudiantes que contestaron correctamente		Estudiantes que contestaron incorrectamente	
	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
11	33%	10	67%	20
12	23%	7	77%	23
13	30%	9	70%	21
14	37%	11	63%	19
15	20%	6	80%	24

Fuente: Autores del proyecto

Mediante la figura 9 y la tabla 6 presentada es posible encontrar los resultados obtenidos a partir de las interrogantes del sistema digestivo. Con respecto a dichos interrogantes se puede apreciar que la pregunta 11 fue contestada correctamente por el 33% de los estudiantes, mientas que el 67% del grupo la contestó incorrectamente. Con relación a la pregunta 12 esta fue contestada correctamente por el 23% del grupo, pero de manera incorrecta por el 77%. La pregunta 13 fue respondida de manera satisfactoria por el 30% de los estudiantes, pero de manera insatisfactoria por el 70%. La pregunta 14 tuvo un porcentaje de éxito del 37%, y un porcentaje de fracaso del 63%. Finalmente, el 20% del grupo contestó correctamente la pregunta 15, y el 80% la contestó incorrectamente.

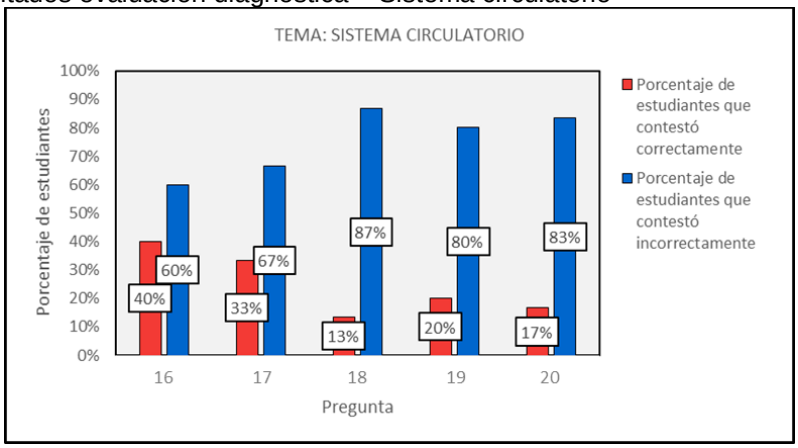
Se puede apreciar que los estudiantes no comprenden los conceptos claves, funciones y órganos que componen nuestro cuerpo humano dentro del sistema digestivo, y se cree que la falta de aprendizaje e interiorización de saberes propios de la asignatura se debe al ambiente que los estudiantes están presentando por la monotonía escolar que la pedagogía tradicional contiene. Con respecto al aprendizaje de las Ciencias Naturales, Alegría (2015) afirma que "para ello es necesario que los alumnos cuenten con ambientes de aprendizaje más efectivos y didácticos y entornos educativos que les permitan desarrollar sus habilidades para pensar y desarrollar su capacidad de aprender" (p.17). Por lo que se debe velar por garantizar la comprensión de dichos saberes mediante nuevos entornos, pues estos permiten a los estudiantes asimilar y comprender conceptos que forman parte del crecimiento, desarrollo y formación física y mental de estos.

Adicionalmente, Ausubel (1976, citado por Torres, 2016) estipula que el conocimiento se construye mediante la integración de los conocimientos previos que posee cada individuo; adquiridos en la correlación con su entorno y los conocimientos nuevos que abstrae cada día. De manera que se considera que, mediante el uso de tecnologías educativas, como un aplicativo móvil para este caso, es posible incentivar a los estudiantes a atender al proceso de aprendizaje de los sistemas del cuerpo humano, pues son saberes fundamentales, como ya se citó, para el crecimiento y desarrollo cognitivo de los estudiantes y para la comprensión de temáticas pertenecientes a grados superiores de escolaridad.

Tema: Sistema circulatorio.

Las preguntas en este tema se enfocaron en el reconocimiento de los órganos del sistema circulatorio y el papel de estos en el transporte de la sangre en el cuerpo.

Figura 10. Resultados evaluación diagnóstica – Sistema circulatorio



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 7. Resultados evaluación diagnóstica – Sistema circulatorio

Pregunta	Estudiantes que contestaron correctamente		Estudiantes que contestaron incorrectamente	
	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
16	40%	12	60%	18
17	33%	10	67%	20
18	13%	4	87%	26
19	20%	6	80%	24
20	17%	5	83%	25

Fuente: Autores del proyecto

Como se puede apreciar en la figura 10 y la tabla 7 mostrada, donde se encuentran los resultados de los interrogantes del sistema circulatorio, se puede evidenciar que la pregunta 16 fue contestada correctamente por el 40% de los estudiantes, pero incorrectamente por el 60%. La pregunta 17 fue contestada correctamente por el 33% del grupo, mientras que el 67% la contestó incorrectamente. En cuanto a la pregunta 18 esta fue respondida de manera satisfactoria por el 13% de los estudiantes, pero de manera insatisfactoria por el 87%. La pregunta 19 tuvo un porcentaje de éxito del 20%, y un porcentaje de fracaso del 80%. Por último, el 17% contestó correctamente la pregunta 20, pero el 83% la contestó incorrectamente.

Ordoñez (2012) afirma que el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes más jóvenes permite que estos desarrollen ideas, habilidades y competencias ambientales y científicas que pueden afectar de forma significativa su desarrollo cognitivo, impulsándolos al gusto por el aprendizaje de las ciencias y la comprensión del entorno. De acuerdo a la gráfica los estudiantes no poseen los conocimientos claros acerca de la función, sus órganos y el proceso que lo componen. En este sentido, se busca fortalecer los saberes científicos acordes al nivel escolar de los estudiantes de la muestra, pues las cifras demuestran que estos no cuentan con los conocimientos adecuados y suficientes para superar con éxito la asignatura obligatoria, mucho menos, plantear propuestas o ideas teóricas de fenómenos naturales que los estudiantes conozcan.

Adicionalmente, Abarzúa y Cerda (2018) definen que “la práctica educativa mediada por TIC permite la interacción práctica de los educandos con los conocimientos” (p.54). Por ello, se cree que mediante el uso y aprovechamiento de una aplicación educativa es posible que los estudiantes se vean interesados a participar activamente de las actividades interactivas que se diseñen con enfoque científico para fortalecer y desarrollar en los estudiantes los saberes y las competencias científicas. Adicionalmente, se espera que esta herramienta permita una consolidación de los conocimientos de la asignatura, compilando el material bibliográfico necesario para alcanzar los objetivos de aprendizaje, y facilitando al estudiante el acceso a la información que necesita para su formación.

5.1.1 Análisis con base en las variables y los objetivos.

Teniendo en cuenta la operacionalización de las variables de la presente investigación y la relación de estas con los objetivos específicos planteados, a continuación, se presentan los principales hallazgos del instrumento diagnóstico con base en estos parámetros. Es necesario recalcar que el instrumento fue aplicado con el objetivo de diagnosticar las competencias de los estudiantes de quinto de primaria frente las estructuras de los seres vivos.

Tabla 8. Resultados evaluación diagnóstica de acuerdo con las variables

Variable	Dimensiones	Hallazgos
Dependiente: Fortalecimiento del aprendizaje de las estructuras de los seres vivos	Cognitiva	Los resultados de la evaluación diagnóstica permitieron detectar las falencias cognitivas de los estudiantes con respecto al aprendizaje de las estructuras de los seres vivos, denotando pocos conocimientos con respecto a los grupos de músculos y huesos del ser humano, el funcionamiento del sistema digestivo, los componentes del sistema circulatorio y las funciones de diferentes órganos del cuerpo.
	Procedimental	La evaluación diagnóstica permitió demostrar que, al no poseer los conocimientos mencionados anteriormente, los estudiantes no pueden ponerlos en práctica para comprender cómo funciona cada sistema del cuerpo humano y cómo estos se relacionan entre sí para que el ser humano lleve a cabo sus funciones vitales. En este sentido, los estudiantes no tienen la capacidad para entender cómo los conocimientos de las Ciencias Naturales son aplicables en la vida cotidiana.
	Adaptación	La falta de conocimientos y las falencias procedimentales se ven reflejadas en la poca capacidad que tienen los estudiantes para adaptarse a los cambios presentados en el entorno académico y responder ante las situaciones de cambio o los entornos de problemáticos en el aula. Tal es el caso de la evaluación diagnóstica, donde se supone que los saberes evaluados hacen parte de las temáticas transversales en la asignatura y, por ende, deberían ser de conocimiento previo de los estudiantes. No obstante, estos parecen no haber estudiado los temas anteriormente y no muestran una respuesta favorable al cambio.
	Actitudinal	El bajo desempeño de los estudiantes se ve negativamente complementado con el poco

		interés con los que afrontan los retos de la asignatura, pues no encuentran en las Ciencias Naturales contenidos temáticas pertinentes que les servirán para relacionarse con su entorno, además del bajo aspecto lúdico y didáctico que caracteriza el material bibliográfico tradicionalmente empleado por los docentes.
Independiente: Diseño de una aplicación móvil en MIT APP Inventor	Cognitiva	Con respecto al nivel de conocimientos medidos en la prueba y los contenidos temáticos abordados a partir de esta, dicho momento evaluativo permitió determinar los saberes específicos que se buscarían fortalecer mediante la propuesta pedagógica mediada por el aplicativo móvil. En este sentido, los resultados de la evaluación indicaron que las unidades de la propuesta pedagógica debían basarse en los cuatro sistemas evaluados: óseo, muscular, digestivo y circulatorio.
	Procedimental	Además de presentar aspectos teóricos a través de las temáticas abordadas mediante el aplicativo móvil, esta también debía contemplar momentos procedimentales en donde los estudiantes pudieran aplicar los conocimientos adquiridos a través de casos prácticos de identificación de conceptos, por ejemplo, relación entre conceptos e imágenes, ubicación de partes del cuerpo, apareamiento entre diferentes órganos y las funciones de estos en el cuerpo humano y actividades de socialización.
	Innovación	Teniendo en cuenta el bajo interés de los estudiantes hacia la asignatura, y siendo considerado el material bibliográfico tradicional una causa directa de este fenómeno, se determinó que el aplicativo móvil debía caracterizarse por su aspecto innovador y por la incorporación de recursos como videos, juegos, libros y diferentes recursos que permitieran brindar al estudiante un panorama diferente con respecto a la asignatura.
	Actitudinal	Al integrar nuevos recursos y estrategias didácticas mediadas por el aplicativo móvil se espera que los estudiantes encuentren herramientas que los motiven hacia la construcción de conocimientos relacionados con las Ciencias Naturales, así como nuevas formas de aprender y mediante la participación activa y la comunicación entre docentes y compañeros.

Fuente: Autores del proyecto

Como conclusión de este análisis se puede afirmar que el principal aporte a partir de la aplicación de esta prueba consistió en la caracterización de las necesidades de la muestra objeto de estudio, determinando los saberes que debían ser fortalecidos y la manera en cómo estos debían ser abordados mediante el aplicativo móvil. Adicionalmente, las categorías evaluadas mediante esta prueba permitieron determinar la estructura que la propuesta pedagógica mediada por el aplicativo móvil debía contener, contemplando los cuatro sistemas como son sistema óseo, sistema muscular, sistema digestivo y sistema circulatorio del cuerpo humano para así, permitir a los estudiantes comprender su estructura, órganos y funciones.

6 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Este tipo de desarrollos de intervención suponen un ejercicio investigativo por medio del cual se establece el cambio, así como también, todo lo concerniente al esquema temático que se debe implementar para llevar a cabo el desarrollo efectivo de los lineamientos curriculares a partir de la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), por su parte Balongo & Mérida (2016) determinan que

> El ambiente de aprendizaje le otorga un sentido al desarrollo de los contenidos suministrados en el aula, transformando con ello la forma en como el estudiante puede llegar a concebir el desarrollo académico, así como también la forma en como el docente integra los contenidos. (p.36)

6.1 PROPUESTA PEDAGÓGICA

Para el desarrollo de la propuesta pedagógica se conciben los lineamientos establecidos por el ministerio de educación nacional quien determina de manera específica los lineamientos conceptuales claves que se deben llevar a cabo según el proceso pedagógico que se desarrolla, con lo cual es necesario puntualizar que este proceso de formación pedagógica se habría llevado a cabo de manera puntual haciendo hincapié en los Derechos Básicos de Aprendizaje integrados en la correspondiente área.

Tabla 9. Sección general de la propuesta pedagógica

Nombre de la propuesta	Ciencia Apprende
Colegio	Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán
Docentes	Davidson Leonard Manosalva y Sully Maryuri Rincón Mora
Área/Asignatura	Ciencias Naturales/Biología
Objetivo general de la propuesta	Fortalecer el aprendizaje de las estructuras de los seres vivos, para estudiantes de 5°, mediante la creación de una App móvil en MIT App Inventor.
Justificación de la propuesta	Es importante reconocer que deben ejecutarse procesos investigativos al interior del aula con el fin de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, puesto que, para Castro, Guzmán & Casado (2015) La educación debe hacer frente a los retos que suponen las nuevas oportunidades que abren las tecnologías, que mejoran la manera de producir, organizar, difundir, controlar el saber y acceder al conocimiento. Debe garantizarse un acceso equitativo a estas tecnologías en todos los niveles de los sistemas de enseñanza. (p.220). Una educación mediada por las herramientas tecnológicas permite una formación de doble cara: en primer lugar, el fortalecimiento de las

	competencias sobre el área de conocimiento específica, para este caso las Ciencias Naturales, es un aporte al desarrollo científico especificado del futuro profesional en formación, y de otro lado el fortalecimiento de las competencias tecnológicas prepara al educando para desarrollarse eficientemente en un mundo digitalizado.	
Derechos Básicos de Aprendizaje	• Comprende que los sistemas del cuerpo humano están formados por órganos, tejidos y células y que la estructura de cada tipo de célula está relacionada con la función del tejido que forman. • Comprende que en los seres humanos (y en muchos otros animales) la nutrición involucra el funcionamiento integrado de un conjunto de sistemas de órganos: digestivo, respiratorio y circulatorio.	
Evidencias de aprendizaje	• Explica la estructura (órganos, tejidos y células) y las funciones de los sistemas de su cuerpo. • Relaciona el funcionamiento de los tejidos de un ser vivo con los tipos de células que posee. • Explica el camino que siguen los alimentos en el organismo y los cambios que sufren durante el proceso de digestión desde que son ingeridos hasta que los nutrientes llegan a las células. • Relaciona las características de los órganos del sistema digestivo (tipos de dientes, características de intestinos y estómagos) de diferentes organismos con los tipos de alimento que consumen. • Explica el intercambio gaseoso que ocurre en los alvéolos pulmonares, entre la sangre y el aire, y lo relaciona con los procesos de obtención de energía de las células.	
Contenido de la propuesta	**Unidad**	**Porcentaje**
	Introducción	0%
	Sistema óseo	25%
	Sistema muscular	25%
	Sistema digestivo	25%
	Sistema circulatorio	25%
Duración de la propuesta	4 semanas	

Fuente: Autores del proyecto

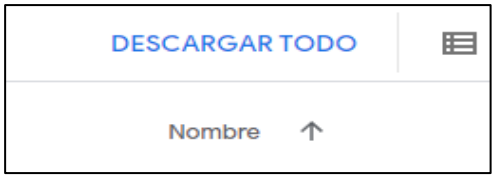
Tabla 10. Sesión inicial: Introducción

Nombre de la unidad	**Introducción**	
Objetivo de la unidad	Explicar a los estudiantes la instalación y el manejo de la aplicación.	
Recursos didácticos	• Tablet o Smartphone • Conexión a internet • Aplicación Ciencia Apprende • Actividades didácticas • Guía de trabajo • Herramienta Zoom	
Porcentaje de la unidad	0% sobre la calificación final	
Descripción de la unidad		
Sesión 1: Instalación de la aplicación Tiempo destinado: 1/2 hora		
Los estudiantes deben ingresar desde sus teléfonos al enlace proporcionado por los docentes mediante la sala de conferencia en	Una vez dentro de la carpeta se encontrará el archivo APK descargado.	

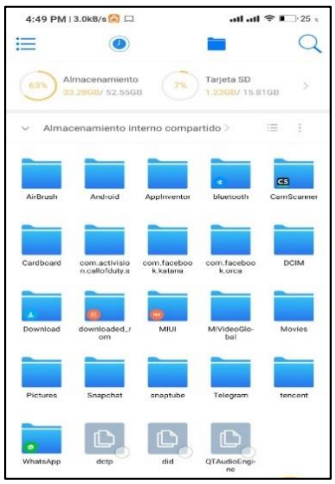
Zoom. Este enlace los dirigirá a una página de Google Drive en donde estará alojado el instalador de la aplicación.

https://drive.google.com/drive/folders/1C6Oehl1pvxCi5WDhgW67mnhy5MXX79q7?usp=sharing

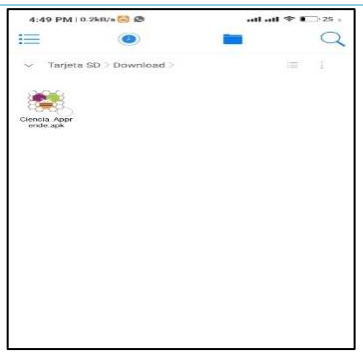
Al hacer el ingreso al enlace se deberá pulsar el botón descargar todo ubicado en la parte superior derecha de la página.



Una vez descargada la aplicación se deberá acceder al gestor de archivos del dispositivo móvil.



Seguidamente, se debe buscar en el almacenamiento del dispositivo la carpeta Descargas dependiendo el modelo del dispositivo.



Luego, se debe abrir este archivo y se procederá a seleccionar la opción Instalar. Si se requiere algún permiso deberá permitirse todos los posibles por parte del dispositivo.

Una vez instalada, la aplicación se mostrará en la pantalla inicial o donde se encuentren alojada las demás aplicaciones del dispositivo. Para finalizar, se debe abrir la aplicación y continuar con las instrucciones del docente.

Sesión 2: Manejo de la aplicación
Tiempo destinado: 1/2 hora

En esta sesión los docentes socializan el manual del usuario de la aplicación con los estudiantes, por lo que todos deben tener la herramienta instalada en sus teléfonos y funcionando correctamente. El manual del usuario se muestra a continuación.

Al ingresar al aplicativo móvil lo primero que el usuario puede apreciar es la portada del curso, donde se incluye el nombre de la aplicación, la temática, el nombre de la institución, los docentes encargados y el grado al que va dirigido.

Inmediatamente, aparecen en pantalla las fotografías y los nombres de los docentes que diseñaron el aplicativo, identificados como Sully Rincón y Davidson Manosalva.

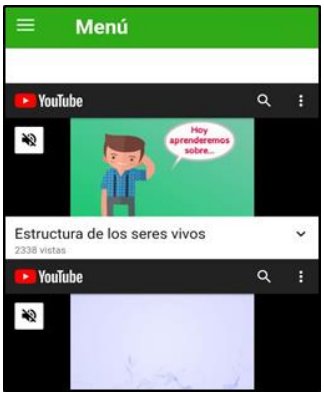
La primera sección corresponde a "Información general", es decir, lo que se puede apreciar a través de la página de inicio de la aplicación. Por otro lado, en la sección "Contenido y actividades" se puede encontrar el acceso a las cuatro unidades de trabajo que se abordarán con los estudiantes, es decir, sistema óseo, sistema muscular, sistema digestivo y sistema circulatorio.

La siguiente sección del menú principal dirige al usuario a la pestaña "Acerca de", en donde el usuario puede obtener más información acerca de los propósitos de aprendizaje del aplicativo y sobre el contenido que contempla cada unidad de aprendizaje.

A continuación, el usuario puede encontrar en el menú principal la sección "Créditos", y en

Seguidamente, aparece de manera automática el mensaje de bienvenida al curso, donde se hace una breve explicación del contenido del aplicativo y del propósito de aprendizaje que se pretende alcanzar mediante dicha herramienta. Para continuar, el usuario debe hacer clic en el botón Ir.

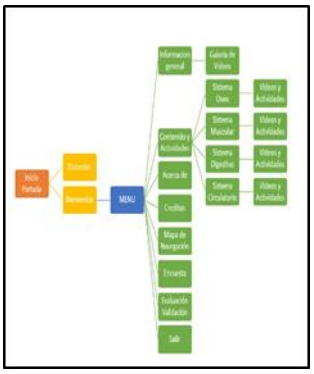
Al hacer esto el usuario será dirigido a la página de inicio de la aplicación, donde se presenta contenido introductorio a la temática y se puede acceder al menú principal de la herramienta.



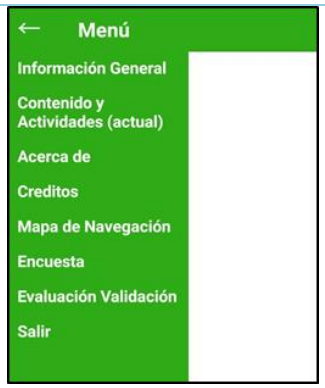
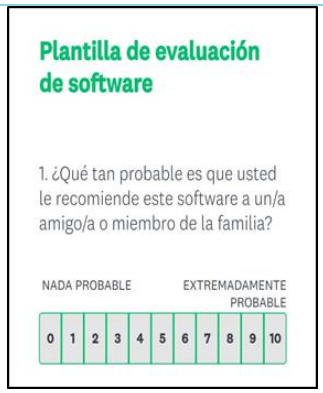
Al hacer clic en las tres líneas horizontales que se encuentran en la parte superior izquierda de la aplicación es posible apreciar el menú de navegación de la aplicación, desde el cual se puede acceder a las secciones que esta contiene.

esta pestaña se contempla información adicional acerca de los creadores del aplicativo, además de referenciar los sitios de procedencia del material bibliográfico empleado en las actividades.

Posteriormente, en la sección “Mapa de navegación” el usuario puede acceder a una pestaña en donde se presenta la estructura de la aplicación a través de un mapa conceptual, imagen que será de utilidad para el estudiante cuando necesite saber en qué sección se encuentra cada recurso.



Para continuar, la pestaña “Encuesta” contiene la encuesta de calidad de software que será aplicada a los estudiantes una vez den cumplimiento a la totalidad de las actividades de la propuesta.

<table>
<tr><td colspan="2"> 
</td><td colspan="5"> 

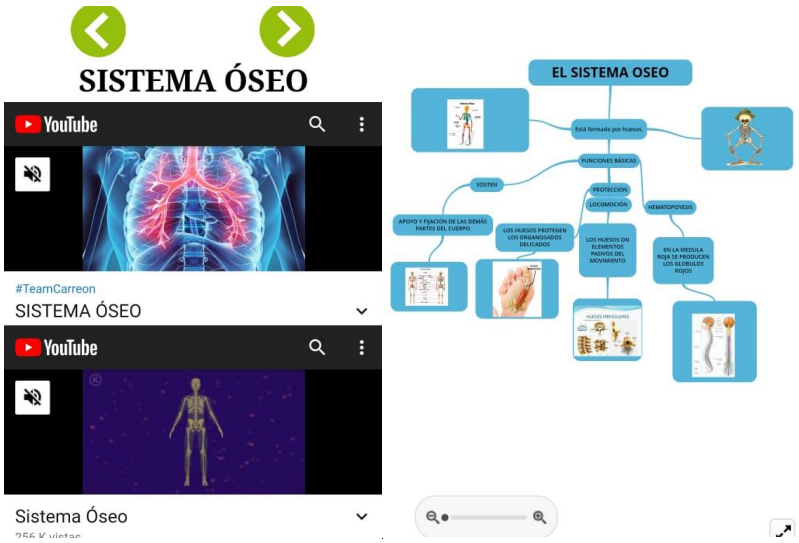
Adicionalmente, la opción salir permite al usuario cerrar el aplicativo móvil.</td></tr>
<tr><td>Tipo de evidencia</td><td>Desempeño</td><td>x</td><td>Conocimiento</td><td>x</td><td>Producto</td><td></td></tr>
<tr><td>Criterios de evaluación</td><td colspan="6">• Comprensión del funcionamiento de la aplicación
• Identificación de contenidos temáticos
• Destreza en el manejo de tecnología
• Comportamiento en clase
• Participación activa</td></tr>
<tr><td>Fecha de entrega</td><td colspan="6">Semana 1</td></tr>
</table>

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 11. Unidad 1: Sistema óseo

Nombre de la unidad	**Sistema óseo**
Objetivo de la unidad	Comprender la composición del sistema óseo y las funciones que cumplen los órganos asociados a este en el cuerpo humano.
Recursos didácticos	• Tablet o Smartphone • Conexión a internet • Aplicación Ciencia Apprende • Actividades didácticas • Guía de trabajo • Herramienta Zoom
Porcentaje de la unidad	25% sobre la calificación final
Descripción de la unidad	
Sesión 1: Construcción de conocimientos Tiempo destinado: 1 hora	

Para comenzar, los estudiantes deben ingresar a la aplicación Ciencia Apprende desde sus teléfonos móviles. La etapa inicial de la clase consiste en una explicación por parte de los docentes acerca de las funciones y componentes del sistema óseo, y para ello, utilizarán los videos ilustrativos y un mapa conceptual en donde se hace una introducción a esta temática. Los estudiantes deben elaborar un documento con apuntes acerca de lo aprendido y realizar preguntas sobre los diferentes huesos que evidencien a través de este contenido. Luego, los docentes utilizarán un esquema del sistema óseo humano para profundizar más en la temática y enseñar los huesos más importantes que posee este sistema.



Al hacer clic en las tres líneas horizontales que se encuentran en la parte superior izquierda de la aplicación es posible apreciar el menú, dando clic al contenido y actividades donde aparecerá los cuatro sistemas a trabajar, dando clic al sistema óseo para acceder a los videos interactivos y un mapa conceptual.

Sesión 2: Aplicación de conocimientos
Tiempo destinado: 1 hora

Los docentes pedirán a sus estudiantes que se dirijan a la sección de la aplicación Ciencia Apprende para resolver un cuestionario de treinta preguntas acerca del sistema óseo y sus componentes. Los estudiantes pueden apoyarse del material didáctico de la etapa anterior, así como consultar nuevas fuentes de información.

Realizado los pasos anteriores, encontramos en la parte inferior de los videos interactivos, seguido de un mapa conceptual y por último un cuestionario de treinta preguntas acerca del sistema óseo y sus componentes.

Sesión 3: Evaluación de conocimientos
Tiempo destinado: 1 hora

Evaluación de conocimientos

En esta fase los estudiantes trabajarán de manera individual en la aplicación Ciencia Apprende para resolver una actividad evaluativa, enfocada hacia las generalidades del sistema óseo y hacia las funciones que este sistema aporta en el cuerpo humano. Al finalizar, se llevará a cabo una socialización de resultados en una videoconferencia.

Se repite los mismos pasos anteriores para llegar a esta actividad y así poder resolver la sopa de letras.

Tipo de evidencia	Desempeño	x	Conocimiento	x	Producto	
Criterios de evaluación	• Comprensión del sistema óseo • Identificación de órganos en el sistema óseo • Destreza en el manejo de tecnología • Comportamiento en clase • Participación activa					
Fecha de entrega	Semana 1					

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 12. Unidad 2: Sistema muscular

Nombre de la unidad	**Sistema muscular**
Objetivo de la unidad	Comprender la composición del sistema muscular y las funciones que cumplen los órganos asociados a este en el cuerpo humano.
Recursos didácticos	• Tablet o Smartphone • Conexión a internet • Aplicación Ciencia Apprende • Actividades didácticas • Guía de trabajo • Herramienta Zoom

Porcentaje de la unidad	25% sobre la calificación final

Descripción de la unidad

Sesión 1: Construcción de conocimientos
Tiempo destinado: 1 hora

Para comenzar, los docentes pedirán a los estudiantes que ingresen a la aplicación Ciencia Apprende desde sus teléfonos. Para esta etapa los estudiantes deberán utilizar el contenido de los tres videos y un mapa conceptual disponibles en la aplicación para crear una exposición de tres minutos sobre el sistema muscular, que luego, deberán presentar a sus compañeros. Al finalizar las presentaciones, los docentes unificarán los conocimientos presentados y presentarán una explicación a los estudiantes.

Al hacer clic en las tres líneas horizontales que se encuentran en la parte superior izquierda de la aplicación es posible apreciar el menú, dando clic al contenido y actividades donde aparecerá los cuatro sistemas a trabajar, seguidamente hacer clic al sistema muscular para acceder a los videos interactivos y un mapa conceptual.

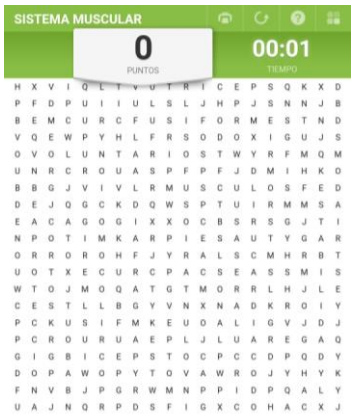
Sesión 2: Aplicación de conocimientos
Tiempo destinado: 1 hora

Los estudiantes deberán resolver en la aplicación Ciencia Apprende una actividad en forma de relación de mosaicos, con conceptos e imágenes relacionados al sistema muscular. Los estudiantes pueden implementar el material didáctico y las presentaciones de los compañeros realizadas en la etapa anterior. Asimismo, se dispondrá de una sala de chat en donde los estudiantes podrán resolver dudas entre ellos y bajo la asesoría de los docentes.

Realizado los pasos anteriores, encontramos en la parte inferior un visor de videos interactivos, seguidamente de un mapa conceptual, debajo encontrarás un taller práctico sobre el sistema muscular.

Sesión 3: Evaluación de conocimientos
Tiempo destinado: 1 hora

Esta evaluación se encuentra disponible en la aplicación Ciencia Apprende y se realizará de forma individual. Los estudiantes deberán resolver una sopa de letras relacionada con el sistema muscular. Adicionalmente, este vocabulario puede contemplar el contenido de la unidad anterior, debido a las relaciones existentes entre el sistema muscular y el sistema óseo. Al finalizar la evaluación se llevará a cabo la socialización de resultados.



Se repite los mismos pasos anteriores para llegar a la actividad de la sopa de letras relacionada con el sistema muscular y así poder resolverla.

Tipo de evidencia	Desempeño	x	Conocimiento	x	Producto	
Criterios de evaluación	• Comprensión del sistema muscular • Identificación de órganos en el sistema muscular • Destreza en el manejo de tecnología • Comportamiento en clase • Participación activa					
Fecha de entrega	Semana 2					

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 13. Unidad 3: Sistema digestivo

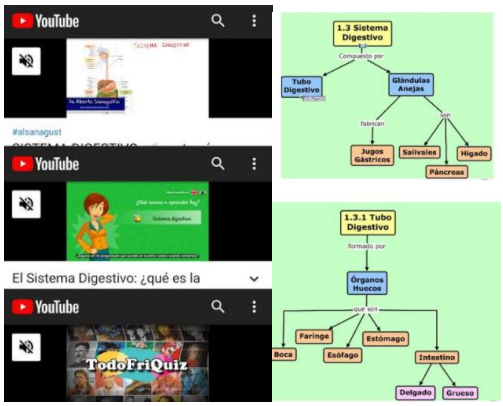
Nombre de la unidad	**Sistema digestivo**
Objetivo de la unidad	Comprender la composición del sistema digestivo y las funciones que cumplen los órganos asociados a este en el cuerpo humano.
Recursos didácticos	• Tablet o Smartphone • Conexión a internet • Aplicación Ciencia Apprende • Actividades didácticas • Guía de trabajo • Herramienta Zoom

Porcentaje de la unidad	25% sobre la calificación final

Descripción de la unidad

Sesión 1: Construcción de conocimientos
Tiempo destinado: 1 hora

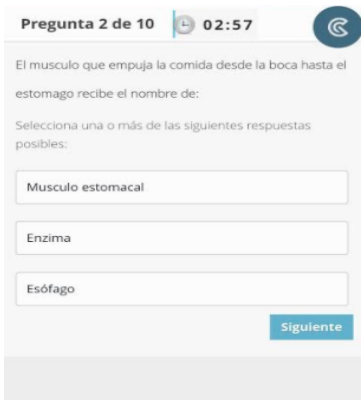
Para iniciar, los estudiantes accederán a la aplicación Ciencia Apprende desde sus teléfonos móviles. Los docentes utilizarán el contenido didáctico presentado en los videos de la aplicación para explicar el funcionamiento y los órganos que conforman el sistema digestivo. A partir de esta explicación los estudiantes tomarán apuntes y luego, individualmente elaborarán un esquema de conceptos asociados al sistema digestivo. En la aplicación podrán encontrar algunos ejemplos para elaborar dicho esquema. Al finalizar con la elaboración de los esquemas se llevará a cabo un concurso para determinar qué estudiante elaboró el mejor, y el elegido será compartido con los demás compañeros como parte del material bibliográfico de la clase.

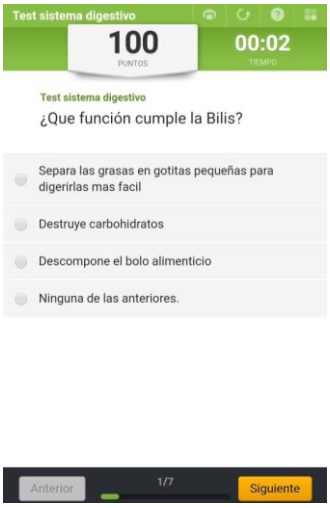


Al hacer clic en las tres líneas horizontales que se encuentran en la parte superior izquierda de la aplicación es posible apreciar el menú, dando clic al contenido y actividades donde aparecerá los cuatro sistemas a trabajar, seguidamente hacer clic al sistema digestivo para acceder a los videos educativos y un mapa conceptual.

Sesión 2: Aplicación de conocimientos
Tiempo destinado: 1 hora

En la fase práctica de la clase se desarrollará una competencia utilizando una actividad alojada en la aplicación Ciencia Apprende. Para ello, los estudiantes desarrollarán un cuestionario de diez preguntas asociadas al sistema digestivo, y cada una de estas estará cronometrada. Para medir el desempeño de los estudiantes se registrará el tiempo que tarden en cada pregunta, y el estudiante con mejores resultados y tiempos será el ganador. Igualmente, se premiarán los cinco primeros estudiantes.



Se repite el paso anterior, y luego debajo del mapa conceptual encontramos un test cronometrado en el cual debes responder a 10 preguntas en el menor tiempo posible de manera correcta.
Sesión 3: Evaluación de conocimientos **Tiempo destinado: 1 hora**
Para la evaluación de la clase los estudiantes trabajarán de manera individual mediante la aplicación Ciencia Apprende, en la resolución de un cuestionario de preguntas relacionadas con el sistema digestivo. Para resolver este cuestionario los estudiantes tendrán veinte minutos, y al finalizar, se llevará a cabo la socialización de resultados en una videoconferencia.    Seguidamente, teniendo en cuenta los pasos anteriores, nos dirigimos a la parte a la parte final de la sección del sistema digestivo, encontramos un test donde tendrá un tiempo limite para contestar las preguntas.

Tipo de evidencia	Desempeño	x	Conocimiento		Producto	x
Criterios de evaluación	• Comprensión del sistema digestivo • Identificación de órganos en el sistema digestivo • Destreza en el manejo de tecnología • Comportamiento en clase • Participación activa					
Fecha de entrega	Semana 3					

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 14. Unidad 4: Sistema circulatorio

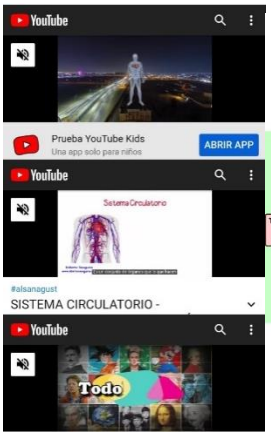
Nombre de la unidad	**Sistema circulatorio**
Objetivo de la unidad	Comprender la composición del sistema circulatorio y las funciones que cumplen los órganos asociados a este en el cuerpo humano.
Recursos didácticos	• Tablet o Smartphone • Conexión a internet • Aplicación Ciencia Apprende • Actividades didácticas • Guía de trabajo • Herramienta Zoom

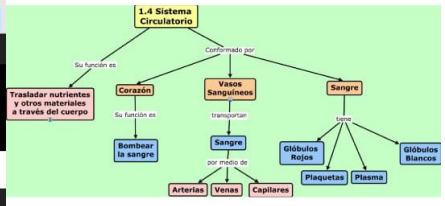
Porcentaje de la unidad	25% sobre la calificación final

Descripción de la unidad

Sesión 1: Construcción de conocimientos
Tiempo destinado: 1 hora

Para iniciar con la clase los estudiantes deben ingresar a la aplicación Ciencia Apprende, y los docentes piden la participación voluntaria de cinco estudiantes, quienes utilizarán el contenido de los videos explicativos en la aplicación para elaborar la introducción al tema de sistema circulatorio. Los demás estudiantes deberán estudiar el contenido mientras sus compañeros elaboran la presentación, para que, al momento de esta, puedan contribuir y aportar a la labor que estén desarrollando sus compañeros. Se recomienda que los estudiantes elaboren la presentación utilizando esquemas como los presentados en la aplicación.

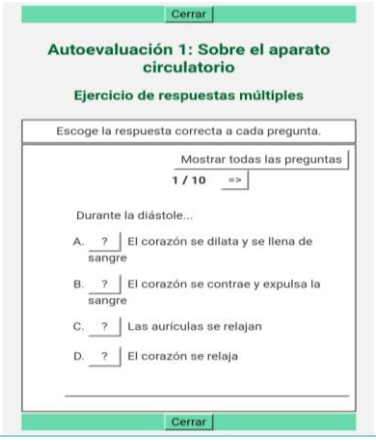




Al hacer clic en las tres líneas horizontales que se encuentran en la parte superior izquierda de la aplicación es posible apreciar el menú, dando clic al contenido y actividades donde aparecerá los cuatro sistemas a trabajar, seguidamente hacer clic al sistema circulatorio para acceder a los videos explicativos y un mapa conceptual.

Sesión 2: Aplicación de conocimientos
Tiempo destinado: 1 hora

En esta etapa los estudiantes trabajarán de manera individual para resolver un cuestionario asociado al sistema circulatorio, el cual se encuentra alojado en la aplicación Ciencia Apprende. Cada pregunta consistirá en una ronda y se dispondrá de un chat para contestarla. Los estudiantes deberán enviar sus respuestas en el tiempo acordado y de acuerdo con el resultado proporcionado recibirán puntos. Al finalizar, se contabilizarán los puntos obtenidos y se asignará una calificación.



<table>
<tr><td colspan="8">Después de realizar el proceso anterior de entrar al aplicativo móvil en el sistema circulatorio, damos clic y nos dirigimos debajo del mapa conceptual, donde aparecerá una autoevaluación de 10 preguntas sobre el sistema circulatorio en el cual deben resolver y escoger la opción correcta a cada pregunta.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Sesión 3: Evaluación de conocimientos
Tiempo destinado: 1 hora</td></tr>
<tr><td colspan="8">Para finalizar, los estudiantes resolverán una actividad de manera individual que se encuentra alojada en la aplicación Ciencia Apprende. Esta consiste de un cuestionario asociado al sistema circulatorio. Al terminar con este cuestionario los estudiantes participarán de una videoconferencia para socializar los resultados obtenidos. Adicionalmente, en esta videoconferencia los estudiantes hablarán acerca de los conocimientos adquiridos a lo largo del curso, las experiencias vividas a partir del uso de la aplicación, y sus nuevas relaciones con la tecnología como parte de la educación en las Ciencias Naturales.

Recordando los pasos anteriores para acceder al aplicativo móvil, nos dirigimos al sistema circulatorio, ubicándonos en la parte final, encontramos un cuestionario comprendido por siete preguntas con opción de única respuesta.</td></tr>
<tr><td>Tipo de evidencia</td><td>Desempeño</td><td></td><td>Conocimiento</td><td>x</td><td>Producto</td><td>x</td></tr>
<tr><td>Criterios de evaluación</td><td colspan="6">• Comprensión del sistema circulatorio
• Identificación de órganos en el sistema circulatorio
• Destreza en el manejo de tecnología
• Comportamiento en clase
• Participación activa</td></tr>
<tr><td>Fecha de entrega</td><td colspan="6">Semana 4</td></tr>
</table>

Fuente: Autores del proyecto

6.2 COMPONENTE TECNOLÓGICO

El desarrollo de la aplicación móvil se llevó a cabo haciendo uso de la plataforma MIT App Inventor, y a continuación, se describe dicho proceso.

6.2.1 Diseño de Bajo Nivel

En esta sección se evidencia un diseño básico de cada una de las secciones de la aplicación móvil, además de la explicación de cada uno de los componentes

utilizados. Por otro lado, la plataforma para la creación de la aplicación MIT APP INVENTOR funciona con un entorno gráfico y programable, y por medio de una cuenta enlazada a Google es posible acceder y crear proyectos como el descrito a continuación.

Inicio o Portada: En esta figura 11 se tomó una imagen de la plataforma Pixabay, la cual cumplió la función de ser una base para crear la portada. Por medio de un creador de texto animado llamado Flamming Text se logró crear los títulos y enunciados de la portada. Por otro lado, con un editor online denominado Fotor, se acoplaron todas las partes creadas concluir la portada según los lineamientos del esquema previamente diseñado.

Figura 11. Portada en diseño de bajo nivel

Fuente: Autores del proyecto

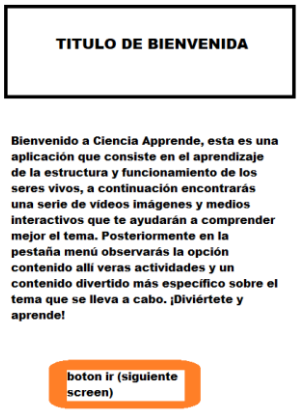
Docentes: En esta figura 12 se utilizaron etiquetas para proporcionar la parte textual de la misma, lo que se refiere al título y el nombre de los docentes y autores de la aplicación. Para las fotos se utilizaron cajas de imágenes en las cuales al subir cada foto del docente se enlazaron a las mismas. La estructura vertical se realizó acorde al diseño previamente pensado de manera que en una sola sección se aprecien los docentes.

Figura 12.Docentes en diseño de bajo nivel

Fuente: Autores del proyecto

Bienvenida: El diseño de la figura 13 de bienvenida se encuentra constituido por una imagen principal editada por los autores, siguiendo con una etiqueta la cual contiene un mensaje de bienvenida para los usuarios. Finalizando, se encuentra una imagen tipo botón la cual fue tomada de la plataforma de imágenes Pixabay cumpliendo con su función de redirigir a la siguiente Screen.

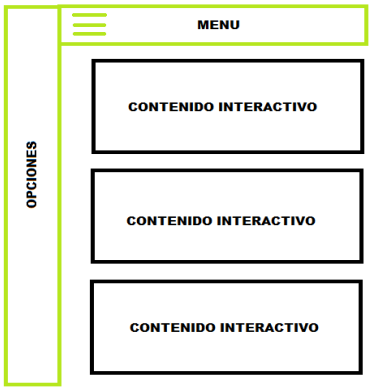
Figura 13.Bienvenida en diseño de bajo nivel



Fuente: Autores del proyecto

Menú principal: En la figura 14 de menú principal se encuentra un diseño de barra lateral el cual, al pulsar el icono del menú, se despliega de manera vertical y muestra las diferentes opciones o secciones de la aplicación. Por otro lado, la visualización inicial consta del contenido interactivo el cual consiste en traer unos videos de la plataforma YouTube que introduzcan a los usuarios a las temáticas a tratar dentro de la aplicación.

Figura 14. Menú principal en diseño de bajo nivel

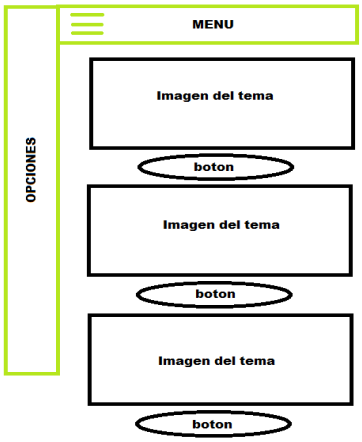


Fuente: Autores del proyecto

Temas: En esta figura 15 se encuentran imágenes tomadas de Pixabay además de un botón en la parte inferior con el nombre del tema. Este botón llevará al contenido

y las actividades referentes al tema. Todos los temas están organizados de manera vertical. También, se presenta un menú principal como el anteriormente mencionado para navegar entre las demás opciones de la aplicación.

Figura 15.Temas en diseño de bajo nivel



Fuente: Autores del proyecto

Actividades: Para esta figura 16 se pensó en una ventana vertical que contuviera botones de regresar o continuar, los cuales llevarían al usuario a la siguiente actividad del tema. Seguidamente, habría contenedores de videos y actividades externas que se mostrarían en divisiones para que los usuarios puedan interactuar con el contenido. Los botones fueron seleccionados de la plataforma Pixabay, y los videos de YouTube. Finalmente, las actividades fueron originarias de plataformas como GoConqr y Educaplay.

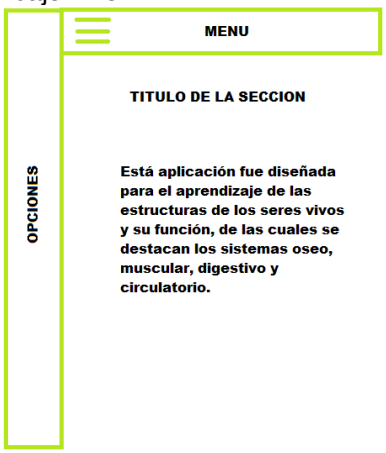
Figura 16. Actividades en diseño de bajo nivel

Fuente: Autores del proyecto

Acerca de: En esta figura 17 se hace uso de etiquetas para el título y el texto previamente redactado para explicar el propósito de la aplicación. Por otro lado,

como en las secciones anteriores, se cuenta con un menú superior el cual, al pulsar las líneas, se despliegan las opciones para navegar en la aplicación y conocer su contenido.

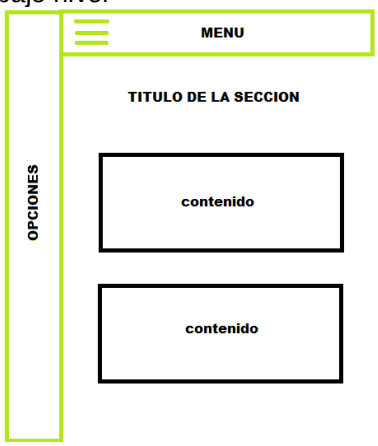
Figura 17.Acerca de en diseño de bajo nivel



Fuente: Autores del proyecto

Créditos: La figura 18 de créditos cuenta con el menú desplegable de las demás secciones, y cinco etiquetas constituidas por el título y los enunciados, los cuales son textos que resaltan los agradecimientos y las referencias de las cuales fueron sacadas las imágenes, actividades y demás contenidos de la aplicación. En el diseño básico se establece dividir los textos por secciones para que exista un espacio que no entorpezca el contenido textual de las mismas.

Figura 18. Créditos en diseño de bajo nivel



Fuente: Autores del proyecto

Mapa de navegación: El diseño de la figura 19 del mapa de navegación consiste en contener una flecha de volver la cual es incrustada en una imagen atribuyéndole la opción de botón o pulsar. Esta llevará de nuevo al usuario al menú principal. Por

otro lado, la imagen de la flecha es reutilizada de las demás secciones donde se encuentra presente, y cabe destacar que la imagen es descargada de la plataforma Pixabay y redimensionada para la aplicación por los autores. A continuación, de la flecha se encuentra una etiqueta marcando el título de la sección y una imagen que representa el mapa de navegación de la aplicación.

Figura 19. Mapa de navegación en diseño de bajo nivel

Fuente: Autores del proyecto

Encuesta y Validación: Finalmente, el diseño de la figura 20 de las encuesta y validación fue hecho para que el usuario ingrese y se encuentre con una flecha para volver al menú principal y la vista en un visor web, en la cual se mostrará el contenido correspondiente a cada una de las screen. Estas son visualizadas gracias al enlace compartido en que se desarrollaron la encuesta y la evaluación de validación.

Figura 20. Encuesta y validación en diseño de bajo nivel

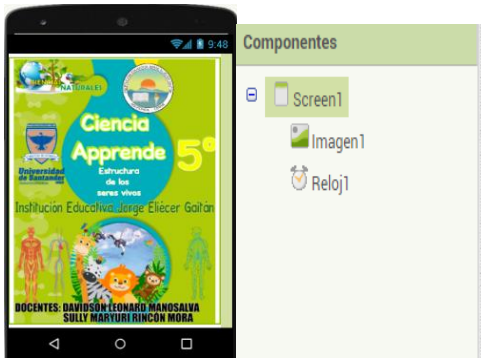
Fuente: Autores del proyecto

6.2.2 Diseño de Nivel Intermedio.

En este nivel se tuvieron en cuenta los bosquejos de bajo nivel para aplicarlos en la plataforma de Mit App Inventor, dando inicio a los diseños de los componentes y los elementos que se combinan para crear las aplicaciones móviles.

Sección principal o portada: Como se observa inicialmente en la figura 21 de la portada es denominada Screen1, y en esta viene contenida una imagen y un reloj. La imagen como se evidencia corresponde a un diseño atractivo a la vista especificando el nombre de la App, grado de estudiantes, nombre de colegio y nombre de los autores. Por otro lado, el reloj funciona como temporizador para que automáticamente salte a otra pantalla de la aplicación.

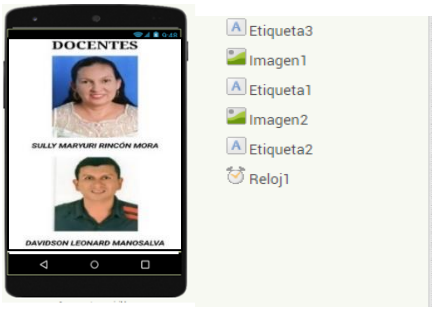
Figura 21. Screen de Portada en diseño de nivel intermedio



Fuente: Plataforma App inventor

Sección Docentes: En esta figura 22 se muestran los creadores de la aplicación, quienes a su vez son docentes de Ciencias Naturales de los estudiantes de grado quinto. Por otro lado, la sección contiene tres etiquetas las cuales funcionan para poner títulos o texto, dos imágenes las cuales corresponde a las fotos de los docentes y creadores de la aplicación, y finalmente, un reloj el cual es un temporizador para direccionar a una nueva sección dentro de la aplicación.

Figura 22. Screen de Docentes en diseño de nivel intermedio

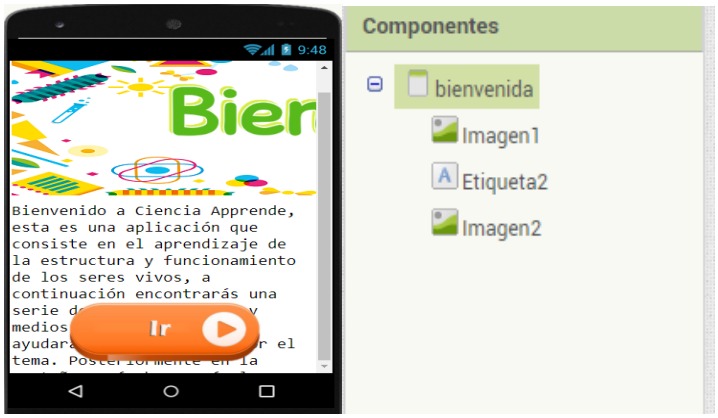


Fuente: Plataforma App inventor

Sección Bienvenida: Para esta sección la figura 23 se incluyen dos imágenes y una etiqueta como componentes fundamentales para la visualización e interacción de la aplicación, siendo inicialmente una imagen diseñada para dar un mensaje de bienvenida. Este se encuentra a continuación de la imagen y ocupa su campo como

la Etiqueta2. Finalmente, un botón Ir el cual corresponde a la segunda imagen que se le atribuye adicionalmente la función de Clic para que sirva como botón y pueda direccionar a otra sección de la aplicación.

Figura 23. Screen de Bienvenida en diseño de nivel intermedio



Fuente: Plataforma App inventor

Sección Menú: En esta sección se encuentra la figura 24 del menú principal el cual contiene una vista general de los temas que se llevaran a cabo dentro de la aplicación. Por medio de Visores Web se presentan videos o contenido incrustado de alguna página en específico, además de botones, etiquetas y disposiciones verticales u horizontales que forman parte del diseño del menú desplegable que se encuentra contenido en el botón superior izquierdo. Dentro de este se encuentran cada una de las secciones como lo son. Información general, contenido y actividades, acerca de, créditos, mapa de navegación, encuesta, evaluación de validación y salir.

Figura 24. Screen de Menú en diseño de nivel intermedio

Fuente: Plataforma App inventor

Sección Contenido y actividades: En la siguiente sección se encuentra la figura 25 del contenido que corresponde a las actividades que cada estudiante

desarrollará, compuesto por imágenes, botones y etiquetas. Cada imagen es alusiva a la unidad o el tema que se encuentra, y en total son cuatro temas distribuidos de manera vertical. En esta sección también se encuentra presente un menú lateral que se despliega al pulsar el icono ubicado en la parte superior izquierda, que a su vez contiene las secciones mencionadas con anterioridad.

Figura 25. Screen de Contenido en diseño de nivel intermedio

Fuente: Plataforma App inventor

Sección Actividades: En la figura 26 se encuentra cada tema de la interfaz desarrollada en vertical que cuenta con disposiciones, imágenes, etiquetas y visores web. Inicialmente, mediante unas disposiciones se divide la pantalla y se ubican imágenes alusivas a flechas de retroceder o continuar que llevarán al inicio de las temáticas principales o al tema siguiente. A continuación de estas, el título del tema y dentro de cada visor web el enlace incrustado de una serie de videos y actividades interactivas para los estudiantes.

Figura 26. Screen de actividades en diseño de nivel intermedio

Fuente: Plataforma App inventor

Sección Acerca de: Esta sección de la figura 27 se diseñó utilizando un menú desplegable constituido por botones, etiquetas y disposiciones. Por otro lado, como

elementos visibles, una etiqueta dentro de la cual se encuentra un texto argumentando la finalidad y el propósito de la aplicación.

Figura 27. Screen de Acerca de en diseño de nivel intermedio

Fuente: Plataforma App inventor

Sección créditos: Para esta sección de la figura 28 se implementaron disposiciones, botones y etiquetas. De igual manera se acopló el menú lateral desplegable para poder acceder a las demás secciones de la aplicación. En esta sección se evidencia las etiquetas en las cuales se encuentran enunciados acreditando a los creadores de la app, así como las fuentes alternas como páginas y plataformas educativas.

Figura 28. Screen de Créditos en diseño de nivel intermedio

Fuente: Plataforma App inventor

Sección mapa de navegación: En esta sección de la figura 29 se implementaron los componentes de disposición horizontal, imágenes y etiquetas. Inicialmente, se titula la sección mapa de navegación, seguida de una imagen con una flecha de retroceso programada de manera que funcione como botón. A continuación, una imagen redimensionada la cual muestra las secciones generales de la aplicación.

Figura 29. Screen de Mapa de navegación en diseño de nivel intermedio

Fuente: Plataforma App inventor

Sección encuesta: Para esta sección de la figura 30 se implementó una imagen y un visor web. La sección consiste en mostrar una encuesta de satisfacción a los usuarios que utilizaron la app. El visor web es el encargado de traer de una página externa la encuesta. En la parte superior se muestra una imagen actuando como botón de volver, el cual llevará a los usuarios al menú principal.

Figura 30. Screen de Encuesta en diseño de nivel intermedio

Fuente: Plataforma App inventor

Sección validación: El diseño de esta sección de la figura 31 contiene una imagen y un visor web como componentes configurados de manera vertical. La imagen es una ilustración de flecha de retroceso configurada en forma de botón que llevará al usuario al menú principal de la aplicación. Por otro lado, el visor web es el encargado de traer por medio de un enlace la evaluación de validación diseñada.

Figura 31. Screen de Validación en diseño de nivel intermedio

Fuente: Plataforma App inventor

6.2.3 Diseño de Alto Nivel

En este nivel se presenta la programación de cada sección de la aplicación mediante los bloques de la herramienta MIT App Inventor, mostrando cada una de las capturas de las imágenes terminadas, luego de las pruebas ejecutadas, finalizando con una breve explicación de cada una de ellas

Sección principal o portada: En esta sección de la figura 32 se ve el diseño final y la programación, la cual consiste en mostrar principalmente por un lapso de tiempo la portada de la aplicación que contiene el nombre de la misma, el grado, el colegio, logos y los docentes autores de la aplicación.

Figura 32. Screen de Portada en diseño de alto nivel

Fuente: Plataforma App inventor

Sección docente: En esta sección de la figura 33 se aprecia en el diseño final la foto y el nombre de los docentes. La programación, al igual que la de la portada, consiste en mostrar esta sección por un lapso de tiempo saltando automáticamente a la siguiente sección.

Figura 33. Screen de Docentes en diseño de alto nivel

Fuente: Plataforma App Inventor

Sección bienvenida: Para la sección de la figura 34 de bienvenida se muestra una interfaz atractiva atribuyendo márgenes y dimensiones a la imagen principal. Por otro lado, se tiene una programación básica para el botón en la parte inferior que llevará a los usuarios al menú principal de la aplicación.

Figura 34. Screen de Bienvenida en diseño de alto nivel

Fuente: Plataforma App inventor

Sección Menú Principal: La sección de menú principal muestra la figura 35 como resultado final una serie de videos referentes a las temáticas a tratar, seguido de un menú superior desplegable el cual muestra cada una de las secciones en las cuales los usuarios podrán navegar en la aplicación. La programación consta de una serie de animaciones y un redimensionado que permite ocultar los videos y mostrar el

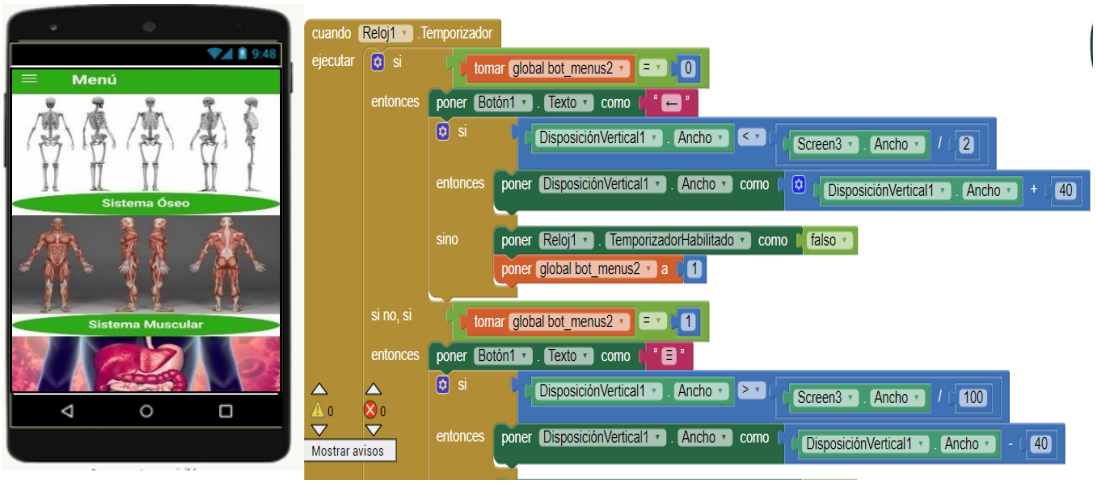
menú, así como ocultar el menú y visualizar nuevamente los videos. También, cada opción del menú se encuentra programada de manera que al elegir una de estas, permita acceder a otra sección.

Figura 35. Screen de Menú principal en diseño de alto nivel

Fuente: Plataforma App inventor

Sección Contenido: En la sección de contenido se muestran la figura 36 las imágenes alusivas a los temas que se llevarán a cabo, además del botón con el título del tema. También, consta del menú lateral que se despliega mostrando las demás opciones y secciones. La programación del menú es igual en las secciones que tienen este mismo, no obstante, los botones de ingreso a los temas llevan el nombre de la sección a la que se quiere ir, siendo estos las actividades y el contenido del tema.

Figura 36. Screen de Contenido en diseño de alto nivel



Fuente: Plataforma App inventor

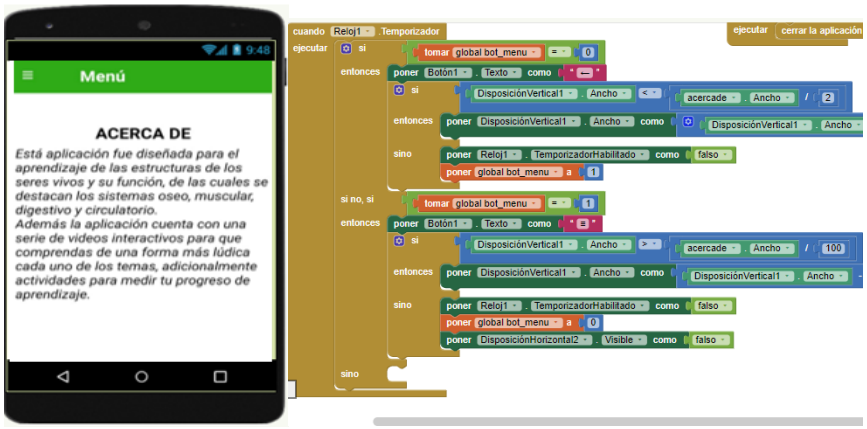
Sección Actividades: Una vez se aprecia la sección de contenido de la figura 37 es aquí donde llegan los usuarios tras elegir alguno de los temas. En esta parte se muestran videos incrustados en visores web, además de botones programados para volver o continuar, y también, videos de YouTube los cuales al generar el enlace de incrustado es posible enlazarlos con los visores web.

Figura 37. Screen de Actividades en diseño de alto nivel

Fuente: Plataforma App inventor

Sección Acerca de: La sección de la figura 38 Acerca de contiene el menú desplegable presente en algunas secciones principales. El menú usa la programación similar a las demás secciones. En el contenido principal de esta sección no existe una programación en bloque salvo el estilo de fuente y el texto contenido en las etiquetas.

Figura 38. Screen de Acerca de en diseño de alto nivel

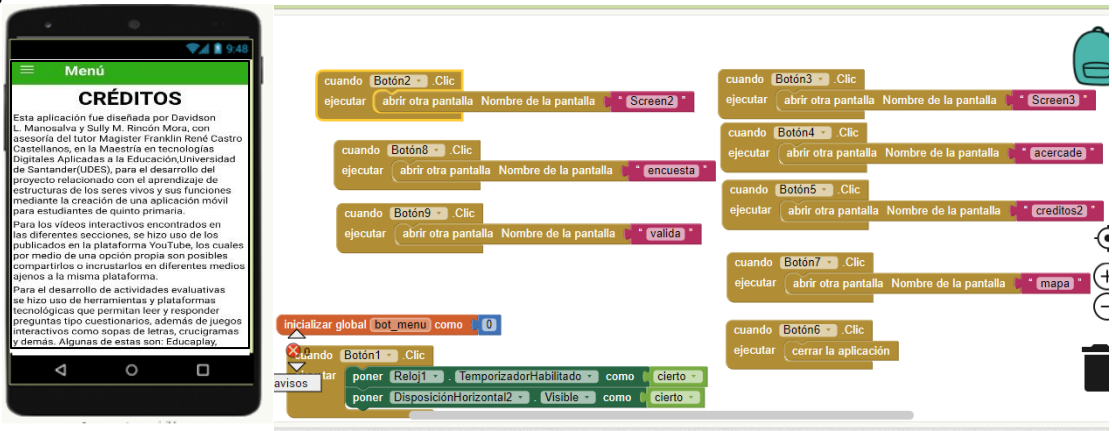


Fuente: Plataforma App inventor

Sección Créditos: Para la sección de la figura 39 de créditos de igual manera, se presenta el menú y su programación habitual. Adicionalmente a la información

principal se le atribuyen divisiones para separar el texto y que se presente a los usuarios de una manera clara.

Figura 39. Screen de Créditos en diseño de alto nivel



Fuente: Plataforma App inventor

Sección Mapa de navegación: La sección mapa de navegación muestra la figura 40 como producto final una screen la cual contiene un botón, una etiqueta como título y una imagen en la cual se le atribuye la captura del mapa de navegación de la aplicación misma. Por otro lado, la programación de esta sección consta solamente del direccionamiento del botón de volver el cual lleva al usuario al menú principal.

Figura 40. Screen de Mapa de navegación en diseño de alto nivel

Fuente: Plataforma App inventor

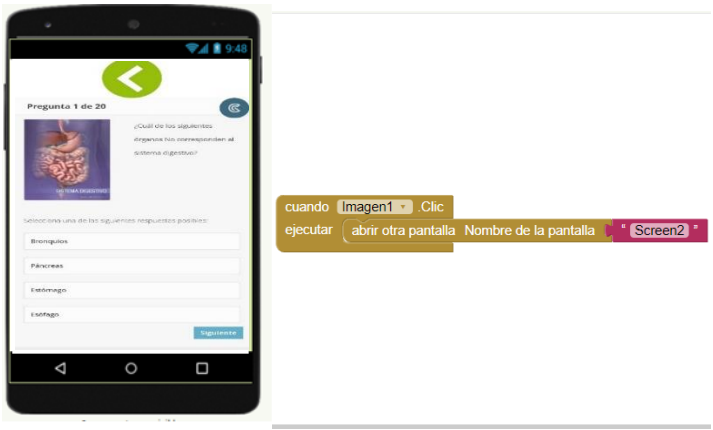
Sección encuesta: En esta parte la encuesta es visible gracias a un visor web al cual se le programa el enlace compartido de la misma. Asimismo, la sección de la figura 41 contiene un botón de volver el cual lleva al menú principal de la aplicación.

Figura 41. Screen de Encuesta en diseño de alto nivel

Fuente: Plataforma App inventor

Sección validación: Finalizando las secciones de la figura 42, esta contiene programado un botón de volver el cual se ancla al menú principal, seguido de un visor web con una evaluación de validación anclada por medio de un enlace, la cual permitirá evaluar al usuario tras la experiencia interactiva de la aplicación.

Figura 42. Screen de Validación en diseño de alto nivel



Fuente: Plataforma App inventor

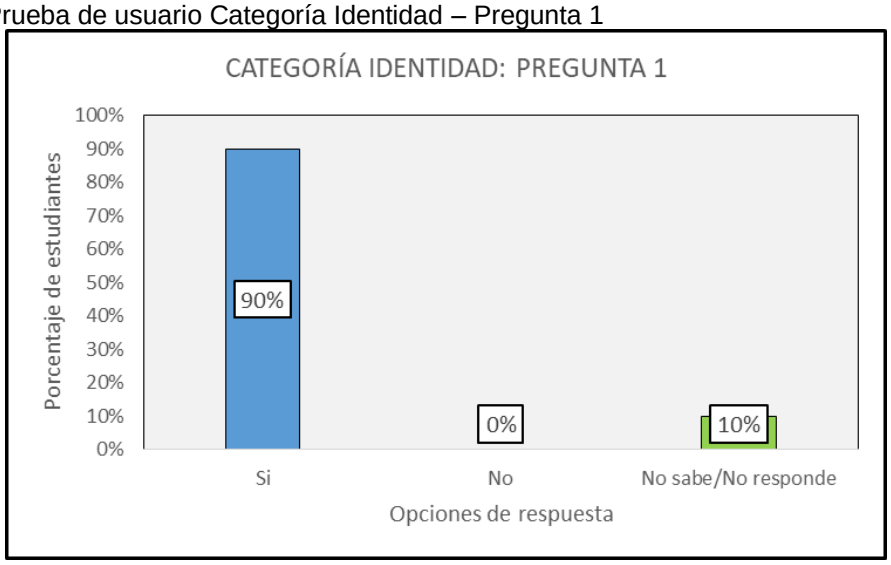
6.2.4 Prueba de usuario de la App.

Esta prueba se aplicó a diez estudiantes en el primer momento en que estos tuvieron contacto con el aplicativo móvil, de modo que se pudiera evaluar el impacto que esta herramienta tuvo en ellos a partir de la experiencia inicial. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Categoría: Identidad.

1. ¿Con la información que se ofrece en pantalla, es posible saber a qué institución o empresa corresponde el sitio?

Figura 43. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 1



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 15. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 1

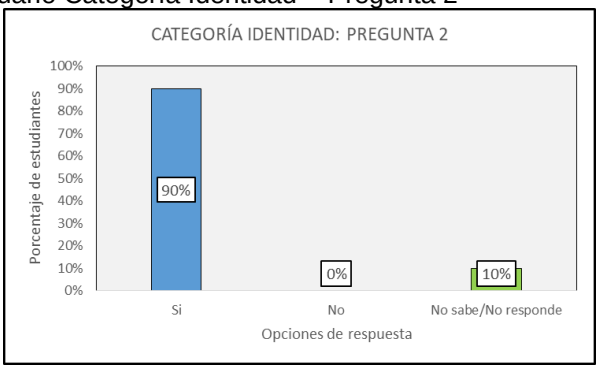
Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	90%	9
No	0%	0
No sabe/No responde	10%	1

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 43 y la tabla 15 muestra una aplicación con fines educativos esta debía estar asociada a la institución en donde se implementaría, puesto que se debía garantizar que los estudiantes estuvieran participando de un proceso respaldado por el plantel y que apoyaría su proceso académico, por lo que la portada y otras secciones de la aplicación debían contemplar información relacionada con la Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán Los estudiantes argumentaron que la portada de la aplicación es el primero medio para obtener información sobre la aplicación, y en esta se aprecia claramente el nombre de la institución.

2. ¿Hay algún elemento gráfico o de texto que le haya ayudado a entender más claramente a que institución o empresa pertenece el sitio?

Figura 44. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 2



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 16. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 2

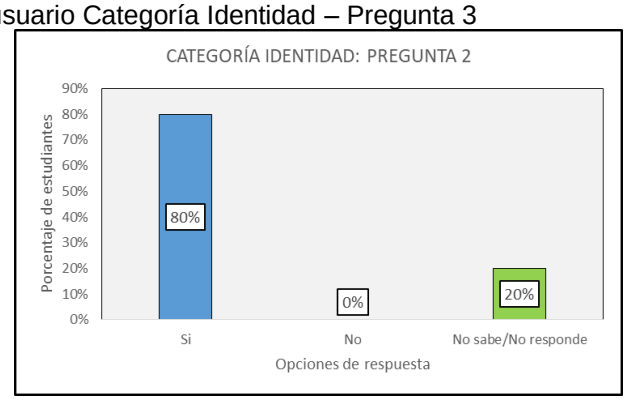
Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	90%	9
No	0%	0
No sabe/No responde	10%	1

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 44 y la tabla 16 muestra nuevamente los estudiantes argumentaron que la portada de la aplicación les permitió conocer a qué institución pertenecía el aplicativo móvil, además de que en la sección de créditos de la aplicación también se contempla esta información. Es fundamental que una tecnología educativa se encuentra asociada con una institución educativa, y que esta información se encuentre contemplada en el contenido de esta, puesto que esto demuestra el respaldo que los docentes reciben del plantel y brinda confianza a los estudiantes, además de confiabilidad en el proceso que se esté abordando mediante dicho recurso.

3. ¿Relaciona los colores predominantes en la aplicación móvil con la institución? ¿Relaciona la aplicación móvil con la institución?

Figura 45. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 3



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 17. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 3

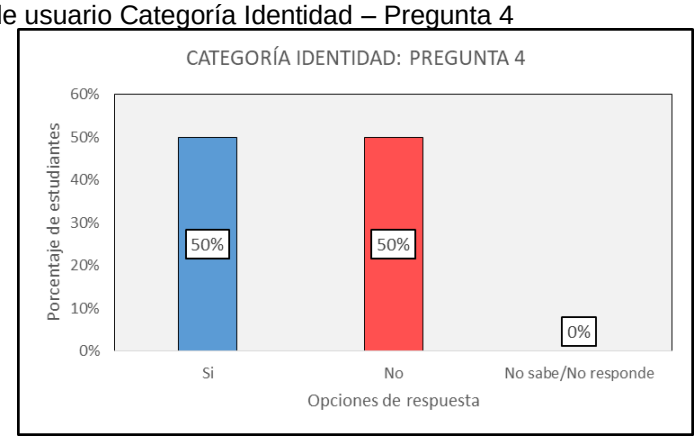
Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	80%	8
No	0%	0
No sabe/No responde	20%	2

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 45 y la tabla 17 muestra a los estudiantes que reconocieron en la interfaz gráfica de la aplicación los colores característicos de la institución, los cuales son azul y verde, lo que les permitió relacionar dicha herramienta como un producto diseñado con fines institucionales. Al colocar el escudo de la institución o cualquier otro elemento representativo de esta en el aplicativo móvil se considera recomendable que la paleta de colores de esta herramienta se base en dicho diseño, puesto que esto proporcionará uniformidad en cuanto al aspecto visual de este recurso.

4. ¿De los elementos que muestra esta pantalla, hay algo que usted crea que está fuera de lugar, porque no pertenece a la institución que usted identifica como propietaria?

Figura 46. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 4



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 18. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 4

Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	50%	5
No	50%	5
No sabe/No responde	0%	0

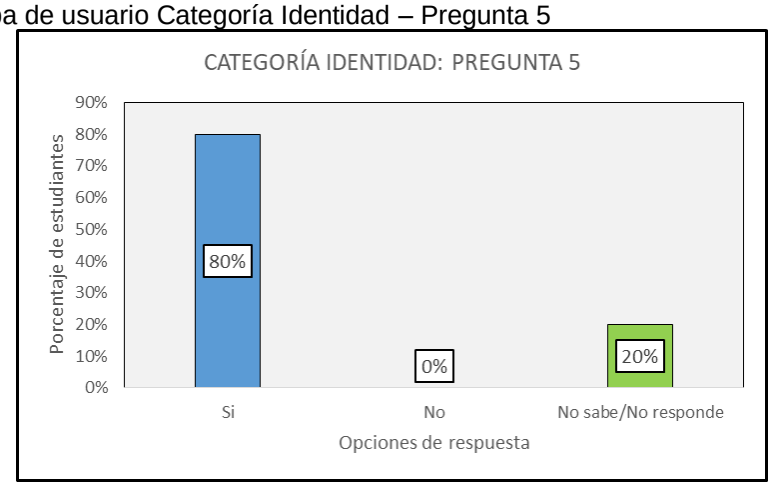
Fuente: Autores del proyecto

En la figura 46 y la tabla 18 muestra las respuestas proporcionadas por los estudiantes estos no reconocieron el escudo de la universidad en la que los docentes desarrollan su proceso de maestría, por lo que fue necesario explicarles

a qué pertenecía dicho elemento. Sin embargo, esto no fue una razón para eliminar dicho elemento de la portada de la aplicación, puesto que los estudiantes comprendieron las razones por las que este estaba ahí e incluso, la explicación brindó mayor claridad acerca de los propósitos de los docentes al desarrollar el aplicativo móvil.

5. ¿Cree que aparece en un lugar importante dentro de la aplicación? ¿Puede leer el nombre de la institución?

Figura 47. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 5



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 19. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 5

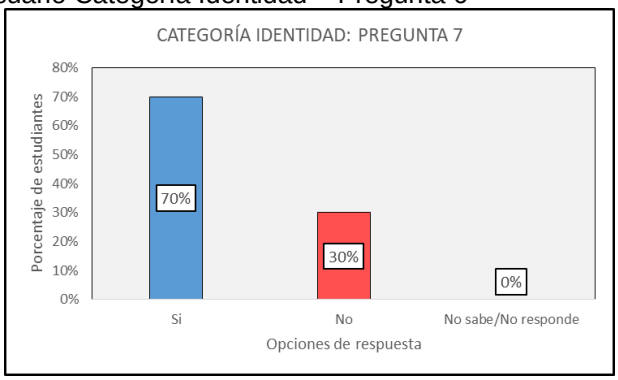
Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	80%	8
No	0%	0
No sabe/No responde	20%	2

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 47 y la tabla 19 muestra los estudiantes que reconocieron que el escudo de la institución se presenta claramente en la portada de la aplicación, la cual es el primero elemento que se aprecia al abrir esta herramienta. Tanto estudiantes, como padres y directivos de la institución deben identificar fácilmente la relación que existe entre las herramientas tecnológicas incorporadas y la institución educativa en donde serán implementadas, puesto que, a fin de cuentas, esto acreditará a la institución como un ente promotor del desarrollo tecnológico, y como un plantel comprometido con la formación académica a través de las tecnologías digitales.

6. ¿Cree que la aplicación está dirigida hacia un público de estudiantes jóvenes?

Figura 48. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 6



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 20. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 6

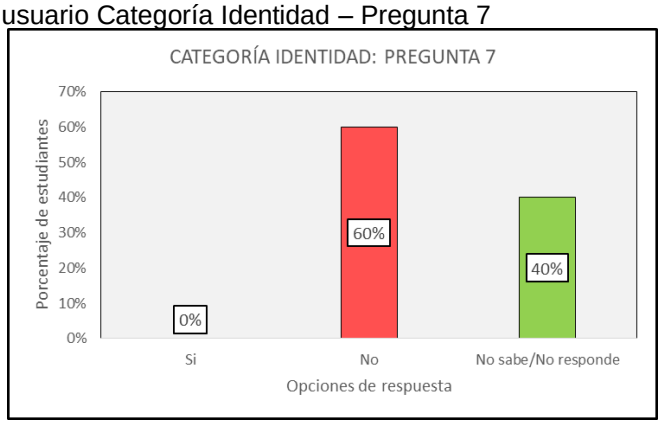
Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	70%	7
No	30%	3
No sabe/No responde	0%	0

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 48 y la tabla 20 muestra que los estudiantes expresaron que la aplicación fue diseñada para niños por su carácter colorido y educativo. Dicho aspecto fue contemplado durante la fase de diseño pues se esperaba brindar a los estudiantes un recurso tecnológico visualmente agradable, el cual los motivara a desarrollar las actividades con agrado y motivación. No obstante, el color puede ser un aspecto que sature el contenido que se presente en la herramienta, por lo que este debe ser utilizado de manera balanceada.

7. Si tuviera que tomar contacto telefónico o enviar una carta tradicional a la institución propietaria de la APP, ¿se ofrece información de números o direcciones?

Figura 49. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 7



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 21. Prueba de usuario Categoría Identidad – Pregunta 7

Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	0%	0
No	60%	6
No sabe/No responde	40%	4

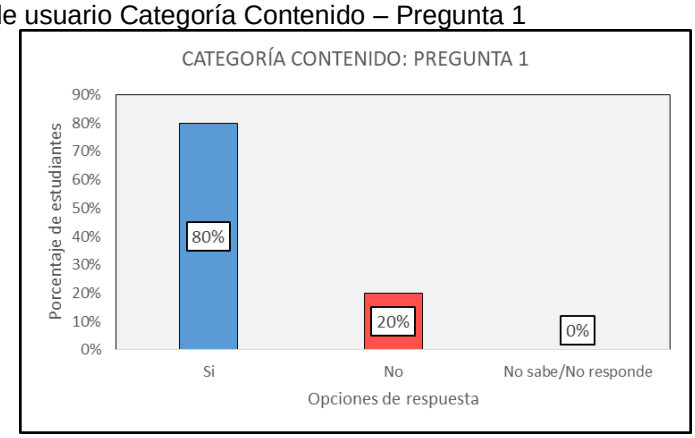
Fuente: Autores del proyecto

En la figura 49 y la tabla 21 muestra a los estudiantes que no encontraron este tipo de información contenida en la aplicación puesto que esta fue proporcionada por los docentes de manera externa. Se consideró pertinente incluir estos datos en futuras implementaciones. Adicionalmente, para establecer comunicación con los docentes, quienes fueron los creadores de la aplicación, se contó con herramientas como la plataforma Zoom, WhatsApp, llamada telefónica y correo electrónico. No obstante, se contempló que el diseño de futuras aplicaciones contemplara estos datos de manera interna.

Categoría: Contenido.

1. ¿Le parece adecuada la selección de contenidos destacados en la portada?

Figura 50. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 1



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 22. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 1

Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	80%	8
No	20%	2
No sabe/No responde	0%	0

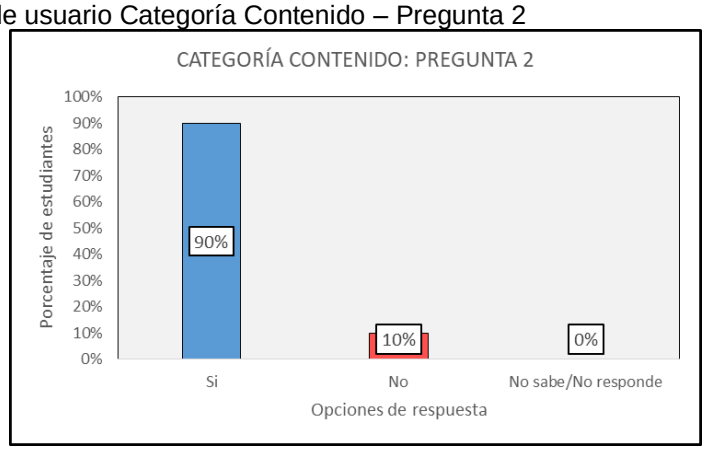
Fuente: Autores del proyecto

En la figura 50 y la tabla 22 nos indica el diseño de la aplicación móvil los docentes consideraron pertinente elaborar un mapa de navegación e incluirlo en la herramienta, de manera que los estudiantes tuvieran una guía para desplazarse

entre las diferentes secciones de la herramienta, además de conocer previamente todos los elementos que la conformaban. De esta manera, para los estudiantes el contar con un mapa de navegación en la herramienta les permitió conocer todas las secciones de la aplicación para saber cuáles eran las más importantes en cada sesión.

2. ¿Al ver la portada de la APP, pudo distinguir de una sola mirada cual era el contenido más relevante que se ofrecía?

Figura 51. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 2



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 23. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 2

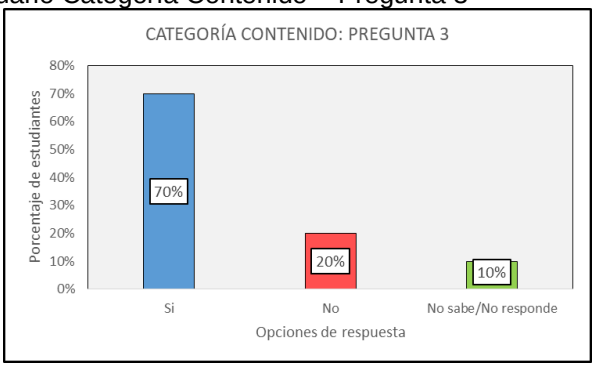
Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	90%	9
No	10%	1
No sabe/No responde	0%	0

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 51 y la tabla 23 nos da a conocer que la portada fue el primer elemento informativo de la aplicación, pero en esta no se incluyeron los contenidos a abordar en la herramienta de manera detallada, pero esta si incluía el nombre de la aplicación, el nombre y escudo de la institución educativa, el nombre de los docentes, la temática general a tratar y el grado de los estudiantes con quienes se iba a implementar el aplicativo. Esta información fue considerada como suficiente en una etapa introductoria, y los estudiantes no consideraron como una desventaja el no conocer de antemano todos los contenidos mediante la portada.

3. ¿Es fácil distinguir los nuevos contenidos que presenta la APP? ¿Por ejemplo, es posible saber cuándo fue la última actualización y nuevos paquetes?

Figura 52. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 3



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 24. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 3

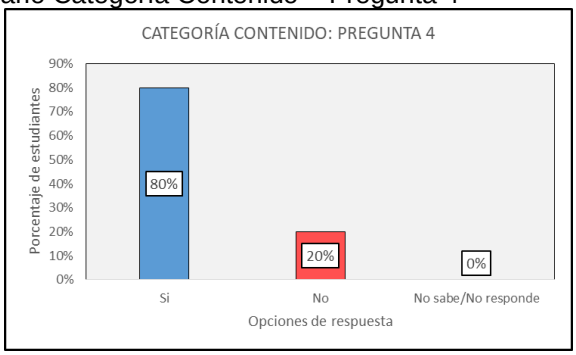
Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	70%	7
No	20%	2
No sabe/No responde	10%	1

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 52 y la tabla 24 muestra la aplicación desarrollada fue implementada en su primera versión, por lo que fue un proyecto totalmente nuevo para los docentes y los estudiantes, y esta información se contempló en la sección de créditos para que fuera de conocimiento general para todos los usuarios. En este sentido, los estudiantes argumentaron que esta información se encontraba disponible en dicha sección de la aplicación, a la cual pueden acceder desde el menú principal, y además, expresaron que la información era de fácil comprensión.

4. ¿Los textos usados en los contenidos de los enlaces son suficientemente descriptivos de lo que se ofrece en las opciones hacia las cuales se accede a través de ellos?

Figura 53. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 4



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 25. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 4

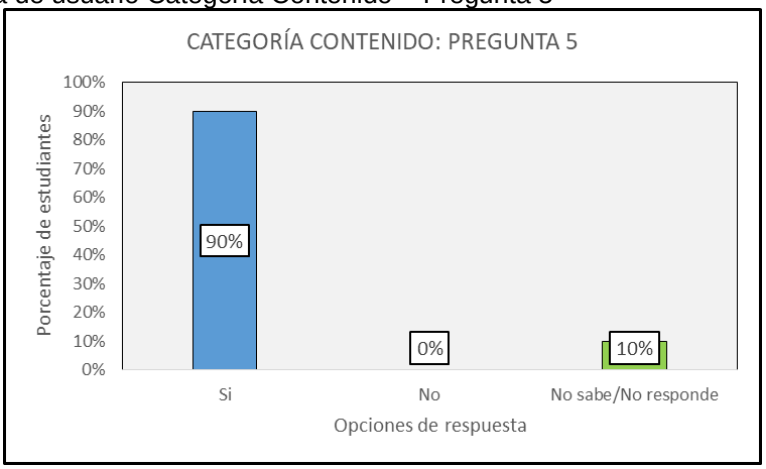
Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	80%	8
No	20%	2
No sabe/No responde	0%	0

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 53 y la tabla 25 muestra cada una de las actividades y recursos incorporados en la aplicación, además de la introducción a las diferentes secciones de la herramienta, presentaban instrucciones detalladas para que el estudiante supiera qué hacer, cómo trabajar y qué objetivos se perseguían a partir de cada actividad. En este sentido, los estudiantes argumentaron que los contenidos presentados fueron de fácil comprensión, en la medida en que estos explicaban detalladamente qué se debía hacer en cada actividad.

5. En caso de haber información relacionada con la que estaba viendo, ¿se le ofreció de manera simple?

Figura 54. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 5



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 26. Prueba de usuario Categoría Contenido – Pregunta 5

Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	90%	9
No	0%	0
No sabe/No responde	10%	1

Fuente: Autores del proyecto

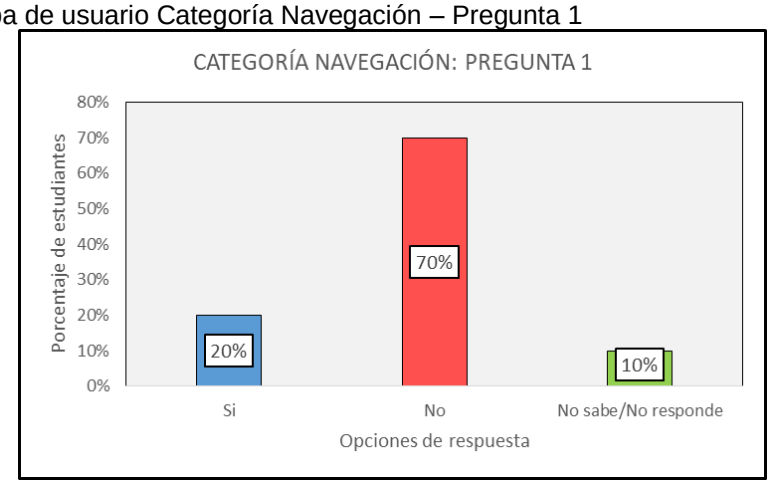
En la figura 54 y la tabla 26 muestra que los estudiantes pudieran trabajar bajo contenidos descriptivos todas las secciones de la aplicación contemplaron explicaciones para cada uno de los recursos que se incorporaban en esta. Esto facilitó que los estudiantes supieran qué hacer con cada uno de los contenidos y no

requirieran constantemente la orientación de los docentes, promoviendo así el trabajo autónomo y constructivista. Toda la información se presentó apropiadamente y de manera completa en cada sección de la aplicación.

Categoría: Navegación.

1. ¿Puede ver en la portada y los módulos, la forma en que se navega por el sitio? ¿Se distingue fácilmente?

Figura 55. Prueba de usuario Categoría Navegación – Pregunta 1



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 27. Prueba de usuario Categoría Navegación – Pregunta 1

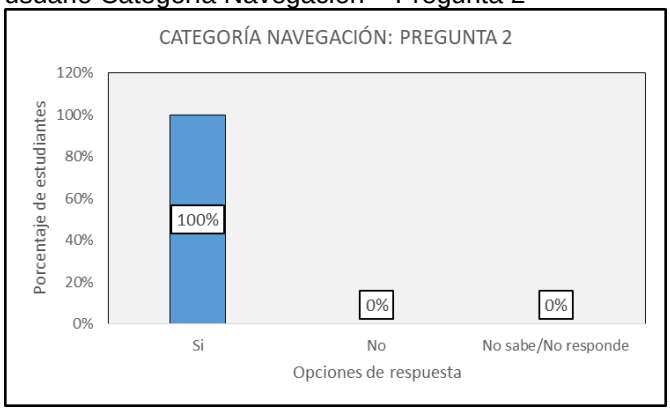
Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	20%	2
No	70%	7
No sabe/No responde	10%	1

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 55 y la tabla 27 muestra que la información no fue presentada a través de la portada, puesto que los diseñadores no quisieron saturarla con demasiada información. De esta forma, para que el estudiante supiera cómo navegar a través de la aplicación se incluyó un mapa de navegación en una sección de la aplicación. Mediante los resultados obtenidos se puede apreciar que este aspecto fue altamente valorado por los estudiantes, quienes encontraron a través de este mapa un apoyo para el proceso y una herramienta que les brindó un panorama general del contenido de la aplicación.

2. ¿Existen elementos dentro de los módulos de la APP, que le permitan saber exactamente dónde se encuentra dentro de este y cómo volver atrás?

Figura 56. Prueba de usuario Categoría Navegación – Pregunta 2



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 28. Prueba de usuario Categoría Navegación – Pregunta 2

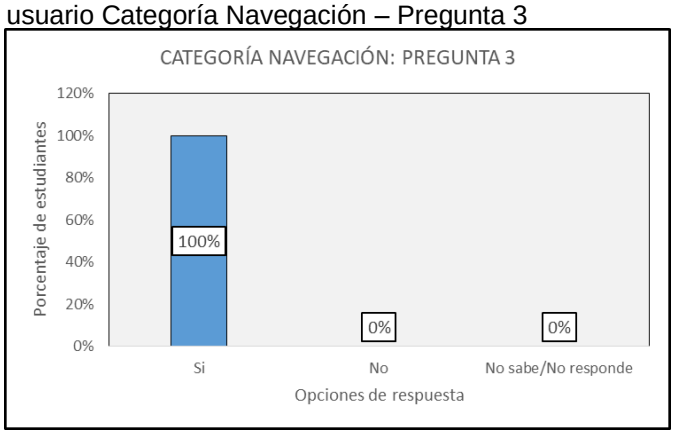
Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	100%	10
No	0%	0
No sabe/No responde	0%	0

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 56 y la tabla 28 muestra la manera que se pudiera garantizar una navegación fluida e intuitiva a través de la aplicación, cada sección contempló botones de acceso, retroceso y desplazamiento entre las diferentes secciones, de modo que el estudiante supiera siempre cómo dirigirse hacia determinada sección. Los estudiantes reconocieron los botones de acceso para cada sección de la aplicación, además de botones para dirigirse a las secciones anteriores y un menú de navegación que facilitó la movilización entre las diferentes secciones.

3. ¿Le parece claro cómo volver desde cualquier página o módulo del sitio a la página de inicio?

Figura 57. Prueba de usuario Categoría Navegación – Pregunta 3



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 29. Prueba de usuario Categoría Navegación – Pregunta 3

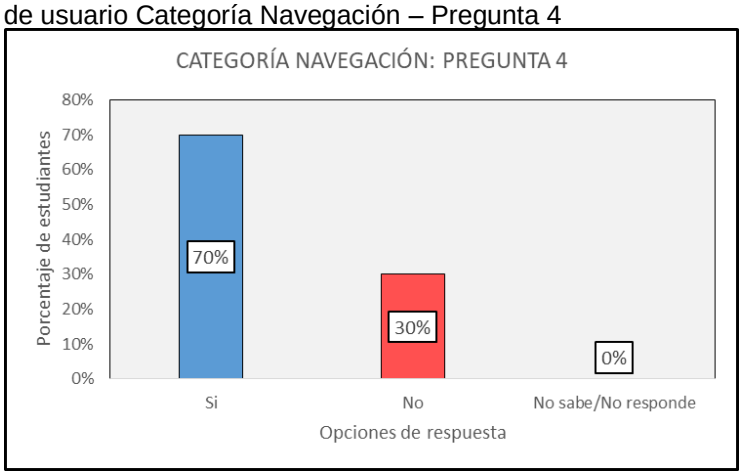
Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	100%	10
No	0%	0
No sabe/No responde	0%	0

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 57 y la tabla 29 muestra que la aplicación presentó botones para facilitar la navegación, además del menú principal para desplazarse entre cada sección y volver a la página de inicio desde cualquier sección. Asimismo, en las secciones pertenecientes a las actividades se incorporaron botones para desplazarse entre cada unidad de trabajo, de modo que el estudiante no tuviera la necesidad de regresar al menú principal para encontrar las actividades siguientes. Como se observa en los resultados, permitir una navegación ágil fue satisfactoriamente valorado por los estudiantes, pues algunos de estos no poseían un gran dominio de las aplicaciones y teléfonos celulares.

4. La aplicación tiene varios niveles de navegación y usted ha ingresado y salido de varios de ellos. ¿La información que se le ofrece en pantalla le parece adecuada para entender dónde está ubicado en cualquier momento?

Figura 58. Prueba de usuario Categoría Navegación – Pregunta 4



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 30. Prueba de usuario Categoría Navegación – Pregunta 4

Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	70%	7
No	30%	3
No sabe/No responde	0%	0

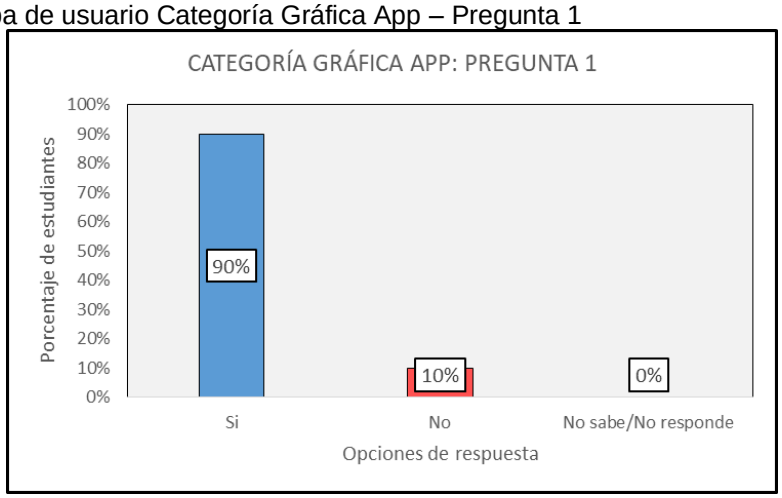
Fuente: Autores del proyecto

En la figura 58 y la tabla 30 muestra que los estudiantes manifestaron que siempre supieron cómo utilizar la aplicación y que siempre sabían hacía donde dirigirse en caso de no saber dónde estaban, además de que el mapa de navegación facilitó el trabajo en este sentido. Dicho resultado permite concluir que el diseño de una aplicación educativa siempre debe realizarse con base en las capacidades y conocimientos de la población a la cual va dirigida, puesto que esto puede facilitar o dificultar el trabajo en el aula, dependiendo de si los estudiantes cuentan con las competencias suficientes para la manipulación de dicha herramienta.

Categoría: Gráfica App.

1. ¿Le pareció adecuada la forma en que se muestran las imágenes en la APP? ¿Son nítidas? ¿Son adecuadas para representar el contenido del que trata?

Figura 59. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 1



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 31. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 1

Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	90%	9
No	10%	1
No sabe/No responde	0%	0

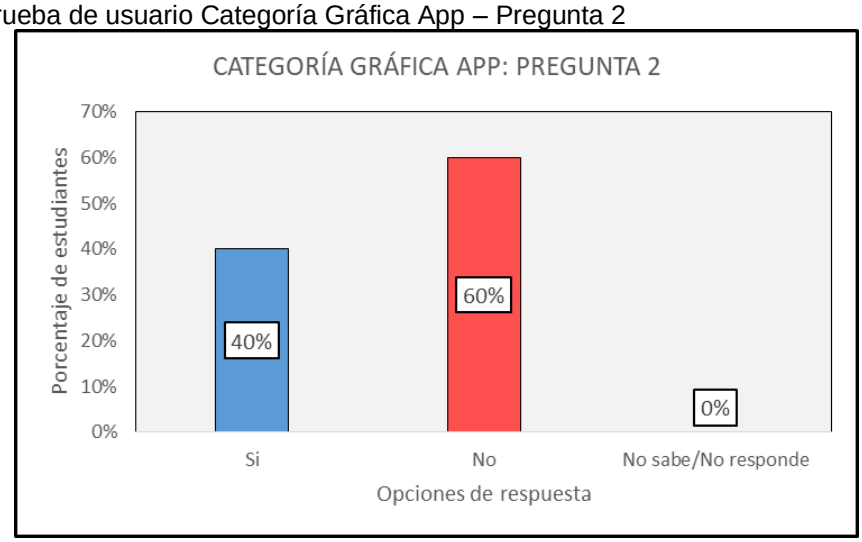
Fuente: Autores del proyecto

En la figura 59 y la tabla 31 muestra que los estudiantes consideraron que todos los recursos gráficos incorporados se presentaron en buena calidad independientemente del equipo en el que estos los visualizaran. Esto fue posible porque las imágenes utilizadas fueron descargadas de páginas web que permiten el uso de recursos visuales en alta definición y están disponibles de manera gratuita para todos los usuarios. Asimismo, se hizo una minuciosa selección de los videos y

actividades a implementar, de manera que estos no se volvieran borrosos o perdieran calidad al momento de ser incorporados en la herramienta.

2. ¿Las imágenes grandes se demoraron más de lo esperado? ¿Tuvo que seguir navegando sin que llegaran a mostrarse completamente?

Figura 60. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 2



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 32. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 2

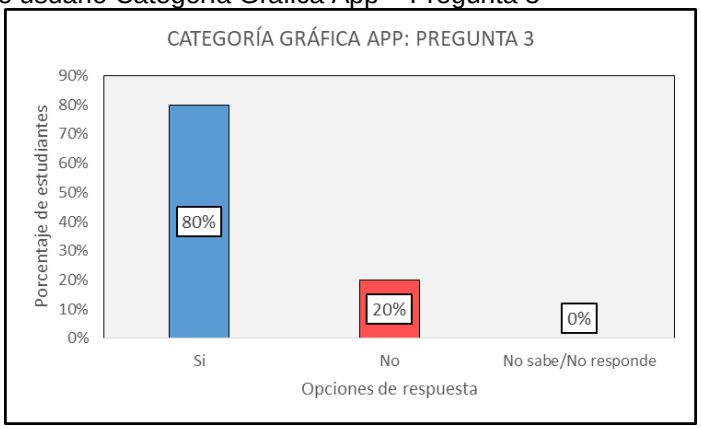
Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	40%	4
No	60%	6
No sabe/No responde	0%	0

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 60 y la tabla 32 muestra que, para los estudiantes, la velocidad con la que se mostraban los recursos en la aplicación estaba determinada por la calidad de su conexión a internet, por lo que este aspecto fue valorado positivamente por algunos estudiantes, mientras que otros se mostraron inconformes. Se considera que este es una situación que se sale de las manos de los docentes, puesto que el contexto actual ha obligado a los estudiantes a formarse en diferentes condiciones, impidiendo que exista igualdad en los recursos que estos utilizan para sus clases.

3. ¿Se fijó si la APP tenía graficas con animaciones? ¿Hay alguna que le haya llamado la atención?

Figura 61. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 3



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 33. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 3

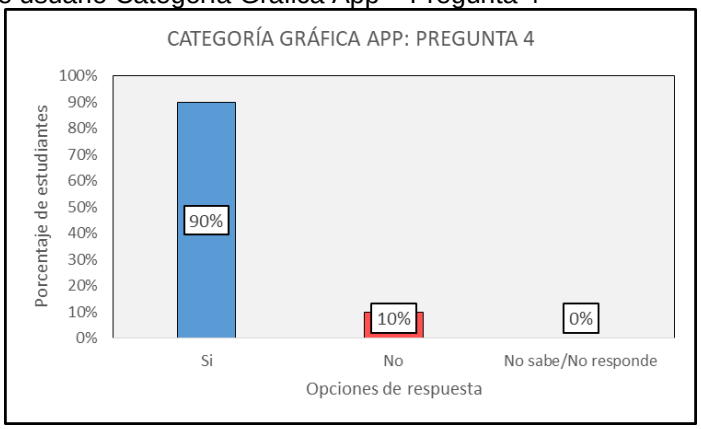
Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	80%	8
No	20%	2
No sabe/No responde	0%	0

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 61 y la tabla 33 muestra que en la aplicación móvil se incorporaron videos, imágenes, infografías y presentaciones alusivas a los diferentes sistemas del cuerpo humano que se estudiaban mediante las unidades temáticas, y se procuró que dichos recursos fueran animados para que los estudiantes mostraran más interés al relacionarse con estos. En este sentido, los estudiantes destacaron que los recursos visuales de la aplicación fueron agradables y animados, lo que llamó su atención al momento de resolver las actividades.

4. ¿Considera que gráficamente la APP está equilibrado?

Figura 62. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 4



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 34. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 4

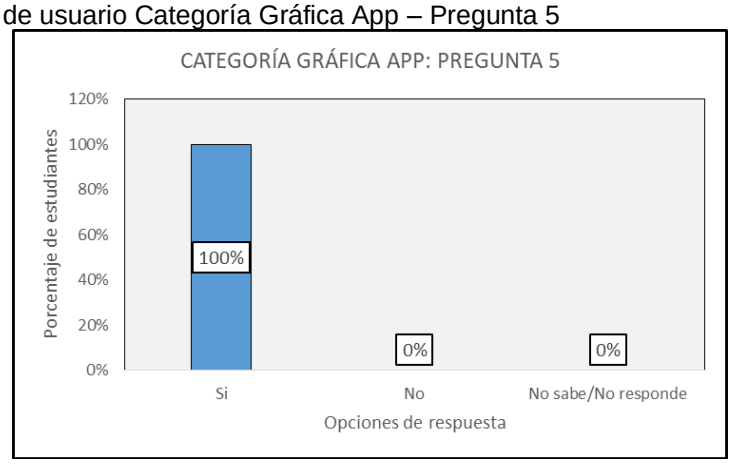
Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	90%	9
No	10%	1
No sabe/No responde	0%	0

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 62 y la tabla 34 se muestra que para los estudiantes la aplicación tuvo una interfaz agradable y con un contenido balanceado que permitía una apropiada visualización de todos los recursos. Como se mencionó anteriormente, el color puede ser una herramienta valiosa al momento de diseñar la aplicación, pero no manejar una paleta de colores apropiada puede resultar en un desbalance en el aspecto visual de la aplicación, además de que la diversidad de colores puede ocasionar que los contenidos se vean saturados. De esta forma, se recomienda manejar una paleta con cinco colores y en lo posible, trabajar con los colores de la institución con la que está asociada la herramienta.

5. ¿La APP tenía banners (avisos) publicitarios para hacer clic sobre ellos?

Figura 63. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 5



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 35. Prueba de usuario Categoría Gráfica App – Pregunta 5

Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	100%	10
No	0%	0
No sabe/No responde	0%	0

Fuente: Autores del proyecto

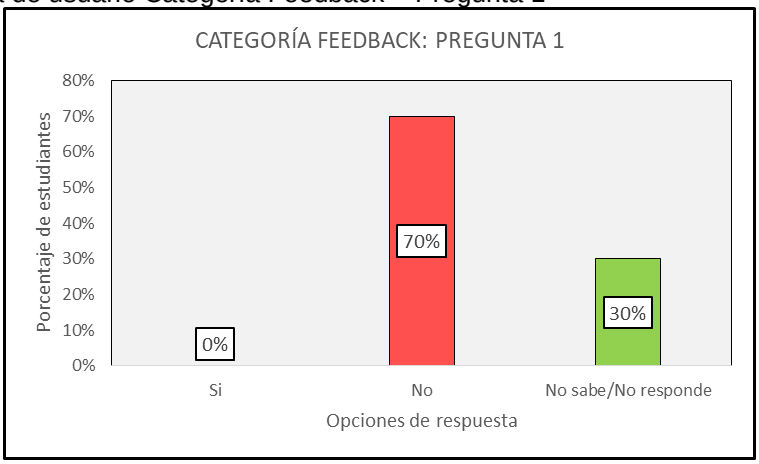
En la figura 63 y la tabla 35 muestra que cuando se diseñan aplicaciones a través de plataformas o herramientas gratuitas siempre se correrá el riesgo de que se muestren anuncios publicitarios en las actividades, puesto que es la forma como dichas plataformas garantizan no cobrar a los usuarios. En la aplicación sí podían

evidenciarse anuncios publicitarios, pero estos provenían de las actividades externas que no fueron diseñadas en la aplicación. Los docentes solicitaron no hacer clic en estos y la orden fue acatada.

Categoría: Feedback.

1. ¿Encuentra alguna forma online y offline de ponerse en contacto con la institución, para hacer sugerencias o comentarios?

Figura 64. Prueba de usuario Categoría Feedback – Pregunta 1



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 36. Prueba de usuario Categoría Feedback – Pregunta 1

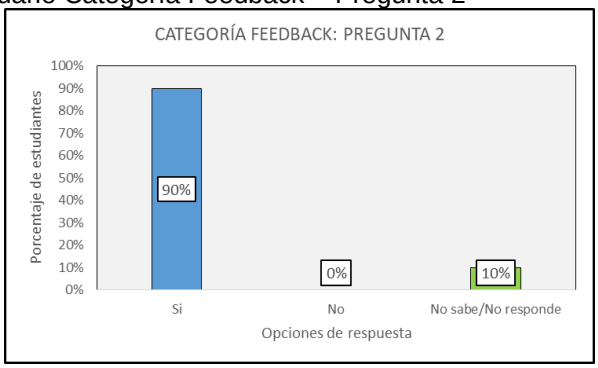
Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	0%	0
No	70%	7
No sabe/No responde	30%	3

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 64 y la tabla 36 muestra que los estudiantes no encontraron herramientas de comunicación dentro de la aplicación, puesto que esto se contempló como un aspecto externo mediante otras herramientas. De esta forma, los estudiantes utilizaron Zoom, WhastApp, llamada telefónica o correo electrónico para ponerse en contacto con los docentes encargados del proceso, y esto no representó una limitación en el proceso. No obstante, se consideró una acción de mejora para contemplar en el diseño de futuras aplicaciones educativas.

2. ¿Al mandar datos mediante un formulario, la aplicación le avisa si los recibió correctamente?

Figura 65. Prueba de usuario Categoría Feedback – Pregunta 2



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 37. Prueba de usuario Categoría Feedback – Pregunta 2

Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	90%	9
No	0%	0
No sabe/No responde	10%	1

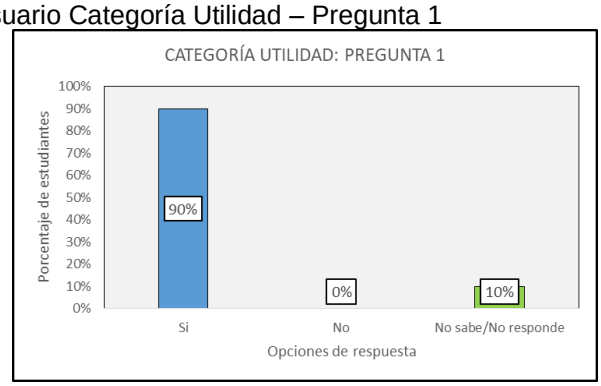
Fuente: Autores del proyecto

En la figura 65 y la tabla 37 muestra que en la aplicación se incluyó un formulario de registro que notificaba luego de haber enviado los datos satisfactoriamente. Dicho formulario fue incorporado como un medio informativo para los docentes, de modo que se pudiera contar con evidencias de la participación de todos los estudiantes de la muestra en el proceso, y poder argumentar a los directivos de la institución que el proceso se estaba llevando a cabo tal y como se había planteado en la formulación del proyecto. Todos los estudiantes informaron que recibieron confirmación de haber diligenciado este formulario.

Categoría: Utilidad.

1. ¿Tras una primera mirada, le queda claro cuál es el objetivo de la APP?

Figura 66. Prueba de usuario Categoría Utilidad – Pregunta 1



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 38. Prueba de usuario Categoría Utilidad – Pregunta 1

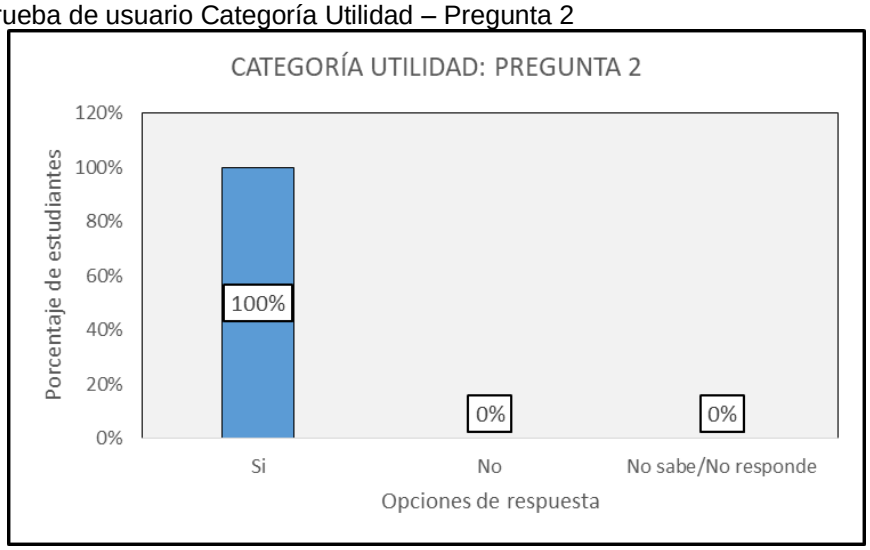
Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	90%	9
No	0%	0
No sabe/No responde	10%	1

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 66 y la tabla 38 muestra que para los estudiantes fue importante el contar con una portada, un anuncio de bienvenida y una sección de créditos, en donde se apreciaban las temáticas a tratar mediante la aplicación y los objetivos de aprendizaje que se perseguían mediante esta. Asimismo, al inicio de cada sección y en las instrucciones de cada actividad se presentaban los objetivos de aprendizaje que se pretendían alcanzar mediante cada recurso, por lo que los estudiantes pudieron participar de un proceso fundamentando teóricamente y con un alcance definido.

2. ¿Cree que los contenidos y servicios que se ofrecen en esta APP son de utilidad para su caso personal?

Figura 67. Prueba de usuario Categoría Utilidad – Pregunta 2



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 39. Prueba de usuario Categoría Utilidad – Pregunta 2

Opción de respuesta	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes
Si	100%	10
No	0%	0
No sabe/No responde	0%	0

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 67 y la tabla 39 muestra que los estudiantes en la sección Acerca de les brindó información acerca de la justificación para implementar la aplicación, reconociendo que era necesario aprender sobre los sistemas del cuerpo humano. Asimismo, los estudiantes expresaron que comprender el funcionamiento del cuerpo humano es un conocimiento pertinente no solo para su vida académica, sino para entender cómo se desarrollan los procesos que permiten el desarrollo normal de las funciones, y para ello, el aplicativo móvil presentaba explicaciones detalladas sobre cada temática.

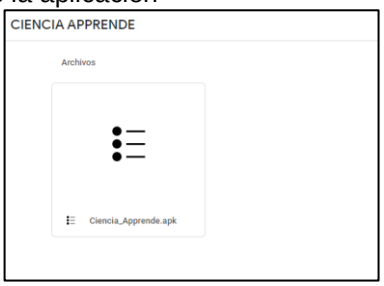
6.2.5 Descarga de la App.

Para acceder y poder descargar la aplicación cada estudiante debe ingresar al siguiente enlace:

https://drive.google.com/drive/folders/1C6Oehl1pvxCi5WDhgW67mnhy5MXX79q7?usp=sharing

Al ingresar a este enlace se podrá observar la página donde está alojada la APK.

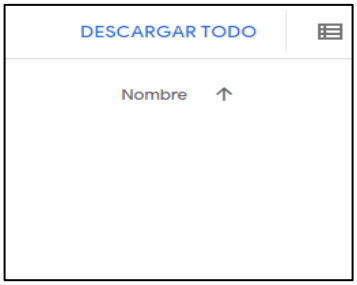
Figura 68. Página de descarga de la aplicación



Fuente: Google Drive

Al hacer el ingreso al enlace se deberá pulsar el botón descargar todo ubicado en la parte superior derecha de la página.

Figura 69. Descarga de la aplicación

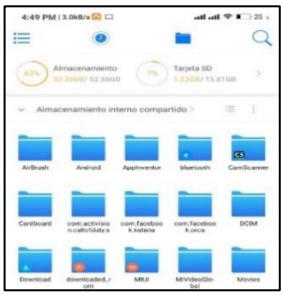


Fuente: Google Drive

Para realizar la instalación y poder acceder al contenido de la aplicación se deberán seguir los siguientes pasos:

1. Una vez descargada la aplicación se deberá acceder al gestor de archivos del dispositivo móvil.

Figura 70. Gestor de archivos del dispositivo móvil



Fuente: Dispositivo móvil Android

2. Seguidamente, se debe buscar en el almacenamiento del dispositivo la carpeta Descargas o Download dependiendo el modelo del dispositivo.

Figura 71. Búsqueda del archivo en el dispositivo móvil

Fuente: Dispositivo móvil Android

3. Una vez dentro de la carpeta se encontrará el archivo APK descargado.

Figura 72. Archivo APK en el dispositivo móvil

Fuente: Dispositivo móvil Android

4. Luego, se debe abrir este archivo y se procederá a seleccionar la opción Instalar. Si se requiere algún permiso deberá permitirse todos los posibles por parte del dispositivo.

Figura 73. Instalación de la aplicación

Fuente: Dispositivo móvil Android

5. Una vez instalada, la aplicación se mostrará en la pantalla inicial o donde se encuentren alojada las demás aplicaciones del dispositivo. Para finalizar, se debe abrir la aplicación y continuar con las instrucciones del docente.

Figura 74. Apertura de la aplicación

Fuente: Dispositivo móvil Android

6.2.6 Manual del usuario para la App.

En la figura 75 muestra que al ingresar al aplicativo móvil lo primero que el usuario puede apreciar es la portada del curso, donde se incluye el nombre de la aplicación, la temática, el nombre de la institución, los docentes encargados y el grado al que va dirigido.

Figura 75. Portada del curso

Fuente: Aplicativo móvil Ciencia Apprende

En la figura 76 muestra que Inmediatamente, aparecen en pantalla las fotografías y los nombres de los docentes que diseñaron el aplicativo, identificados como Sully Rincón y Davidson Manosalva.

Figura 76. Docentes creadores del aplicativo móvil

Fuente: Aplicativo móvil Ciencia Apprende

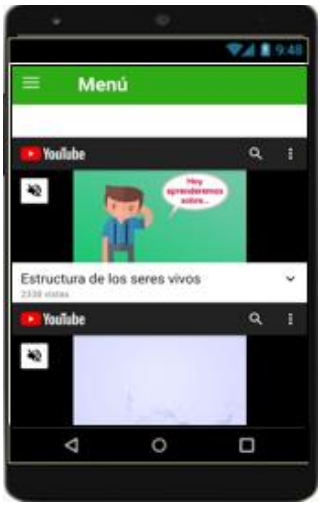
En la figura 77 muestra que seguidamente, aparece de manera automática el mensaje de bienvenida al curso, donde se hace una breve explicación del contenido del aplicativo y del propósito de aprendizaje que se pretende alcanzar mediante dicha herramienta. Para continuar, el usuario debe hacer clic en el botón Ir.

Figura 77. Presentación del curso

Fuente: Aplicativo móvil Ciencia Apprende

En la figura 78 muestra que al hacer esto el usuario será dirigido a la página de inicio de la aplicación, donde se presenta contenido introductorio a la temática y se puede acceder al menú principal de la herramienta.

Figura 78. Página principal de la aplicación



Fuente: Aplicativo móvil Ciencia Apprende

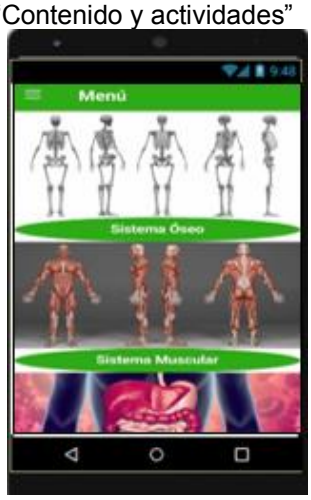
En la figura 79 muestra que al hacer clic en las tres líneas horizontales que se encuentran en la parte superior izquierda de la aplicación es posible apreciar el menú de navegación de la aplicación, desde el cual se puede acceder a las secciones que esta contiene.

Figura 79. Menú de navegación de la aplicación

Fuente: Aplicativo móvil Ciencia Apprende

En la figura 80 muestra la primera sección corresponde a “Información general”, es decir, lo que se puede apreciar a través de la página de inicio de la aplicación. Por otro lado, en la sección “Contenido y actividades” se puede encontrar el acceso a las cuatro unidades de trabajo que se abordarán con los estudiantes, es decir, sistema óseo, sistema muscular, sistema digestivo y sistema circulatorio.

Figura 80. Contenido de la pestaña “Contenido y actividades”



Fuente: Aplicativo móvil Ciencia Apprende

En la figura 81 muestra la siguiente sección del menú principal dirige al usuario a la pestaña “Acerca de”, en donde el usuario puede obtener más información acerca de los propósitos de aprendizaje del aplicativo y sobre el contenido que contempla cada unidad de aprendizaje.

Figura 81. Contenido de la pestaña “Acerca de”

Fuente: Aplicativo móvil Ciencia Apprende

En la figura 82 muestra que el usuario puede encontrar en el menú principal la sección “Créditos”, y en esta pestaña se contempla información adicional acerca de los creadores del aplicativo, además de referenciar los sitios de procedencia del material bibliográfico empleado en las actividades.

Figura 82. Contenido de la pestaña “Créditos”

Fuente: Aplicativo móvil Ciencia Apprende

Figura 83 muestra la sección “Mapa de navegación” el usuario puede acceder a una pestaña en donde se presenta la estructura de la aplicación a través de un mapa conceptual, imagen que será de utilidad para el estudiante cuando necesite saber en qué sección se encuentra cada recurso.

Figura 83. Contenido de la pestaña “Mapa de navegación”

Fuente: Aplicativo móvil Ciencia Apprende

En la figura 84 muestra la pestaña “Encuesta” contiene la encuesta de calidad de software que será aplicada a los estudiantes una vez den cumplimiento a la totalidad de las actividades de la propuesta.

Figura 84. Contenido de la pestaña “Encuesta”

Fuente: Aplicativo móvil Ciencia Apprende

Adicionalmente, la opción salir permite al usuario cerrar el aplicativo móvil.

6.3 IMPLEMENTACIÓN

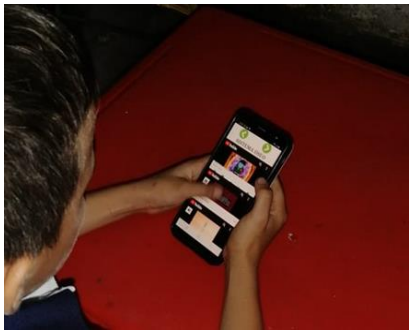
Para la fase de implementación fue necesario garantizar que todos los estudiantes contaran con conexión a internet, un teléfono celular Smartphone, la herramienta Zoom y el aplicativo móvil Ciencia Apprende instalado en su teléfono. La herramienta Zoom podía ser utilizada en el teléfono o en el computador, por lo que

fue decisión de cada estudiante seleccionar el medio para la comunicación. Teniendo esto presente se orientó a los estudiantes en la instalación del aplicativo y se les explicó el funcionamiento de este a través del manual del usuario. Posteriormente, se inició con el desarrollo de la propuesta pedagógica.

Figura 85. Evidencias de Sesión inicial: Introducción

En la figura 85 muestra que, al iniciar con el desarrollo de las actividades dadas, se les dio una introducción donde los estudiantes realizaron la instalación del aplicativo móvil para ingresar desde sus teléfonos al enlace proporcionado por los docentes mediante la sala de conferencia en Zoom. Este enlace los dirigirá a una página de Google Drive en donde estará alojado el instalador de la aplicación, también dando a conocer el manejo de la aplicación mediante el manual del usuario.

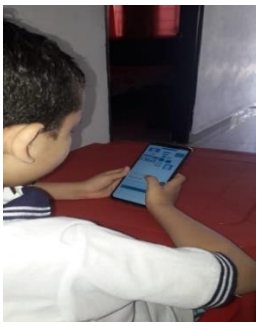
Figura 86. Evidencias de desarrollo de la Unidad 1 Sesión 1: Sistema óseo



Fuente: Autores del proyecto

En la figura 86 muestra el desarrollo de esta unidad la primera sesión consistió en la explicación de la teoría y los conceptos asociados al sistema óseo humano, por lo que los docentes utilizaron los videos y el mapa conceptual contenidos en la aplicación para ayudar a los estudiantes a construir los conocimientos necesarios. Con base en la información presentada los estudiantes elaboraron un documento con los apuntes más importantes de la clase, para así, profundizar en el contenido presentado.

Figura 87. Evidencias de desarrollo de la Unidad 1 Sesión 2: Sistema óseo



Fuente: Autores del proyecto

En la siguiente figura 87 se llevó a cabo la aplicación de los conocimientos, y los estudiantes debieron resolver un cuestionario de treinta preguntas relacionadas con el sistema óseo. Los grupos se relacionaron a través de salas de chat individuales creadas en WhatsApp. Con base en los conocimientos adquiridos en la sesión anterior los estudiantes pudieron contar con todas las herramientas necesarias para resolver esta actividad. Asimismo, este momento permitió denotar las falencias que los estudiantes aún presentaban y fue posible para estos conocer sus debilidades para saber qué temáticas asociadas al sistema óseo debían continuar estudiando de manera independiente.

Figura 88. Evidencias de desarrollo de la Unidad 1 Sesión 3: Sistema óseo

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 88 muestra la evaluación de conocimientos consistió de una sopa de letras en donde los estudiantes debieron encontrar el vocabulario más relevante de la sesión y definirlo a través de un glosario. Mediante esta actividad los estudiantes pudieron aprender que, a pesar de que el cuerpo humano está conformado por múltiples huesos, existe un conjunto de estos que son más relevantes en las funciones del ser humano, y que, por ende, cuando estos reciben una afectación existen más consecuencias con respecto al desarrollo normal de los procesos vitales. Estas sesiones estuvieron marcadas por el entusiasmo que los estudiantes

mostraron al resolver las actividades, destacando que estas eran diferentes al material que usualmente se trabaja en las clases.

Figura 89. Evidencias de desarrollo de la Unidad 2 Sesión 1: Sistema muscular

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 89 muestra el contenido de la segunda unidad estuvo relacionado con el sistema muscular humano, y para iniciar con la construcción de conocimientos, la primera sesión consistió en la realización de una exposición de tres minutos por parte de los estudiantes para explicar el funcionamiento y los elementos que conforman el sistema en cuestión. Para la exposición los estudiantes utilizaron el material bibliográfico contemplado en el aplicativo, además de consultar otras fuentes en caso de ser necesario. Al finalizar las presentaciones los docentes unificaron los conceptos presentados y complementaron el trabajo de los estudiantes. El aporte de esta sesión permitió a los estudiantes conocer las generalidades del sistema muscular, así como las funciones que los músculos cumplen en el desarrollo de las funciones vitales y el sostenimiento del cuerpo.

Figura 90. Evidencias de desarrollo de la Unidad 2 Sesión 2: Sistema muscular

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 90 muestra que los estudiantes procedieron a resolver una actividad de relación de mosaicos, donde el objetivo era emparejar las imágenes presentadas con los conceptos relacionados con el sistema muscular humano. Al desarrollar esta actividad los estudiantes pudieron apreciar que el cuerpo humano está compuesto por una gran cantidad de músculos, y que estos pueden agruparse dependiendo de

sus características y sus funciones. Esta actividad fue del agrado de los estudiantes gracias a su contenido gráfico y al uso de esquemas del cuerpo humano.

Figura 91. Evidencias de desarrollo de la Unidad 2 Sesión 3: Sistema muscular

Fuente: Autores del proyecto

Para proseguir en la figura 91, los estudiantes desarrollaron una sopa de letras en donde encontraron el vocabulario más relevante de la unidad. La sesión finalizó con la socialización de resultados de la sesión, donde los estudiantes compartieron en la videoconferencia los conocimientos adquiridos, además de reconocer la importancia del sistema muscular durante la ejecución de las actividades diarias del ser humano, puesto que gracias a los músculos los seres vivos pueden producir utilizar la energía para realizar esfuerzos, así como permitir la oxidación de las grasas a partir de la actividad muscular.

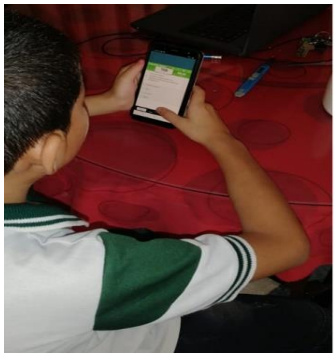
Figura 92. Evidencias de desarrollo de la Unidad 3 Sesión 1: Sistema digestivo

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 92 muestra el desarrollo de la tercera unidad del curso la temática involucrada fue el sistema digestivo humano, donde además se explicaron los diferentes órganos que lo conforman y la función que cumple el proceso de la digestión. Para iniciar, los docentes utilizaron el contenido didáctico presentado en los videos de la aplicación para explicar el funcionamiento y los órganos que conforman el sistema digestivo. A partir de esta explicación los estudiantes tomaron

apuntes y luego, elaboraron un esquema de conceptos asociados a este sistema. Dicho momento brindó un aporte conceptual a los estudiantes, el cual sería implementado en las sesiones posteriores relacionadas con el funcionamiento del sistema digestivo y sus diferentes órganos.

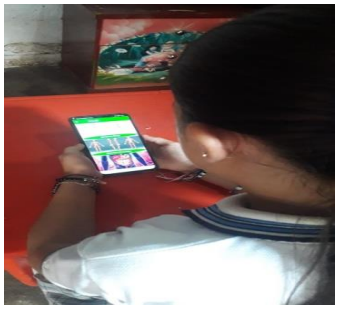
Figura 93. Evidencias de desarrollo de la Unidad 3 Sesión 2: Sistema digestivo



Fuente: Autores del proyecto

En la fase práctica de la figura 93 muestra que la clase se desarrolló una competencia. Para ello, los estudiantes desarrollaron un cuestionario de diez preguntas asociadas al sistema digestivo, y cada una de estas estuvo cronometrada. Para medir el desempeño de los estudiantes se registró el tiempo que tarden en cada pregunta, y el grupo con mejores resultados y tiempos fue el ganador. En esta actividad se involucró la variable procedimental asociada al funcionamiento de los diferentes órganos del sistema digestivo, por lo que los estudiantes pudieron conocer qué papel cumple cada órgano para llevar a cabo el proceso de la digestión, el aprovechamiento de los nutrientes y el manejo de los desechos por parte de este sistema.

Figura 94. Evidencias de desarrollo de la Unidad 3 Sesión 3: Sistema digestivo



Fuente: Autores del proyecto

En la figura 94 muestra la etapa de evaluación de conocimientos los estudiantes debieron resolver un cuestionario con preguntas relacionadas al sistema digestivo. A través de estas tres sesiones los estudiantes mostraron creatividad al momento

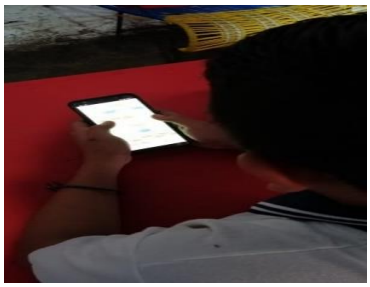
de comprender los conceptos de una manera diferente, puesto que el proceso de la digestión no puede ser apreciado a simple vista como sí lo son los procesos de locomoción estudiados en las unidades anteriores. En este sentido, el estudiante pudo ir más allá de lo que puede percibir a partir de una simple explicación y fue capaz de comprender que el cuerpo humano desarrolla procesos internos que pueden verse reflejados en el exterior.

Figura 95. Evidencias de desarrollo de la Unidad 4 Sesión 1: Sistema circulatorio

Fuente: Autores del proyecto

Para iniciar con el desarrollo de la cuarta unidad, se muestra en la figura 95 enfocada al sistema circulatorio, los docentes pidieron la participación voluntaria de cinco estudiantes, quienes utilizaron el contenido de los videos explicativos en la aplicación para elaborar la introducción al tema de sistema circulatorio. Los demás estudiantes estudiaron el contenido mientras sus compañeros elaboraban la presentación, para que, al momento de esta, pudieran contribuir y aportar a la labor que estaban desarrollando sus compañeros. El aporte principal de esta sesión fue el fomentar en los estudiantes la adquisición del conocimiento valiéndose de sus propios medios, promoviendo así el aprendizaje constructivista y autónomo.

Figura 96. Evidencias de desarrollo de la Unidad 4 Sesión 2: Sistema circulatorio

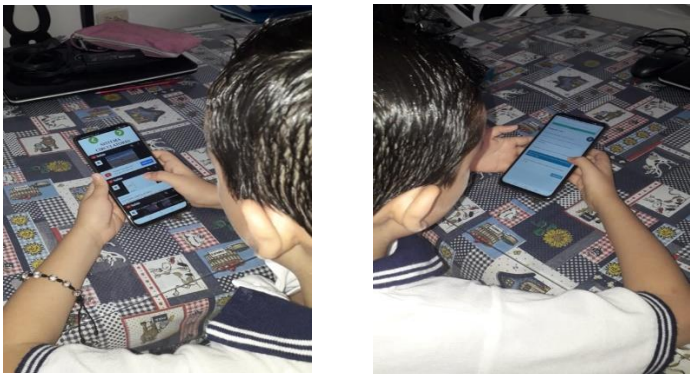


Fuente: Autores del proyecto

En la figura 96 muestra que los estudiantes utilizaron los conceptos adquiridos para resolver un cuestionario relacionado con el sistema circulatorio. Dicho cuestionario

les permitió conocer, entre otras cosas, que el sistema circulatorio se compone de diferentes medios para transmitir la sangre, como son las venas, las arterias y los vasos capilares, pero que cada uno transporta sangre con diferentes composiciones y que estos llegan a distintos lugares del cuerpo, permitiendo un adecuado proceso de circulación en el cuerpo humano.

Figura 97. Evidencias de desarrollo de la Unidad 4 Sesión 3: Sistema circulatorio



Fuente: Autores del proyecto

En la figura 97 muestra que los estudiantes resolvieron la actividad evaluativa, la cual consistió de un cuestionario asociado al sistema circulatorio. En este cuestionario los estudiantes pudieron demostrar los conocimientos adquiridos con respecto al sistema circulatorio y, además, comprendieron la importancia del proceso de circulación en el desarrollo de las funciones vitales para el ser humano. Al terminar con este cuestionario los estudiantes participaron de una videoconferencia para socializar los resultados obtenidos. Adicionalmente, en esta videoconferencia los estudiantes hablaron acerca de los conocimientos adquiridos a lo largo del curso, las experiencias vividas a partir del uso de la aplicación, y sus nuevas relaciones con la tecnología como parte de la educación en las Ciencias Naturales.

7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados de la evaluación intermedia, la encuesta de calidad de software y la evaluación de validación, instrumentos aplicados a los estudiantes de la muestra participante.

7.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN INTERMEDIA

La evaluación intermedia se aplicó con el objetivo medir el estado intermedio de las competencias de los estudiantes de quinto de primaria frente las estructuras de los seres vivos, durante la implementación de la propuesta pedagógica. La evaluación fue aplicada a un grupo de 30 estudiantes del grado quinto. El cuestionario elaborado fue publicado mediante la herramienta GoConqr, y el enlace generado fue compartido con los estudiantes vía correo electrónico o WhatsApp, dependiendo de las herramientas de comunicación manejadas por cada uno. Posterior al diligenciamiento del cuestionario la herramienta GoConqr generó un informe de resultados que fue enviado al correo electrónico de los docentes, lo que permitió el tratamiento de esta información.

La evaluación aplicada puede ser encontrada a través del siguiente enlace:

https://www.goconqr.com/es-ES/quiz/24315806/Evaluaci-n-intermedia

Esta prueba constó de cuatro interrogantes donde cada uno se relacionó con los sistemas del cuerpo humano trabajados durante la implementación del aplicativo móvil. Esta clasificación se presenta a continuación.

Tabla 40. Clasificación de las preguntas de la evaluación intermedia

Tema	Preguntas
Sistema óseo	2
Sistema muscular	4
Sistema digestivo	1
Sistema circulatorio	3

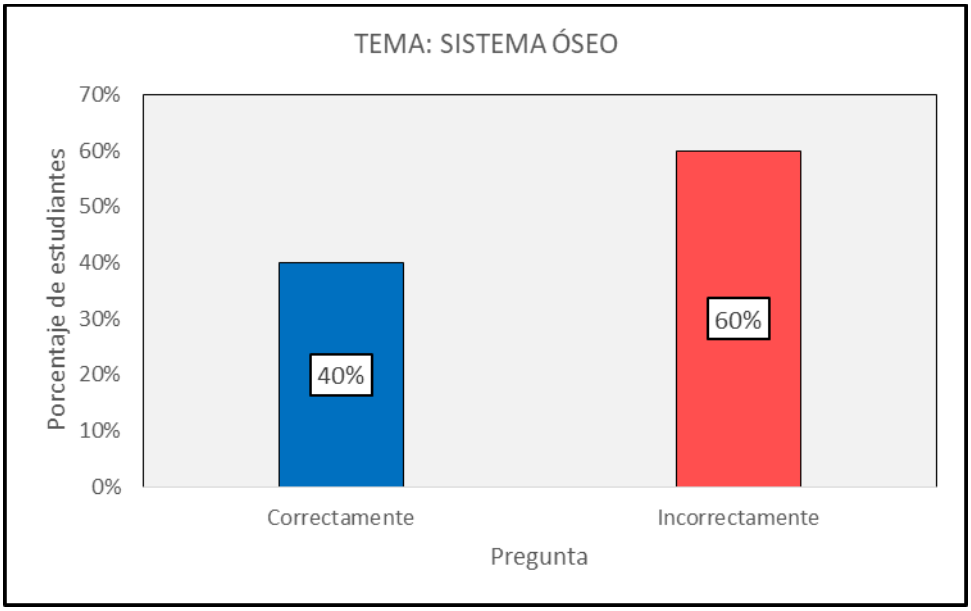
Fuente: Autores del proyecto

Tema: Sistema óseo.

En este ejercicio se presentaba un esquema mudo del sistema óseo humano, y los estudiantes debían escribir en la imagen los nombres de los respectivos huesos a los que apuntaban cada flecha. La identificación de los huesos que componen el sistema óseo es fundamental en la comprensión de esta temática, puesto que cada

hueso posee una función determinada en la locomoción o el sostenimiento de los órganos, y estos pueden agruparse para realizar funciones compuestas. Los resultados obtenidos a partir de este ejercicio de ilustran a través del siguiente gráfico y se detallan en la tabla posterior.

Figura 98. Resultados evaluación intermedia – Sistema óseo



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 41.. Resultados evaluación intermedia – Sistema óseo

Estudiantes que contestaron:	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
Correctamente	40%	12
Incorrectamente	60%	18

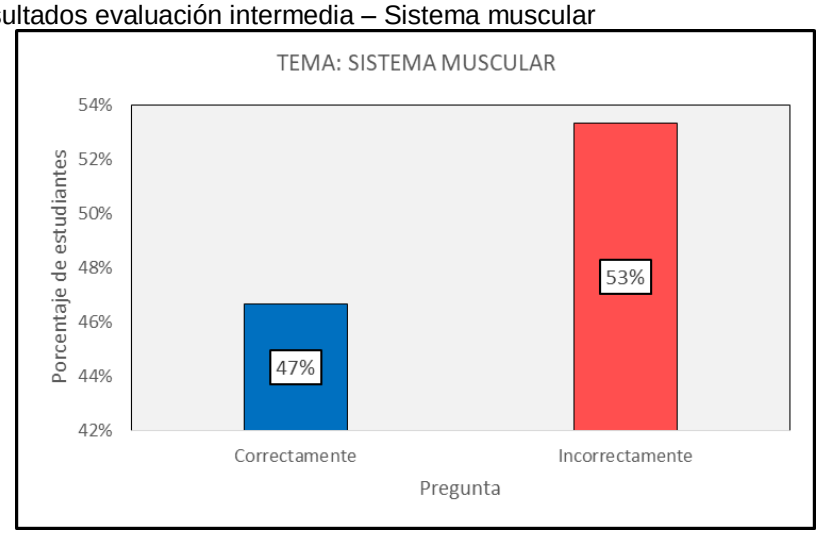
Fuente: Autores del proyecto

En la figura 98 y la tabla 41 se evidencia los resultados obtenidos hasta el momento, que un porcentaje considerable de estudiantes tiene la capacidad de relacionar los conocimientos en ciencias con la temática del sistema óseo, además de desarrollar a profundidad el aspecto personal y social, pues las cifras demuestran que estos comprenden e interiorizan los conceptos propios y las funciones básicas de este sistema y sus órganos. En este sentido, y de acuerdo con Alegría (2015), se demuestra que hasta este punto el aplicativo móvil estaba fortaleciendo en los estudiantes los saberes que estos deben conocer acerca de las Ciencias Naturales, gracias al cambio que este representó a los estudiantes.

Tema: Sistema muscular.

En el ejercicio presentado a partir de este numeral los estudiantes se encontraron con un esquema mudo del sistema muscular humano, donde debían escribir el nombre correcto para cada uno de los músculos señalados. Con respecto al sistema muscular este cumple funciones importantes en la locomoción humana, además de que brinda soporte a los órganos del cuerpo y permite la ejecución de las tareas que requieren de esfuerzo, por lo que se consideró necesario que los estudiantes identificaran estos elementos. Teniendo esto en cuenta, en la siguiente gráfica se pueden observar los resultados obtenidos.

Figura 99. Resultados evaluación intermedia – Sistema muscular



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 42. Resultados evaluación intermedia – Sistema muscular

Estudiantes que contestaron:	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
Correctamente	47%	14
Incorrectamente	53%	16

Fuente: Autores del proyecto

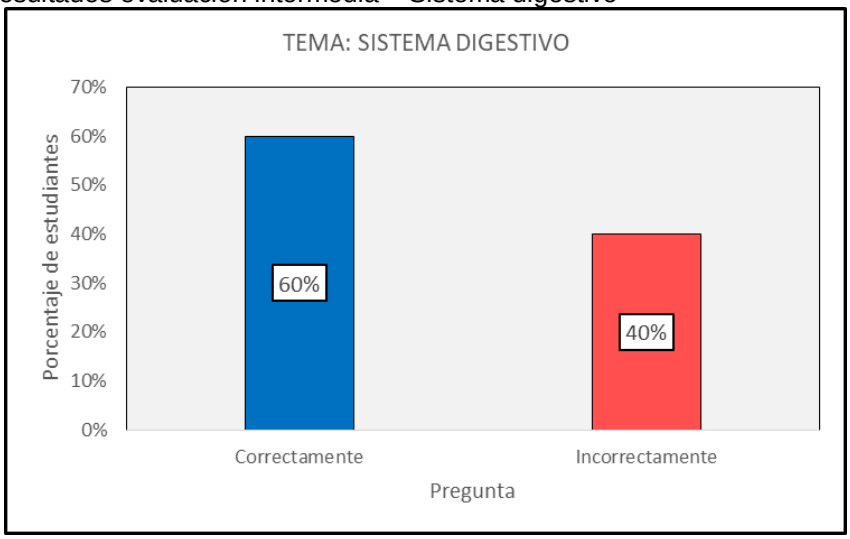
En la figura 99 y la tabla 42 muestra los resultados obtenidos de la evaluación intermedia del sistema muscular, teniendo en cuenta que los estudiantes tienen conocimientos más claros con respecto a evaluación diagnostica inicial. Se hace referencia a los Derechos Básicos de Aprendizaje el MEN (2016) afirma que, entre las destrezas básicas que se espera que desarrollen los alumnos en Ciencias Naturales se destacan las capacidades de observación, clasificación, comparación, medición, descripción, organización coherente de la información, predicción, formulación de inferencias e hipótesis, interpretación de datos, elaboración de modelos y obtención de conclusiones. Así pues, estas habilidades son cruciales para comprender el funcionamiento del sistema muscular, por lo que los currículos

de ciencias deben permitir desarrollar en los estudiantes conocimientos científicos considerados esenciales para su formación personal y social, efectuando un enfoque contextualizado con temas actuales relacionados con sus conocimientos previos y con su vida diaria. En este sentido, el aplicativo móvil contempló esta afirmación y se comenzó a apreciar un avance significativo gracias a esto.

Tema: Sistema digestivo.

Con respecto al sistema digestivo el interrogante planteado consistió de un esquema mudo del sistema digestivo, donde el estudiante debió utilizar los conocimientos adquiridos hasta el momento para ubicar correctamente los diferentes órganos que lo conforma. En el sistema digestivo cada órgano juega un papel fundamental en el proceso de la digestión, desde el procesamiento de los alimentos, hasta la degradación y transformación de estos, para finalizar con la excreción. Los resultados obtenidos se presentan a través de la figura 100 y la tabla 43.

Figura 100. Resultados evaluación intermedia – Sistema digestivo



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 43. Resultados evaluación intermedia – Sistema digestivo

Estudiantes que contestaron:	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
Correctamente	60%	18
Incorrectamente	40%	12

Fuente: Autores del proyecto

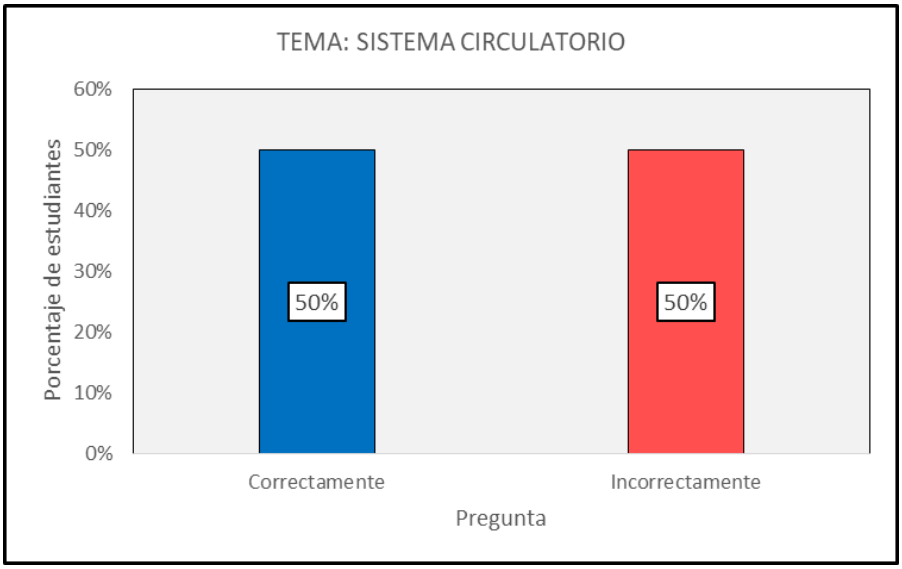
Los autores Abarzúa & Cerda (2018) definen que “la práctica educativa mediada por TIC permite la interacción práctica de los educandos con los conocimientos” (p.54). Asimismo, Levis (citado por Monsalve, 2011) propone que la motivación es

fundamental para el aprendizaje de los estudiantes, por lo que el interés se debe orientar hacia la práctica académica sin interrupciones y así, estimular sus mentes con los procesos cognoscitivos. Por lo tanto observamos que los estudiantes demostraron interés en adquirir nuevos conocimientos acerca de la función de cada uno de los órganos que conforman el sistema digestivo, lo cual demostró que mediante el aplicativo móvil se estaba logrando mejorar la interacción de los estudiantes con los conocimientos de la asignatura y las relaciones con el entorno, donde se destaca el papel de las didáctica dentro del desarrollo y crecimiento académico de los estudiantes, además del desarrollo de las habilidades analíticas, creativas y cognoscitivas para el reconocimiento, comprensión y retención de información con respecto al tema, en este caso, el sistema digestivo.

Tema: Sistema circulatorio.

Finalmente, en lo que concierne al sistema circulatorio los estudiantes encontraron un esquema mudo del corazón humano, y en este, debieron ubicar todos los componentes principales que hacen parte de este. El corazón se considera el centro del sistema circulatorio y en este órgano convergen los diferentes conductos para el transporte de la sangre, por lo que comprender cómo este funciona y permite la circulación es fundamental dentro de esta temática. Los resultados obtenidos se muestran a partir de la figura y la tabla a continuación.

Figura 101. Resultados evaluación intermedia – Sistema circulatorio



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 44. Resultados evaluación intermedia – Sistema circulatorio

Estudiantes que contestaron:	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
Correctamente	50%	15
Incorrectamente	50%	15

Fuente: Autores del proyecto

Moscatellí (2018) afirma que el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes más jóvenes permite que estos desarrollen ideas, habilidades y competencias ambientales y científicas que pueden afectar de forma significativamente positiva el desarrollo cognitivo de los estudiantes, impulsándolos al gusto por el aprendizaje de las ciencias y la comprensión del entorno. De acuerdo a la figura 101 y la tabla 44 observamos que hubo un avance en los conocimientos de la estructura y sus funciones del sistema circulatorio, debido que presentaron más interés por adquirir nuevas formas de aprendizaje, con relación a la evaluación diagnostica inicial. Por lo tanto, se buscaba mejorar también la comprensión de los estudiantes con respecto al funcionamiento del sistema circulatorio, y efectivamente las cifras demostraron que los efectos estaban siendo favorables hasta este punto. También, se observó que el aplicativo móvil motivó a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, donde la diversión con las actividades diseñadas logró reconectar a los estudiantes con el proceso de aprendizaje y retomar la disciplina de estudio y aprendizaje.

7.1.1 Análisis con base en las variables y los objetivos.

A partir de la operacionalización de las variables de la presente investigación y la relación de estas con los objetivos específicos planteados, a continuación, se presentan los principales hallazgos del instrumento intermedio con base en estos parámetros. Es necesario recalcar que este instrumento se encuentra relacionado con el tercer objetivo específico de la investigación, el cual consistió en implementar la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos para estudiantes de quinto de primaria. A partir de dicho objetivo se derivó la aplicación de una evaluación intermedia, cuyo propósito fue medir el estado intermedio de las competencias de los estudiantes de quinto de primaria frente las estructuras de los seres vivos, durante la implementación de la propuesta pedagógica.

Tabla 45. Resultados evaluación intermedia de acuerdo con las variables

Variable	Dimensiones	Hallazgos
Dependiente: Fortalecimiento del aprendizaje de las estructuras de los seres vivos	Cognitiva	En este punto dicha evaluación permitió evidenciar que los conocimientos de los estudiantes con respecto a los diferentes sistemas del cuerpo humano aún no se encontraban consolidados, por lo que los porcentajes rondaron alrededor de la mitad

		de los estudiantes, puesto que la otra mitad del grupo tuvo problemas para identificar los órganos o componentes que conformaban los sistemas o partes del cuerpo humano en cada esquema utilizado en la evaluación.
	Procedimental	A partir de la evaluación intermedia se pudo evidenciar que los estudiantes ya poseían algunos conocimientos relacionados con los sistemas del cuerpo humano, e incluso, sabían ubicar algunos de los órganos del cuerpo en los respectivos sistemas evaluados. No obstante, aún presentaban falencias al momento de conocer las funciones que estos órganos tienen en el ser humano, conocimiento que puede ser útil para poder ubicarlos en el cuerpo. Se consideró pertinente trabajar más el componente práctico de la asignatura de modo que los estudiantes no se quedaran solamente en la teoría.
	Adaptación	La gran mayoría de los estudiantes muestran una adecuada adaptación a los cambios generados por el uso de la tecnología y de nuevas metodologías, por lo que gracias a estas el conocimiento asociado a las Ciencias Naturales dejó de verse como algo netamente teórico para convertirse en saberes que son aplicables en la vida cotidiana, y que pueden ser percibidos a través de la observación del entorno y de sus propios procesos vitales como seres humanos. Los estudiantes han tenido una buena respuesta ante el cambio, lo que permite constatar que son metodologías que se deben seguir implementando.
	Actitudinal	A pesar de que en este punto el cambio no había sido total en términos de resultados académicos, si pudieron observarse los efectos de las nuevas metodologías en el compromiso mostrado por la mayoría de los estudiantes para resolver las actividades, lo que sin duda pudo contribuir a un mayor interés por parte de estos para adquirir los conocimientos necesarios y participar del desarrollo de las actividades propuestas.
Independiente: Diseño de una aplicación móvil en MIT APP Inventor	Cognitiva	Mediante los resultados de la evaluación fue posible determinar en qué temáticas los estudiantes aún necesitaban un mayor fortalecimiento o de qué manera se podían complementar los aprendizajes adquiridos hasta el momento, encontrando que los estudiantes necesitaban nuevas formas de relacionarse con la información, es decir, se

		debía ir más allá de una explicación por parte de los docentes e impulsar a los estudiantes a construir sus propios conocimientos a partir de las estrategias que más les funcionaran de acuerdo con sus propios criterios.
	Procedimental	Hasta el punto en el que se aplicó la evaluación los estudiantes mostraron procedimiento adecuados para hacer uso del aplicativo móvil, así como de todos los recursos incorporados en esta, de modo que se pudo evidenciar una adecuada relación con la tecnología basada en el cuidado de estos recursos y el aprovechamiento de estos para la adquisición de conocimientos durante la resolución de las actividades.
	Innovación	Al ser una herramienta totalmente diferente a los recursos tradicionales que se solían aplicar durante las clases, el aplicativo móvil representó un elemento innovador en el proceso de enseñanza y aprendizaje para los estudiantes, lo cual se vio reflejado en el interés para hacer uso de este recurso durante las clases en casa.
	Actitudinal	El carácter innovador del aplicativo móvil, así como su interfaz gráfica y el uso de recursos diferentes a los tradicionales había permitido hasta el momento un cambio actitudinal por parte de los estudiantes, quienes se mostraban más receptivos a participar de la clase y a estudiar las temáticas propuestas.

Fuente: Autores del proyecto

7.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE CALIDAD DE SOFTWARE

La encuesta de calidad de software fue aplicada con el objetivo de conocer la opinión de los estudiantes con respecto a la calidad del software implementado. La encuesta fue aplicada a un grupo de 30 estudiantes del grado quinto. El cuestionario elaborado fue publicado mediante la herramienta Survey Monkey, y el enlace generado fue compartido con los estudiantes vía correo electrónico o WhatsApp, dependiendo de las herramientas de comunicación manejadas por cada uno. Posterior al diligenciamiento del cuestionario la herramienta Survey Monkey generó un informe de resultados que fue enviado al correo electrónico de los docentes, lo que permitió el tratamiento de esta información.

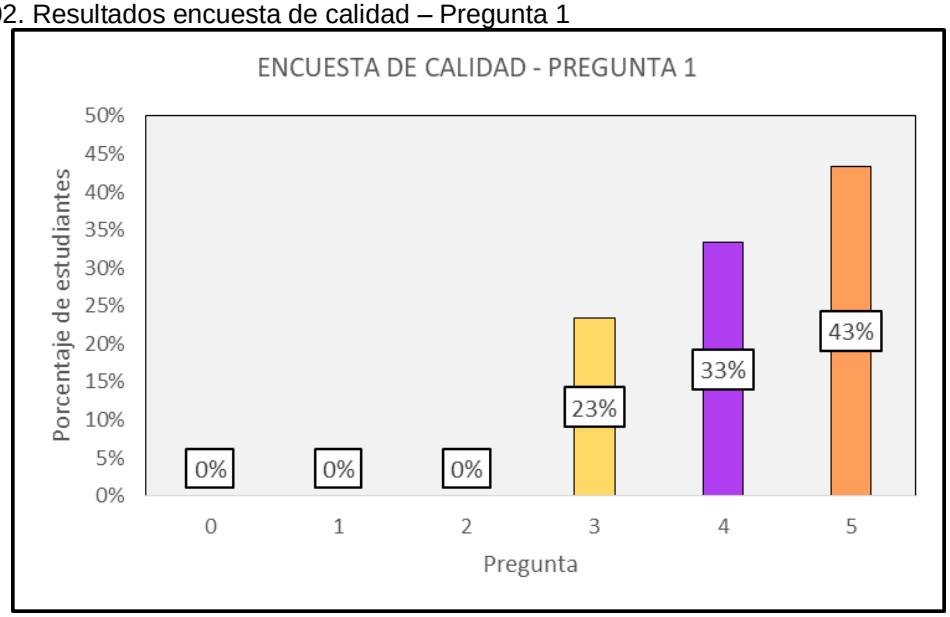
El instrumento aplicado se encuentra alojado a través del siguiente enlace:

https://es.surveymonkey.com/mp/software-evaluation-survey-template/

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de cada pregunta de esta encuesta.

1. ¿Qué tan probable es que usted les recomiende este software a otros estudiantes?

Figura 102. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 1



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 46. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 1

Estudiantes que contestaron:	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
3	23%	7
4	33%	10
5	43%	13

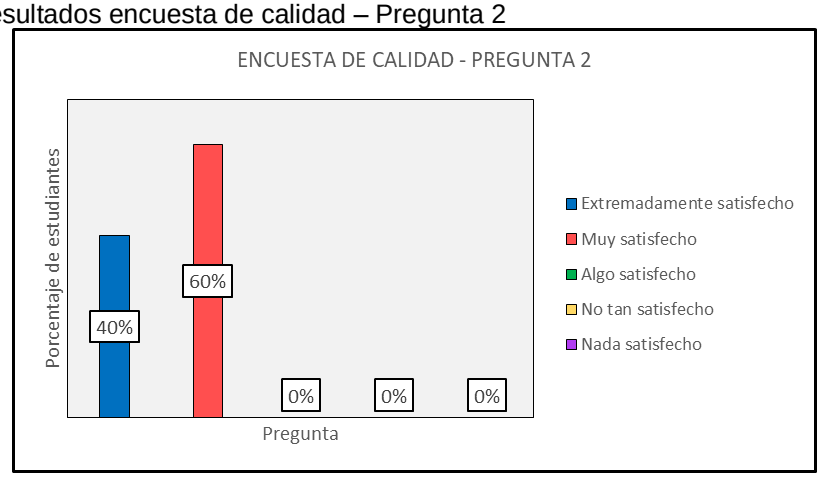
Fuente: Autores del proyecto

En la figura 102 y la tabla 46 es satisfactorio encontrar que los estudiantes recomiendan en mayor o menor medida el uso del aplicativo móvil a otros estudiantes, lo que de manera superficial es un indicativo de que este les permitió alcanzar los objetivos de aprendizaje planteados por los docentes y cumplió con lo prometido al momento de la propuesta. Al tratarse de la primera vez que se empleaban este tipo de herramientas en la asignatura se consideró un resultado positivo y un impacto inicial favorable para la percepción de la tecnología en el aprendizaje dentro de la institución, por lo que, de acuerdo con Cantú, Amaya & Baca (2019), este resultado también se considera una invitación a seguir

implementando este tipo de herramientas y metodologías, siempre impulsando a mejorar los procesos y a ofrecer tecnologías con mayor calidad.

2. ¿Qué tan satisfecho está con la confiabilidad de este software?

Figura 103. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 2



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 47. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 2

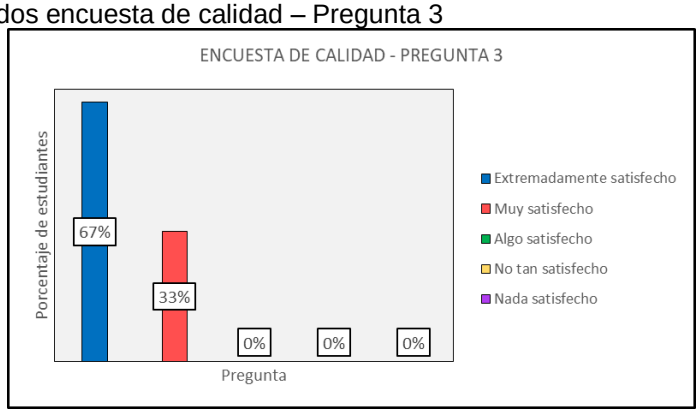
Estudiantes que contestaron:	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
Extremadamente satisfecho	40%	12
Muy satisfecho	60%	18

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 103 y la tabla 47 del aplicativo móvil fue diseñado de manera que los estudiantes pudieran acceder a un espacio de trabajo seguro donde se garantizara que ningún agente externo interrumpiría el cumplimiento de las actividades o ingresara para robar información personal. En este sentido, la totalidad del grupo está satisfecho con respecto a este parámetro, lo que indica que el software permitió a los estudiantes desarrollar las actividades sin correr alguno de los riesgos mencionados. Al tratarse de estudiantes jóvenes Castañeda (2019) es importante que los docentes garanticen la seguridad de los estudiantes al ingresar a herramientas que requieren de internet para funcionar, esto debido a que en este entorno se puede acceder a diferentes sitios no apropiados para menores, quienes al desconocer el funcionamiento de estas herramientas pueden ingresar accidentalmente a anuncios publicitarios o mensajes maliciosos. De esta manera, las tecnologías incorporadas deben proporcionar espacios seguros y libres de este tipo de contenidos.

3. ¿Qué tan satisfecho está con la seguridad de este software?

Figura 104. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 3



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 48. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 3

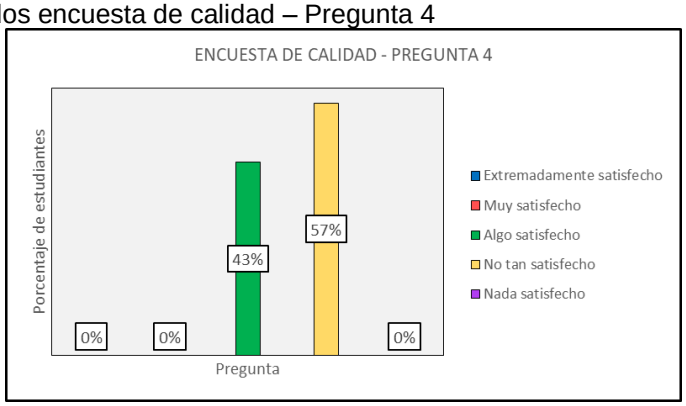
Estudiantes que contestaron:	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
Extremadamente satisfecho	67%	20
Muy satisfecho	33%	10

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 104 y la tabla 48 muestra el aplicativo móvil de uso libre los estudiantes no debían proporcionar cuentas de correo electrónico, nombres o cualquier otro dato personal para participar de la resolución de las actividades, por lo que, en este aspecto, la herramienta brindó un entorno de trabajo seguro a los estudiantes. Por otro lado, y teniendo en cuenta lo expresado por autores como Solano & Pérez (2016), el aplicativo móvil se encontraba libre de virus o agentes maliciosos, y fue compartido con los estudiantes a través de un enlace privado de conocimiento único de estos y los docentes, por lo que dicho archivo no podía ser manipulado por personas ajenas a quienes iban a participar en el proceso. Con base en esto, los resultados demuestran satisfacción al respecto por parte de los estudiantes.

4. ¿Qué tan satisfecho está con la apariencia de este software?

Figura 105. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 4



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 49. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 4

Estudiantes que contestaron:	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
Algo satisfecho	43%	13
No tan satisfecho	57%	17

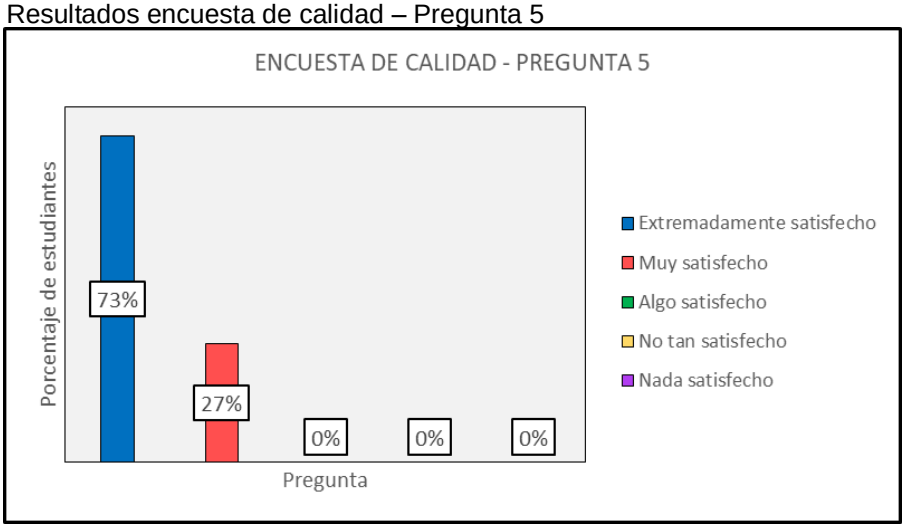
Fuente: Autores del proyecto

En la figura 105 y la tabla 49 es necesario recalcar que este es el primer aplicativo móvil propio que se incorpora en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la institución, por lo que este proceso puede ser catalogado como experimental. En este sentido, el aplicativo no posee la estructura y funcionamiento más avanzados, pues se caracteriza por su diseño sencillo y en el que se contemplan las herramientas pertinentes con base en el alcance de la investigación.

Teniendo esto en cuenta, el aplicativo implementado carece de la capacidad para integrarse con otros softwares, puesto que este fue creado exclusivamente para la clase y para abordar las temáticas contempladas en la propuesta. Dicho aspecto puede verse reflejado en los resultados de esta pregunta, donde los estudiantes están insatisfechos por no poder conectar la herramienta con otros softwares. No obstante, y teniendo en cuenta el planteamiento de autores como Ramírez & García (2017), se contempló el poder integrar recursos de múltiples formatos provenientes de otras plataformas, los cuales permitieran enriquecer el contenido de la aplicación y, por ende, el desarrollo de las clases.

5. ¿Qué tan satisfecho está con la facilidad de uso de este software?

Figura 106. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 5



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 50. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 5

Estudiantes que contestaron:	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
Extremadamente satisfecho	73%	22
Muy satisfecho	27%	8

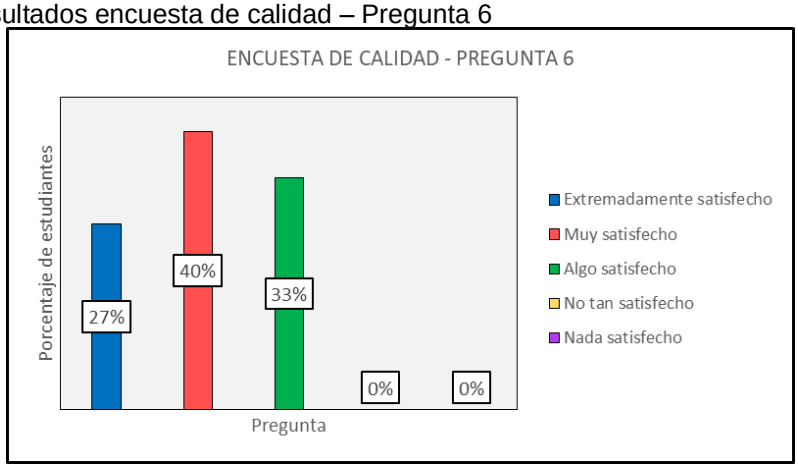
Fuente: Autores del proyecto

En la figura 106 y la tabla 50 muestra el aplicativo móvil diseñado se caracterizó por su carácter intuitivo y su fácil funcionamiento, aspectos que fueron prioridad durante el diseño de este debido al grado de escolaridad de los estudiantes. De esta forma, el aplicativo contempló pocos ambientes de trabajo, acceso simple a cada recurso y una propicia visualización de los contenidos incorporados.

Con base en esto, los resultados proporcionados por los estudiantes muestran satisfacción en este aspecto, por lo que se considera que no tuvieron dificultad para relacionarse con la herramienta, y en caso de haberse presentado inconvenientes, estos fueron resueltos por los docentes o por los mismos estudiantes. Dicho resultado permite corroborar el planteamiento de autores como Ramírez & García (2017), quienes manifiestan que las herramientas tecnológicas que se diseñen para un aula siempre deben obedecer a la edad de los estudiantes, a la cantidad de contenidos académicos que se deseen abordar y al tipo de recursos que se deseen implementar.

6. ¿Qué tan satisfecho está con la apariencia de este software?

Figura 107. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 6



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 51. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 6

Estudiantes que contestaron:	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
Extremadamente satisfecho	27%	8
Muy satisfecho	40%	12
Algo satisfecho	33%	10

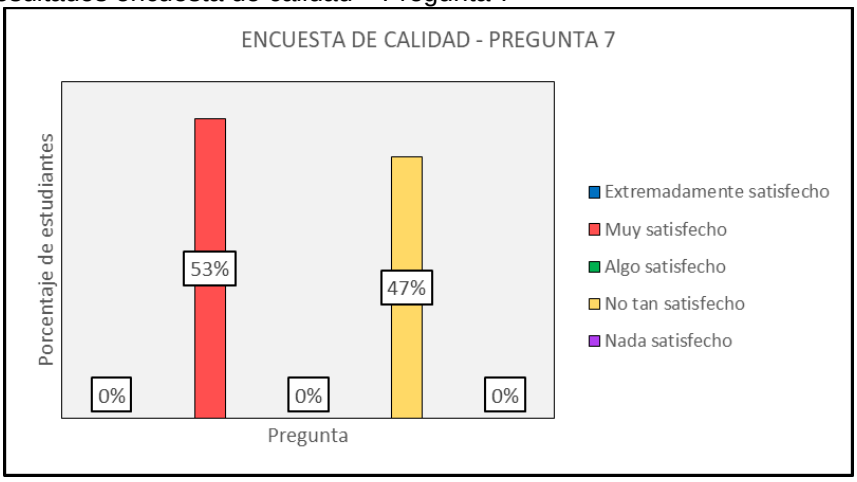
Fuente: Autores del proyecto

Figura 107 y la tabla 51 muestra como parte de la dimensión actitudinal de la variable independiente se contempló que el aplicativo móvil tuviera un aspecto visual agradable para los estudiantes, de modo que cuando estos ingresaran al ambiente de trabajo sintieran motivación e interés por explorar dicho entorno.

Como se puede apreciar a través de los resultados en el gráfico, los estudiantes expresaron que la herramienta tenía una apariencia agradable, por lo que se puede inferir que este aspecto contribuyó a incrementar su interés por desarrollar las actividades propuestas. De acuerdo con Casanovas & Tomassino (2014), es necesario tener en cuenta que las herramientas tecnológicas que se diseñen deben estar enfocadas a mejorar la motivación del estudiante hacia la asignatura, y esto principalmente a partir del aspecto visual de estas, por lo que las imágenes, los colores, los sonidos y demás recursos audiovisuales son determinantes en el éxito del proyecto.

7. ¿Qué tan satisfecho está con la experiencia de configuración de cuenta de este software?

Figura108. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 7



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 52. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 7

Estudiantes que contestaron:	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
Muy satisfecho	53%	16
No tan satisfecho	47%	14

Fuente: Autores del proyecto

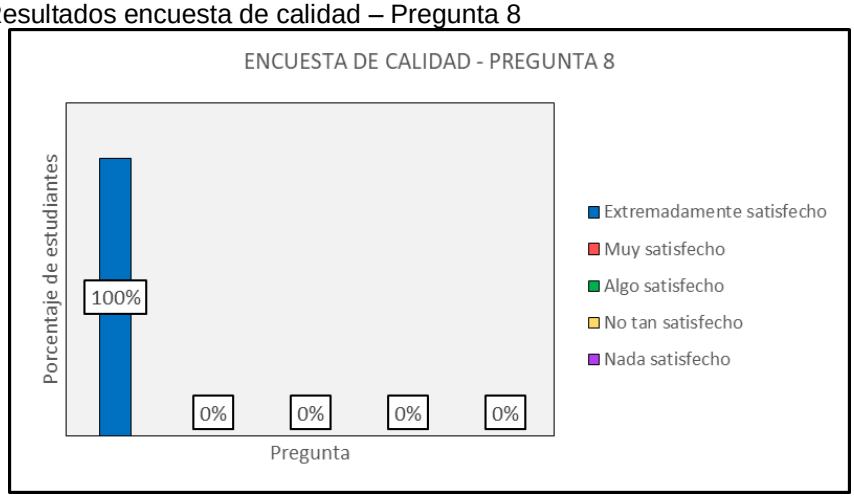
En la figura 108 y la tabla 52 muestra que tan satisfecho se encuentran para ingresar al software los estudiantes solo debían descargarlo a través del enlace proporcionado, y luego, seguir con el proceso de instalación para finalmente, ingresar a la herramienta desde sus teléfonos celulares. No obstante, en este

aspecto se presentaron algunas dificultades relacionadas con la incompatibilidad de la herramienta con algunos equipos, lo que obligó a estos estudiantes a buscar otros teléfonos para poder instalar la herramienta y desarrollar las actividades propuestas. Dicho aspecto significó, además, un retraso en el abordaje de algunas sesiones de trabajo.

A partir de esta experiencia se constata lo expresado por Pisanty (2009), quien sostiene que el proceso de configuración siempre va a representar un desafío para este tipo de procesos, debido a la diversidad de equipos con las que pueden contar los estudiantes y los requisitos que se deben cumplir para utilizar cada herramienta tecnológica. Sin embargo, el papel del docente y su recursividad son puestos a prueba en este tipo de situaciones, donde se debe buscar la manera de garantizar la participación del estudiante en el proceso.

8. ¿Qué tan satisfecho está con la relación calidad-precio de este software

Figura 109. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 8



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 53. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 8

Estudiantes que contestaron:	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
Extremadamente satisfecho	100%	30

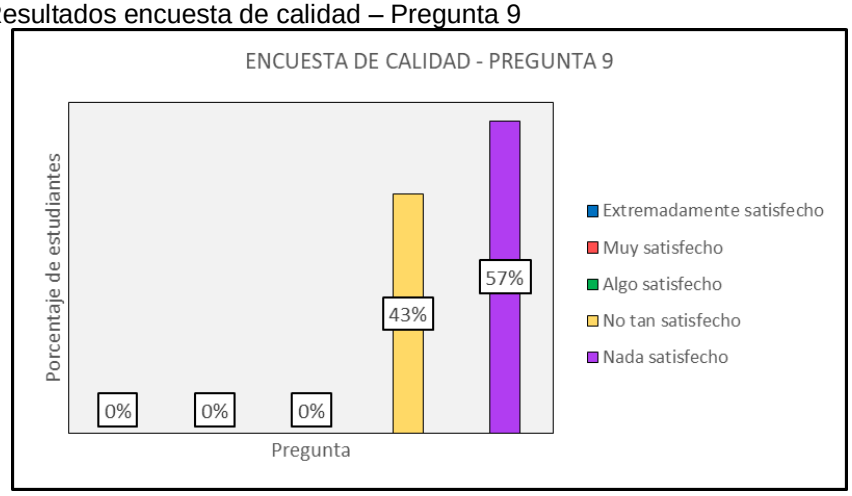
Fuente: Autores del proyecto

En la figura 109 y la tabla 53 muestra el software de licencia de libre distribución y al estar desarrollado a través de una plataforma gratuita, el diseño y la implementación de este recurso no representaron ninguna inversión económica para docentes o estudiantes, lo que fue ampliamente destacado por los participantes como se evidencia en los resultados de la encuesta.

Por otro lado, Alonso, González & Muñoz de Luna (2016) resaltan que cabe resaltar que los recursos tecnológicos gratuitos suelen tener limitaciones en cuanto a su funcionamiento, pero en este caso, no se presentaron dificultades asociadas al aplicativo móvil, puesto que las funcionalidades de este se encontraban dentro del alcance del proyecto y permitían alcanzar los objetivos de aprendizaje. Es importante tener en cuenta que en futuros procesos siempre se debe determinar si la herramienta seleccionada permitirá obtener los resultados esperados, o si, por el contrario, el alcance del proyecto va más allá de las funcionalidades que esta ofrece.

9. ¿Qué tan satisfecho está con la capacidad para colaborar con otros usuarios en este software?

Figura 110. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 9



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 54. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 9

Estudiantes que contestaron:	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
No tan satisfecho	43%	13
Nada satisfecho	57%	17

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 110 y la tabla 54 muestra la capacidad de resaltar que la herramienta no poseía espacios de comunicación para que los estudiantes interactuaran entre sí, pues para ello se contó con la plataforma Zoom. No obstante, este aspecto puede ser contemplado en futuros procesos para ofrecer experiencias de aprendizaje más completas a los estudiantes.

10. ¿Tiene algunas ideas de cómo mejorar este software?

Tabla 55. Resultados encuesta de calidad – Pregunta 10

Respuestas proporcionadas	E1: Se podría incluir un chat para que hablemos con nuestros compañeros.
	E2: La aplicación se debe poder usar en Tablet o computador.

por los estudiantes:	E3: La aplicación algunas veces se pone lenta.
	E4: La aplicación debería tener más contenido de otros temas.
	E5: Los contenidos de la aplicación deberían ser de otras materias.
	E6: Debe haber más recursos didácticos como un personaje guía.

Fuente: Autores del proyecto

Las recomendaciones de los estudiantes pueden ser tomadas como acciones de mejora para la misma aplicación o para la creación de nuevas aplicaciones enfocadas hacia otros temas o asignaturas.

Los estudiantes consideran que futuros aplicativos móviles para fines educativos deben ser diseñados con un chat para conversar con sus compañeros y los docentes, además de que dicho aplicativo debe ofrecer la posibilidad de utilizarse en diferentes herramientas de trabajo, debido a la diversidad de tecnologías que pueden poseer los estudiantes en sus hogares. Las recomendaciones de los estudiantes pueden ser tomadas como acciones de mejora para la misma aplicación o para la creación de aplicaciones enfocadas hacia otros temas o asignaturas.

7.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE VALIDACIÓN

La evaluación de validación se aplicó con el objetivo de evaluar el impacto de la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos para estudiantes de quinto de primaria. La evaluación fue aplicada a un grupo de 30 estudiantes del grado quinto. El cuestionario elaborado fue publicado mediante la herramienta GoConqr, y el enlace generado fue compartido con los estudiantes vía correo electrónico o WhatsApp, dependiendo de las herramientas de comunicación manejadas por cada uno. Posterior al diligenciamiento del cuestionario la herramienta GoConqr generó un informe de resultados que fue enviado al correo electrónico de los docentes, lo que permitió el tratamiento de esta información.

Dentro de las principales limitaciones que se tuvieron para la aplicación de esta prueba cabe resaltar el día previsto para esta ocurrió un corto de energía en el municipio, por lo que algunos sectores se quedaron sin este servicio por un tiempo prolongado y, por ende, sin conexión a internet. Por ello, se tuvieron que acordar diferentes horarios para la realización de la prueba, teniendo un grupo de 16 estudiantes quienes lo realizaron el día acordado, mientras que 14 estudiantes resolvieron el cuestionario al día siguiente cuando volvieron a contar con conexión.

Esta evaluación estuvo dividida en cuatro secciones atendiendo a las temáticas evaluadas. El instrumento aplicado puede ser consultado a través del siguiente enlace. La clasificación de las 20 preguntas de la prueba se muestra a continuación.

https://www.goconqr.com/es-ES/quiz/24196088/Evaluaci-n-de-validaci-n-Ciencias-Naturales-Davidson-y-Sully

Tabla 56. Clasificación de las preguntas de la evaluación de validación

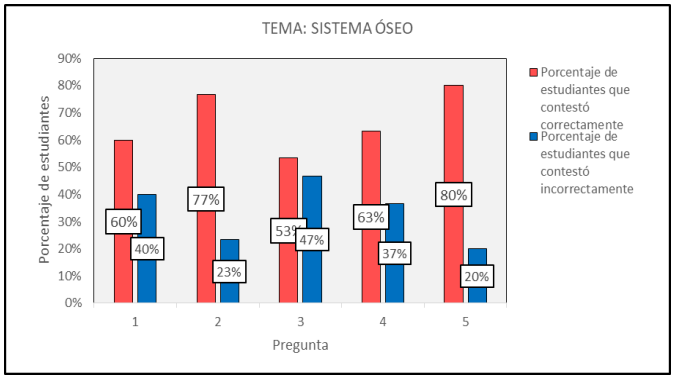
Tema	Preguntas
Sistema óseo	1 – 5
Sistema muscular	6 – 10
Sistema digestivo	11 – 15
Sistema circulatorio	16 – 20

Fuente: Autores del proyecto

Tema: Sistema óseo.

Las preguntas en este tema se enfocaron en el reconocimiento de los órganos del sistema óseo y la función que cumplen en el proceso de locomoción.

Figura 111. Resultados evaluación de validación – Sistema óseo



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 57. Resultados evaluación de validación – Sistema óseo

Pregunta	Estudiantes que contestaron correctamente		Estudiantes que contestaron incorrectamente	
	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
1	60%	18	40%	12
2	77%	23	23%	7
3	53%	16	47%	14
4	63%	19	37%	11
5	80%	24	20%	6

Fuente: Autores del proyecto

Con respecto a la figura 111 y tabla 57 presentadas, donde se muestran los resultados de los interrogantes del sistema óseo, se puede apreciar que la pregunta 1 fue contestada correctamente por el 60% de los estudiantes, mientas que el 40% la contestó incorrectamente. Por otro lado, la pregunta 2 fue contestada

correctamente por el 77% del grupo, pero de manera incorrecta por el 23%. En cuanto a la pregunta 3, esta fue respondida de manera satisfactoria por el 53% de los estudiantes, y de manera insatisfactoria por el 47%. La pregunta 4 tuvo un porcentaje de éxito del 63%, pero un porcentaje de fracaso del 37%. Finalmente, el 80% contestó correctamente la pregunta 5, pero el 20% la contestó incorrectamente.

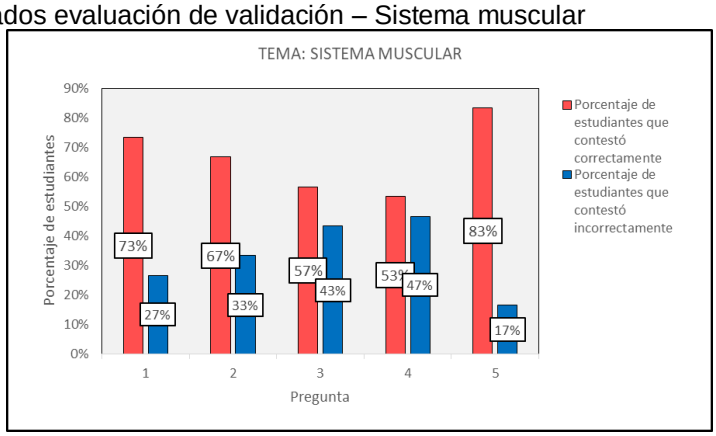
A partir de los resultados se puede apreciar que los estudiantes avanzaron considerablemente en La comprensión de los elementos del sistema óseo, y con respecto a la retención de información relevante dentro de este sistema del cuerpo humano, en comparación de la prueba diagnóstica. En ese sentido, Ordoñez (2012) menciona que las Ciencias Naturales que se estudian en la etapa escolar definen los saberes básicos del entorno que comprenden los estudiantes, por lo que se debe velar por garantizar la comprensión de dichos saberes, debido a que estos permiten a los estudiantes asimilar y comprender entornos naturales y sociales que forma parte del crecimiento, desarrollo y formación física y mental de los estudiantes.

Adicionalmente, Ausubel (1976, citado por Torres, 2016) apunta que los procesos experimentales de cómo aprende el hombre y como enseña desde diferentes puntos de vista y argumentos explicativos, integra elementos bilógicos, sociales, culturales y emocionales. De manera que se considera que mediante la implementación de un aplicativo móvil fue posible impulsar a los estudiantes a atender al proceso de aprendizaje de los sistemas del cuerpo humano, pues son saberes fundamentales, como ya se citó, para el crecimiento y desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Tema: Sistema muscular.

Las preguntas en este tema se enfocaron en el reconocimiento de los órganos del sistema muscular y las funciones que este cumple en el proceso de locomoción.

Figura 112. Resultados evaluación de validación – Sistema muscular



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 58. Resultados evaluación de validación – Sistema muscular

Pregunta	Estudiantes que contestaron correctamente		Estudiantes que contestaron incorrectamente	
	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
6	73%	22	27%	8
7	67%	20	33%	10
8	57%	17	43%	13
9	53%	16	47%	14
10	83%	25	17%	5

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 112 y tabla 58 anterior se pueden apreciar los resultados de las preguntas relacionadas con el sistema muscular. Con relación a los interrogantes de este sistema se puede evidenciar que la pregunta 6 fue contestada correctamente por el 73% de los estudiantes, pero incorrectamente por el 27% del grupo. La pregunta 7 fue contestada correctamente por el 67% del grupo, mientras que el 33% la contestó incorrectamente. Con respecto a la pregunta 8 esta fue respondida de manera satisfactoria por el 57% de los estudiantes, pero incorrectamente por el 43% del grupo. La pregunta 9 tuvo un porcentaje de éxito del 53%, y un porcentaje de fracaso del 47%. Por último, el 83% del grupo contestó correctamente la pregunta 10, pero el 17% la contestó incorrectamente.

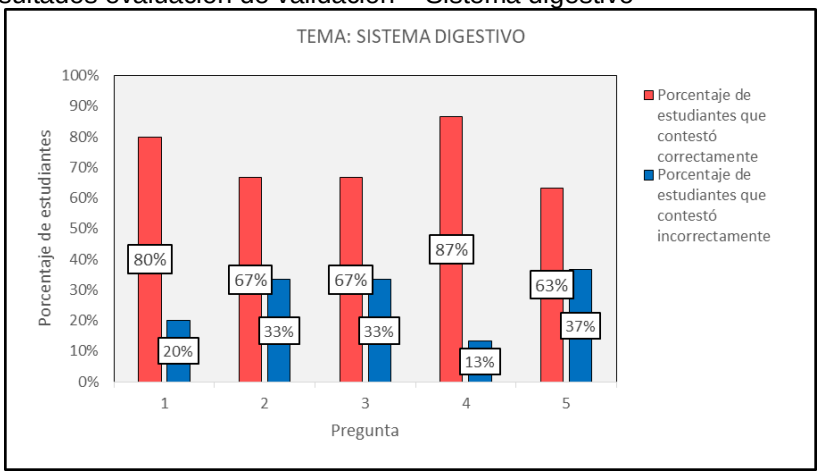
Se observa que los estudiantes se ven considerablemente más preocupados por el aprendizaje y comprensión del funcionamiento del sistema muscular, pues efectivamente hubo una mejora en el desempeño de los mismos frente a preguntas que ponen a prueba los conocimientos de los estudiantes en coherencia con esta temática. En ese sentido, Cantú, Amaya & Baca (2019) afirman que tecnologías educativas como los aplicativos móviles son herramientas versátiles que permiten agilizar y efectuar procesos administrativos o educativos, y promueven el desarrollo de habilidades y competencias que acreditan con calidad y efectividad a quien las aprovecha. Es por esto, que se considera que fueron el recurso innovador más adecuado para fortalecer los saberes de los estudiantes con respecto al conocimiento de los sistemas del cuerpo humano.

Adicionalmente, y teniendo en cuenta que los estudiantes lograron relacionar los saberes adquiridos con su contexto cotidiana, se constata el planteamiento de Ausubel (1976, citado por Torres, 2016) enfatiza en que para que un aprendizaje sea significativo, debe estar incorporado a los conocimientos que posee el sujeto, lo que implica relacionarlo con él. En relación con la instrucción programada que pudiera darse por el uso de algún tipo de software o medio tecnológico, comenta que son medios que pueden usarse para proponer situaciones que, aunque estimulen descubrimiento, no sustituyen la realidad del laboratorio o de un ambiente controlado. Por consiguiente, se considera que el aplicativo móvil tuvo una influencia importante en el mejoramiento académico de los estudiantes.

Tema: Sistema digestivo.

Las preguntas en este tema se enfocaron en el reconocimiento de los órganos del sistema digestivo y el papel de estos en el proceso de la digestión.

Figura 113. Resultados evaluación de validación – Sistema digestivo



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 59. Resultados evaluación de validación – Sistema digestivo

Pregunta	Estudiantes que contestaron correctamente		Estudiantes que contestaron incorrectamente	
	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
11	80%	24	20%	6
12	67%	20	33%	10
13	67%	20	33%	10
14	82%	26	13%	4
15	63%	19	37%	11

Fuente: Autores del proyecto

Mediante la figura 113 y la tabla 59 presentada es posible encontrar los resultados obtenidos a partir de las interrogantes del sistema digestivo. Con respecto a dichos interrogantes se puede apreciar que la pregunta 11 fue contestada correctamente por el 80% de los estudiantes, mientas que el 20% del grupo la contestó incorrectamente. Con relación a la pregunta 12 esta fue contestada correctamente por el 67% del grupo, pero de manera incorrecta por el 33%. La pregunta 13 fue respondida de manera satisfactoria por el 67% de los estudiantes, pero de manera insatisfactoria por el 33%. La pregunta 14 tuvo un porcentaje de éxito del 82%, y un porcentaje de fracaso del 13%. Finalmente, el 63% del grupo contestó correctamente la pregunta 15, y el 37% la contestó incorrectamente.

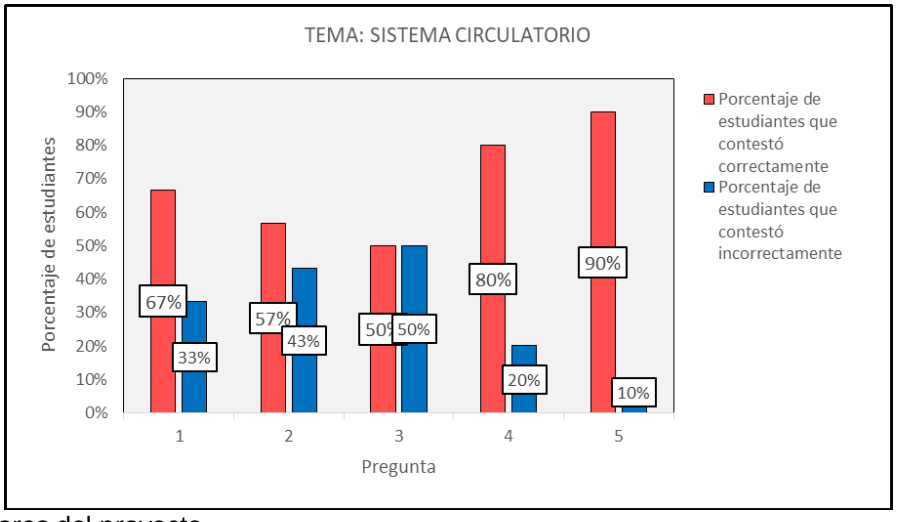
Los resultados demuestran que los estudiantes comprenden las funciones esenciales de los órganos para el correcto funcionamiento del sistema digestivo humano. De acuerdo con Abarzúa y Cerda (2018), quienes mencionan que las Tecnologías de la Información y la Comunicación permiten la innovación dentro del aula generando cambios de progreso y dinámica en la vida escolar de los estudiantes, se cree que el aplicativo móvil fue la herramienta más adecuada para llevar a cabo el fortalecimiento de los saberes del sistema del cuerpo humano, pues esta permitió divertir a los estudiantes de forma paralela al aprendizaje obligatorio escolar.

Por otra parte, cabe resaltar que el aprendizaje de los sistemas del cuerpo humano no solo sirve para la aprobación de etapas escolares, sino también para conocer el cuerpo mismo, su funcionamiento y la ubicación de los órganos; por lo que se considera importante que los estudiantes hayan avanzado en el aprendizaje del tema mencionado pues de esta forma se garantiza el mejoramiento de la calidad de vida en cierta medida. En ese sentido, Alegría (2015) afirma que el desarrollo de la ciencia en su acepción más amplia es la justificación del porqué de los cambios y adelantos, cómo estos son comprendidos por las personas y cómo van en directo beneficio de su calidad de vida. De esta forma, conocer el funcionamiento y partes de los sistemas del cuerpo humano brinda a los estudiantes el saber básico para conocerse a sí mismo y así, desarrollar habilidades de conciencia corporal.

Tema: Sistema circulatorio.

Las preguntas en este tema se enfocaron en el reconocimiento de los órganos del sistema circulatorio y el papel de estos en el transporte de la sangre en el cuerpo.

Figura 114.Resultados evaluación de validación – Sistema circulatorio



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 60. Resultados evaluación de validación – Sistema circulatorio

Pregunta	Estudiantes que contestaron correctamente		Estudiantes que contestaron incorrectamente	
	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual	Frecuencia absoluta
16	67%	20	33%	10
17	57%	17	43%	13
18	50%	15	50%	15
19	80%	24	20%	6
20	90%	27	10%	3

Fuente: Autores del proyecto

Como se puede apreciar en la figura 114 y la tabla 60 mostrada, donde se encuentran los resultados de los interrogantes del sistema circulatorio, se puede evidenciar que la pregunta 16 fue contestada correctamente por el 67% de los estudiantes, pero incorrectamente por el 33%. La pregunta 17 fue contestada correctamente por el 57% del grupo, mientras que el 43% la contestó incorrectamente. En cuanto a la pregunta 18 esta fue respondida de manera satisfactoria por el 50% de los estudiantes, pero de manera insatisfactoria por el 50%. La pregunta 19 tuvo un porcentaje de éxito del 80%, y un porcentaje de fracaso del 20%. Por último, el 90% contestó correctamente la pregunta 20, pero el 10% la contestó incorrectamente.

Con respecto a los resultados aquí encontrados se debe traer a colación el planteamiento de Cruz & Mantica (2017), quienes afirman que los dispositivos tecnológicos para dinamizar los cursos educativos y escolares conllevan diversos beneficios de aprendizaje en los estudiantes, pues dichas herramientas desarrollan habilidades a nivel individual y colectivo frente a la resolución de problemas cotidianos y desarrollo de actividades interactivas que ponen a prueba lo aprendido en el aula. Al respecto, Campo & Devia (2014) aducen que, el papel de la educación ha evolucionado a lo largo del tiempo, cada sociedad formula sus propios modelos educativos y sus propias definiciones en cuanto a lo que debe ser la educación.

Por último, cabe resaltar que la comprensión de las funciones de los diferentes órganos de los sistemas del cuerpo humano mejora gracias a la implicación de las nuevas tecnologías, las cuales permiten la visualización real de procesos humanos que ilustran a los estudiantes acerca de dichas funciones que son invisibles a los ojos. Por ello, el aplicativo móvil permitió que los estudiantes observaran lo que realmente sucede dentro de cada órgano del cuerpo, demostrando que estas herramientas son fundamentales para llevar cambios innovadores que impacten de forma positiva el proceso de aprendizaje de los estudiantes, además de que se destaca que a partir de la implicación de la variable independiente se obtienen resultados que demuestran el avance y conocimiento de los estudiantes.

7.3.1 Análisis con base en las variables y los objetivos.

Teniendo en cuenta la operacionalización de las variables de la presente investigación y la relación de estas con los objetivos específicos planteados, a continuación, se presentan los principales hallazgos del instrumento de validación con base en estos parámetros. Es necesario recalcar que el instrumento fue aplicado con el objetivo de evaluar el impacto de la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales respecto a las estructuras de los seres vivos para estudiantes de quinto de primaria.

Tabla 61. Resultados evaluación de validación de acuerdo con las variables

Variable	Dimensiones	Hallazgos
Dependiente: Fortalecimiento del aprendizaje de las estructuras de los seres vivos	Cognitiva	La aplicación de este instrumento permitió medir los nuevos conocimientos con los que los estudiantes cuentan al haber participado de la implementación del aplicativo móvil, demostrando que comprenden los conceptos asociados a los sistemas óseo, muscular, digestivo y circulatorio, así como las funciones que cumplen los diferentes órganos que los conforman.
	Procedimental	Al haber tenido lugar un fortalecimiento de los conceptos asociados a cada sistema y sus respectivos órganos, los estudiantes demostraron la capacidad para implementar dichos saberes como herramientas para explicar el funcionamiento del cuerpo humano y los procesos que ocurren en el interior de este para permitir el desarrollo de las funciones vitales.
	Adaptación	Los estudiantes demostraron la adquisición de un aprendizaje significativo a partir del cual pueden responder ante las situaciones de cambio en el entorno académico y cotidiano. En este sentido, el grupo posee las capacidades para comprender situaciones problemáticas en el medio y proporcionar respuestas para explicar los fenómenos derivados de estas, que, en este caso, corresponden a los procesos y acciones que desarrolla el ser humano.
	Actitudinal	Los estudiantes demostraron interés al momento de abordar los diferentes interrogantes de la prueba, esto producto de que ahora contaban con conocimientos previos para afrontar las situaciones en el contexto académico relacionadas con el aprendizaje de los sistemas del cuerpo humano.

Independiente: Diseño de una aplicación móvil en MIT APP Inventor	Cognitiva	Los resultados de la evaluación diagnóstica permitieron corroborar que el contenido conceptual del aplicativo móvil fue pertinente con relación a los saberes que debían ser fortalecidos en los estudiantes, demostrando que cada unidad desarrollada significó un aporte cognitivo para el grupo.
	Procedimental	El contar con recursos didácticos de carácter visual y gráfico los estudiantes pudieron observar aquellos procesos que ocurren internamente en el cuerpo humano y que no pueden apreciar a simple vista, lo que les brindó una visión procedimental de cómo operan los sistemas del cuerpo y los diferentes órganos, y al final, facilitó la aplicación de los conceptos adquiridos en cuanto a la dimensión cognitiva.
	Innovación	Dicha implementación se caracterizó por ser la primera oportunidad de utilizar un aplicativo móvil creado por un docente de la institución, por lo que significó un proceso innovador en términos del uso de las tecnologías educativas en el aula. Como se puede apreciar a través de los resultados, el alejarse de los paradigmas tradicionales de enseñanza representó un ambiente novedoso y diferente, frente al que los estudiantes respondieron favorablemente.
	Actitudinal	Finalmente, cabe resaltar que el aplicativo móvil contribuyó a impulsar a los estudiantes hacia el aprendizaje en la asignatura, gracias a la diversidad de los recursos incorporados a través de esta, los cuales se alejaron del material bibliográfico tradicional que poco interés causaba en estos.

Fuente: Autores del proyecto

Por último, cabe resaltar que el aporte principal de los resultados de este instrumento consistió en permitir medir las competencias de los estudiantes con respecto al funcionamiento de los sistemas de los seres vivos, destacando a través de los resultados el impacto favorable que había tenido el aplicativo móvil en términos de conocimientos y aprendizaje. Asimismo, el contar con las cifras estadísticas de esta evaluación junto con las del diagnóstico, permitió la ejecución de la prueba t-student para medias de dos muestras emparejadas, la cual fue utilizada para la comprobación de la hipótesis de la investigación presentada a continuación.

7.4 PRUEBA T-STUDENT PARA LA COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Los resultados recopilados a través de las evaluaciones diagnóstica y de validación fueron utilizados para llevar a cabo la prueba t-student, con el objetivo comprobar la hipótesis planteada en la investigación.

Tabla 62. Información para la prueba t-student

Preguntas	Evaluación diagnóstica	Evaluación de validación
1	43%	60%
2	10%	77%
3	23%	53%
4	27%	63%
5	33%	80%
6	17%	73%
7	50%	67%
8	17%	57%
9	7%	53%
10	30%	83%
11	33%	80%
12	23%	67%
13	30%	67%
14	37%	82%
15	20%	63%
16	40%	67%
17	33%	57%
18	13%	50%
19	20%	80%
20	17%	90%

Fuente: Autores del proyecto

Los datos consignados en la tabla 62 fueron introducidos en el software de tratamiento de datos SPSS, donde se llevó a cabo la prueba t-student para medias de dos muestras emparejadas, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 63. Resultados de la prueba t-student

Parámetro	Variable 1	Variable 2
Promedio	0,26	0,68
Varianza	0,013	0,013
Observaciones	20	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	19	
Estadístico t	-12,51	
P(T<=t) una cola	$6,31x10^{-11}$	
Valor crítico de t (una cola)	1,72	
P(T<=t) dos colas	$1,26x10^{-10}$	
Valor crítico de t (dos colas)	2,09	
Nivel de significancia	0,05	

Fuente: Autores del proyecto

Como se puede apreciar en la tabla 63 muestra el valor de P dos colas fue inferior al nivel de la significación con el que se estaba comparando, por lo que fue posible rechazar la hipótesis nula y establecer que el uso de una aplicación móvil creada en MIT APP INVENTOR permitió el fortalecimiento del aprendizaje de las estructuras de los seres vivos para estudiantes de 5°

8 CONCLUSIONES

En primera instancia habrá que tomar en cuenta el hecho de que el cumplimiento del objetivo general se integra en principio desde la búsqueda de referentes teóricos que dan peso al desarrollo de los contenidos que se buscó promover desde el planteamiento de lo que sería creación de una App móvil en MIT App Inventor, en ese orden de ideas según lo dicho por Cassany (2016, citado por Gómez, 2014) afirma que, en definitiva, según la concepción psicolingüística, “Leer sobre ciencias no sólo exige conocer las unidades y las reglas combinatorias del idioma. También requiere desarrollar las habilidades cognitivas implicadas en el acto de comprender: aportar conocimiento previo, hacer inferencias, formular hipótesis y saberlas verificar o reformular” (p.13).

Fortalecer el aprendizaje de las estructuras de los seres vivos, para estudiantes de 5°, mediante la creación de una App móvil en MIT App Inventor. Pasa a ser una propuesta que desde la perspectiva planteada por Abarzúa y Cerda (2018) definen, “la práctica educativa mediada por TIC permite la interacción práctica de los educandos con los conocimientos” (p.54).

Vistos desde ese punto habrá que tomar en cuenta el desarrollo de los capítulos cinco y siete desde los cuales es posible observar la consolidación de los estudiantes desde su realidad más palpable, misma que habría inspirado en un primer momento el aprendizaje de las estructuras de los seres vivos y la evaluación final que corrobora una mejora gradual del 86% respectivamente, estos lineamientos dejan entre ver el impacto que la consolidación objetiva de las herramientas y los procedimientos de diagnóstico de necesidades incentivan en este tipo de estudios.

De este modo, y en concordancia con el primer objetivo específico planteado fue posible identificar las necesidades con mayor incidencia en la problemática de estudio, las cuales están estrechamente relacionadas a las habilidades cognitivas. Los resultados obtenidos en la aplicación de la evaluación inicial evidencian falencias importantes en la muestra poblacional. Debido a que más del 70% de estos, presentaron dificultades al ejecutar y responder correctamente las preguntas planteadas en la evaluación diagnostica.

Siguiendo con la estructura metodológica de la propuesta, y teniendo en cuenta las necesidades, falencias y debilidades evidenciadas en los estudiantes en lo que al aprendizaje de las estructuras de los seres vivos, se procedió a llevar a cabo la implementación del segundo objetivo estableciendo las actividades que conforman la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, con tareas centradas en el

mejoramiento de la competencia en mención, logrando favorecer directamente los lineamientos curriculares propios del área de las ciencias naturales.

Por otra parte, se procedió a realizar la correspondiente aplicación de las actividades plasmadas en pro del mejoramiento de los niveles de rendimiento en el área de las ciencias naturales. Todo ello a partir del trazado del primer objetivo específico. Logrando establecer el nivel de desempeño y calidad de las respuestas emitidas, en relación a esta competencia, hasta llegar de manera sucesiva y progresiva a una buena consolidación temática en relación al aprendizaje de las estructuras de los seres vivos. Los cuales sirvieron como base para medir y establecer la calidad y grado de las competencias adquiridas por los estudiantes, evidenciando de esta manera avances significativos, logrando tener mayor efectividad, respuestas acertadas en comparación con la evaluación inicial.

Ahora bien, teniendo en cuenta la información previamente especificada, se describen los resultados finales obtenidos y que a su vez sintetizan el impacto, alcance y beneficio de la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, en relación con las competencias académicas a fortalecer en los estudiantes de quinto grado de la institución. Habrá que considerar que en lo referente al último objetivo los resultados evidencian que los estudiantes consolidan un avance significativo y favorable con respecto a la enseñanza y el aprendizaje de conceptualización y lineamientos propios de la estructura de los seres vivos, mejorando considerablemente las competencias de los estudiantes siendo más plausible el hecho de que el rendimiento de los estudiantes habría mejorado en un 87% respecto a la implementación del primer momento evaluativo.

En lo que concierne al planteamiento del problema habrá que recordar que este se consolidó bajo la siguiente premisa ¿Cómo se fortalece el aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos en estudiantes de quinto de primaria de la Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán mediante el uso de una aplicación construida en MIT App Inventor? En cuyo caso para dar respuesta a este planteamiento, es necesario mencionar que los contenidos propuestos logren impactar de manera efectiva las competencias de los estudiantes en función de las temáticas que se buscaron abordar.

De otro modo, habrá que tomar en cuenta lo que sería el planteamiento de la hipótesis, de modo que esta se habría establecido así, el uso de una aplicación móvil creada en MIT App inventor permitirá el fortalecimiento del aprendizaje de las estructuras de los seres vivos, para estudiantes de 5°, mediante la creación de una App móvil en MIT App Inventor. Esta hipótesis se habría corroborara tomando en cuenta el hecho de que las puntuaciones del primer y el último momento evaluativo servirían como un elemento que permitió consolidar con certeza el impacto alojado en la población de estudiantes.

Finalmente, es importante concluir que en los resultados establecidos a partir de la aplicación de los diferentes instrumentos, puntualmente la evaluación diagnostica y la evaluación final de validación reflejan una gradiente de mejora, misma que tal y como se observó en los primeros abordajes pondera un aumento en las competencias de los estudiantes en conformidad con los objetivos establecidos a lo largo del proceso, elementos que no hubiesen sido posibles de alcanzar sin no antes mostrar un total apego a lo que serían los criterios de confiabilidad y validez.

Llegando a denotar la confiabilidad la capacidad que tiene un instrumento para generar resultados similares sin llegar a discriminar la cantidad de veces que este sea aplicado, mientras que la validez hace referencia a la capacidad que tiene un instrumento para medir aquello que pretende medir y no otros factores o elementos, es necesario destacar que estos son los criterios básicos pero a la vez fundamentales con los que se pretende que cada instrumento se proyecte hacía la población objeto de estudio a la que se busca evaluar, todo ello precisamente para asegurar el adecuado cumplimiento de su estado inicial y su estado final luego de la aplicación de la propuesta pedagógica como es el caso puntual.

Por consiguiente, si se observa de manera detenida la evaluación diagnostica representa un promedio del 34% en materia del desarrollo de las competencias asociadas a las estructuras de los seres vivos, datos que serían mejor representadas en el capítulo siete desde el cual se expone de manera específica la manera en cómo el estudiantes habitualmente no consigue aprobar los contenidos desde los cuales se edificó el instrumento, comprometiendo con ello su desarrollo cognitivo en relación a los estándares institucionales, durante la aplicación de la evaluación intermedia se observar una gradual mejora del 42% en función de los ejes temáticos abarcados en dicho instrumento y con ello la noción de que la versatilidad la aplicación móvil creada en MIT App Inventor genera cambios en la población.

Todo lo anterior, para vivenciar en la evaluación final de validación un rendimiento del 87% puntaje que contrasta sobre manera con lo que se habría encontrado en una primera instancia, de modo que los datos procesados a lo largo del proceso de investigación permiten realizar una lectura progresiva en función de la manera en cómo se proyectaron los contenidos en la población, llegando a significar a su vez la relación directa entre educación, tecnología y la pedagogía.

9 LIMITACIONES

Las limitaciones encontradas tienen que ver con el desarrollo y la adecuación de los procesos tecnológicos en el aula como una herramienta mediadora en el proceso académico y es que en diversas oportunidades fue posible observar como los docentes presentaron inconsistencias para conseguir adecuarse de manera efectiva a las herramientas tecnológicas, incidiendo con ello en las dinámicas asociadas a desarrollo temático.

Por otra parte, fue posible observar como los estudiantes presentaban una tendencia a desviar su atención hacia otros aspectos o características inmersas a través de la App móvil en MIT App Inventor, hechos que solo dificultarían el desarrollo de los contenidos debido a que sería necesario realizar procesos de re encuadre a través de las plataformas y terminaría por replicarse la situación en los demás educandos.

En primera instancia se presentó cierto grado de escepticismo por parte de los estudiantes para con el desarrollo de los contenidos en este tipo de herramientas en los espacios de enseñanza-aprendizaje auspiciados por la población estudiantil, hechos que a su vez determinarían una pre disposición al cambio por parte de los estudiantes, pudiendo llegar a observarse una baja participación en alguno momento del desarrollo del curso. Este escepticismo se deriva del mismo modo a partir de los ambientes en los cuales el estudiante concibe este tipo de herramientas ya que usualmente son concebidas como elementos de ocio o diseñados para el libre esparcimiento.

Es importante tomar en cuenta el hecho de que con el desarrollo de la pandemia por el Covid-19 y la cuarentena decretada por el gobierno se dificulto el poder generar actividades de apoyo, todo tomando en cuenta el hecho de que lo habitual es que tanto docentes como estudiante cuenten con la posibilidad de compartir un solo espacio de aprendizaje y que se haga uso de otros medios como las plataformas de video para garantizar el debido cumplimiento.

10 IMPACTO / RECOMENDACIONES / TRABAJOS FUTUROS

Las expectativas puestas en el proceso se cumplieron a cabalidad, logrando la consecución de todos y cada uno de los objetivos planteados, los cuales se enmarcaron el curso del plan pedagógico. Por esta razón se realiza un análisis en cuanto al impacto de las actividades desarrolladas y dirigidas a los estudiantes de quinto de la Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán, de acuerdo al aprendizaje de las estructuras de los seres vivos, desarrollados e implementados a través de implementación de la App móvil en MIT App Inventor.

Es indudable, que el impacto formulado seguido de la implementación del trabajo investigativo llevado a cabo para la consecución de los objetivos propuestos, incidió directamente en la población estudiantil. Logrando trazar un camino inicial fundamental con la ejecución de dichas estrategias, en cuanto al éxito en la obtención de resultados favorables en sus procesos académicos; favoreciendo de esta manera el aprendizaje de las estructuras de los seres vivos.

Del mismo modo, es preciso establecer una relación en lo que tiene que ver con el rendimiento del docente asociado al uso de las App móvil en MIT App Inventor, consolidando con ello un planteamiento clave. Como bien sería el hecho de que los docentes llevaron a cabo un desarrollo incipiente no únicamente en el manejo de los equipos o el software como tal, sino también en la forma en como conciben a día de hoy este tipo de elementos en el aula. Viéndolo ya como herramientas útiles para el abordaje de los contenidos temáticos que previamente son pactados en lo que sería la malla curricular.

Siguiendo esta línea, sería necesario considerar el impacto causado a nivel institucional. Con lo cual no será necesario ir muy lejos, puesto que con el buen desarrollo que se ha efectuado a nivel de infraestructura y la adaptación de los elementos tanto de hardware como de software, es posible observa una postura clave para la adecuación de los medios tecnológicos a nivel institucional, con lo cual se creó la necesidad de acoplar otros espacios a los cuales el estudiante pueda llegar a acceder, de manera que pueda ayudar al rendimiento del estudiante, sería la mejor manera de comprender lo que aquí se plantea.

En este caso, con respecto a las expectativas puestas en este proceso se cumplieron, logrando la consecución de todos y cada uno de los objetivos planteados los cuales guiaron y enmarcaron el curso del plan pedagógico, por esta razón se realiza un análisis en cuanto al impacto de las actividades desarrolladas y dirigidas a los estudiantes de 5°, de la Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán, sede principal, de acuerdo al aprendizaje significativo y a la calidad de los procesos

de aprendizaje de las estructuras de los seres vivos, mediante la creación de una App móvil en MIT App Inventor.

De igual manera, es posible afirmar que la misma estrategia impactó de forma positiva a cada uno de los estudiantes, los cuales tuvieron la oportunidad de interactuar con los contenidos propuestos y a su vez comprender y reforzar las temáticas relacionadas con las estructuras de los seres vivos, desde la realización de actividades que les permitieron construir sus propios conocimientos de forma significativa, mejorando la calidad de los procesos relacionados con los contenidos desarrollados e implementados a través de todo el despliegue tecnólogo a que tuvo lugar el presente hecho investigativo.

Así mismo, con relación al impacto ocasionado en el docente responsable de la investigación, este surgió durante la aplicación de cada una de las actividades, teniendo en cuenta que fue evidente la eficacia en los procesos educativos que implementan los medios tecnológicos, tornando las clases más dinámicas, llevando a los educandos a formular sus propias reflexiones y análisis, desde el fortalecimiento de cada una de las necesidades del estudiante, bajo las normas estipuladas por la institución.

Por lo tanto, es pertinente destacar que herramientas como la App móvil en MIT App Inventor ofrecen una gran versatilidad de recursos que les permiten a los educandos adaptarse a cualquiera de las actividades que deseen realizar desde la obtención de un aprendizaje más efectivo y pertinente. Por otra parte, los objetivos propuestos, reincidieron directamente en la población estudiantil, logrando que con la ejecución de la estrategia metodológica se trazara un camino inicial, fundamental para el éxito en la obtención de resultados favorables visibles en los procesos académicos.

Con la consolidación del presente proceso investigativo, lo que se busca es dejar un cúmulo de resultados que bien podrían ser empleados como elementos clave para cotejar con otros valores cuantificables encontrados en otros contextos investigativos cuyos objetivos puedan llegar a ser similares o en los que se comparta la misma proyección de cara a las capacidades o competencias de la población objeto de estudio, todo ello con el fin de sustentar como la adecuada implementación de este tipo de modelos académicos logrando generar cambios en el fortalecimiento de las competencias en esta área en particular.

Ahora bien, teniendo en consideración el impacto generado por la investigación en cuestión dentro de la práctica docente y el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del grado 5°, es posible verificar que este proceso investigativo puede complementarse o ser aplicado desde un estudio más profundo que busque

concatenar la formación de los estudiantes ya bien sea desde este mismo eje temático o desde otras orientaciones.

Finalmente, otra proyección a tener en cuenta, está dirigida a la institución en la cual se realizó dicha investigación, con el propósito de que esta conciba la presente propuesta como muestra y ejemplo para que los docentes de las diversas áreas del conocimiento que allí laboran incluyan dentro de sus planeaciones actividades que requieran el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para fortalecer y apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes y su constante construcción y producción del conocimiento.

REFERENCIAS

Abarzúa, A., & Cerda, C. (2018). Integración curricular de TIC en Educación Parvularia . *Pedagogía*, 32.

Alegria, M. (2015). *Uso de las TIC como estrategias que facilitan a los estudiantes la construcción de aprendizajes significativos.* La Asunción: Universidad Rafael Landívar.

Aliaga, & Bartolomé. (2015). *El impacto de las nuevas tecnologías en educación.* España: Universidad de Valencia.

Alonso-Mosquera, Gonzálvez-Vallés, & Muñoz-de-Luna. (2016). Advantages and disadvantages of the use of electronic devices in the classroom: perception of students in communication degrees. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 136-154.

Balongo, & Mérida. (2016). *El clima de aula en los proyectos de trabajo. Crear ambientes de aprendizaje para incluir la diversidad infantil.* Perfiles educativos.

Basantes, Naranjo, Gallegos, & Benítez. (2017). Los Dispositivos Móviles y el AVA en el Proceso de Aprendizaje de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de Ecuador. *Formación universitaria*, 79-88.

Belloch, C. (2002). Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje. *Técnica y Globalización*, 1-9.

Boude, & Barrero. (2017). Diseño de estrategias de aprendizaje móvil a través de ambientes mezclados de aprendizaje. *Sophia*, 96-105.

Brazuelo, Gallego, & Cacheiro. (2017). Los docentes ante la integración educativa del teléfono móvil y su relación con la simulación virtual en el aula. *Revista De Educación a Distancia*.

Cabero, J. (2007). *Las TICs en la enseñanza de las ciencias: aportaciones desde la Tecnología Educativa en Bodalo. .* España.

Campo, & Devia. (2015). *Desarrollo de la competencia de razonamiento y argumentación en estudiantes de quinto grado de Educación Básica Primaria .*

Cantú-Cervantes, D., Arturo, A.-A., & Baca-Pumarejo, J. R. (2019). Modelo para el reforzamiento del aprendizaje con AVA. *Cienciauat*, 56-70.

Cassany, D. (2016). Tras las líneas. Sobre la lectura contemporánea. *Anagrama*. Obtenido de https://www.upf.edu/pdi/dtf/daniel_cassany/ResenaTraslineasALED.pdf

Castañeda, A. (2019). Dispositivos móviles y AVA para el estudio de las funciones lineales. *Atenas*.

Castro, Guzmán, & Casado. (2015). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 213-234.

Coll, Mauri, & Onrubia. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* , 1-18.

Congreso Nacional de la República. (1994). *Ley general de educación 115.* Bogotá: CNR.

Congreso Nacional de la República. (2012). *Ley 201.* Bogotá: CNR.

Galfrascoli. (2020). *La enseñanza de las Ciencias Naturales en el marco de una educación a distancia sin elección.* Revista de educación a distancia.

Gómez. (2014). *Criterios Que Orientan A Un Grupo De Docentes Para El Desarrollo De La Comprensión Lectora Y La Comprensión Escrito En Estudiantes De Educación Media.* Obtenido de Universidad Catolica de colombia: https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2091/1/Informe%20Final%2C%20Mauricio%20G%C3%B3mez%2C%20460241%2C%20Maestr%C3%ADa%20en%20Psicolog%C3%ADa%20-%20%20Final%20Repositorio.pdf

Heredia, J. (2016). La aplicación de las TIC y de los dispositivos móviles a la enseñanza de lenguas: prácticas y percepciones de los profesores de ELE.

El caso de Japón. Marcoele. *Revista de Didáctica Español Lengua Extranjera*.

Hernández, Fernández, & Baptista. (2014). *Metodología de la investigación.* México: Mc Graw Hill.

Hinojo, Aznar, Cáceres, & Romero. (2019). Opinión de futuros equipos docentes de educación primaria sobre la implementación del mobile learning en el aula. *Revista Electrónica Educare*, 283-299.

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (s.f.). *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica.* México: Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

MEN. (2016). *Derechos Básicos de aprendizaje.* Bogotá: Todos por un nuevo País.

Ministerio de Educación de Argentina. (2013). *Enseñar Ciencias Naturales con TIC.* La Plata: MEA.

Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Guía número 7 de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales.* Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencia.* Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

MIT APP INVENTOR. (https://appinventor.mit.edu/about-us de Mayo de 2020). *MIT APP INVENTOR*. Obtenido de MIT APP INVENTOR.

Monsalve, M. (2017). *Implementacion de las TIC como estrategia didactica para generar un aprendizaje significativo de los procesos celulares en los estudiantes de grado sexto de la Institucí{on educativa San Andrés del municipio de Girardota- tésis de Magister.* Obtenido de http://www.bdigital.unal.edu.co/5936/1/43666105.2012.pdf

Nuño, T. (2015). *¿Por qué y para qué enseñar ciencias en la educación obligatoria?* España: OCW.

Ordoñez, C. (2012). *Aplicación de las tic en el proceso enseñanza aprendizaje area de física, grado decimo, modulo trabajo y energía en la I.E.C.M. .* Palmira: Universidad Nacional de Colombia.

Pachacama. (2020). *Gamificación en la evaluación del aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales en noveno y décimo año de educación general básica superior en la Unidad Educativa Municipal Julio Moreno Peñaherrera.* Quito: Universidad de Quito.

Pardo Kuklinski, H. (2009). Campusmovil.net. La primera red social universitaria vía dispositivos móviles de iberoamérica. Un estudio de caso. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21-32.

Pedró, F. (2015). *La tecnología y la transformación de la educación.* Chile: Fundación Santillana.

Pisanty, A. (2009). Presentación web 2.0: dispositivos móviles y AVA abiertos para el aprendizaje " . *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*.

Pulido, Nájar, & Guesguán. (2016). Vivamos la innovación de la inclusión de dispositivos móviles y simuladores en la educación. *Praxis & Saber*, 115-140. .

Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2017). La integración efectiva del dispositivo móvil y el AVA en la educación y en el aprendizaje . *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 29-47.

Rodríguez, & Juárez. (2017). Impacto del m-learning en el proceso de aprendizaje: habilidades y conocimiento . *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 363-386.

Roldán, R., & Fachellz, N. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa.* Barcelona: Universidad Autonoma de Barcelona.

Sáez. (2019). *La educación constructivista en la era digital.* Revista Tecnología, Ciencia y Educación.

Solano-Suárez, A., & Pérez-Villamarín, D. G. (2016). Apropiación pedagógica de los dispositivos móviles y su articulación con entornos de aprendizaje en las instituciones educativas. *Edusol*, 10-25.

Torres. (2016). *La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel.* Obtenido de https://psicologiaymente. net/desarrollo/aprendizaje-significativo-davidausubel.

Torres, & Cobo. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 31-40.

Vera, L. (2015). *La investigación cualitativa.* . Obtenido de http://www.ponce.inter.edu/cai/Comite-investigacion/investigacion-cualitativa.html

Vicente, M. (2016). Ciencias de la Educación: nuevas definiciones profesionales desde la historia reciente. *Trabajo y Sociedad*, 155-176.

Weitzman, J. (2017). *Estrategias Metodologicas.* Colegio Hebreo.

ANEXOS

Anexo A. Cronograma

FASES	DIAGRAMA DE GANTT															
	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Fase Diagnóstica																
Diagnosticar las competencias de los estudiantes de quinto de primaria frente las estructuras de los seres vivos, por medio de una evaluación inicial.																
Fase de Diseño																
Diseñar una aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos en estudiantes de quinto de primaria.																
Fase de Implementación																
Implementar la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos en estudiantes de quinto de primaria.																
Unidad I																
Unidad II																
Unidad III																
Unidad IV																
Fase de Validación																
Evaluar el impacto de la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos en estudiantes de quinto de primaria, mediante una evaluación de validación.																
Entrega de informe final																

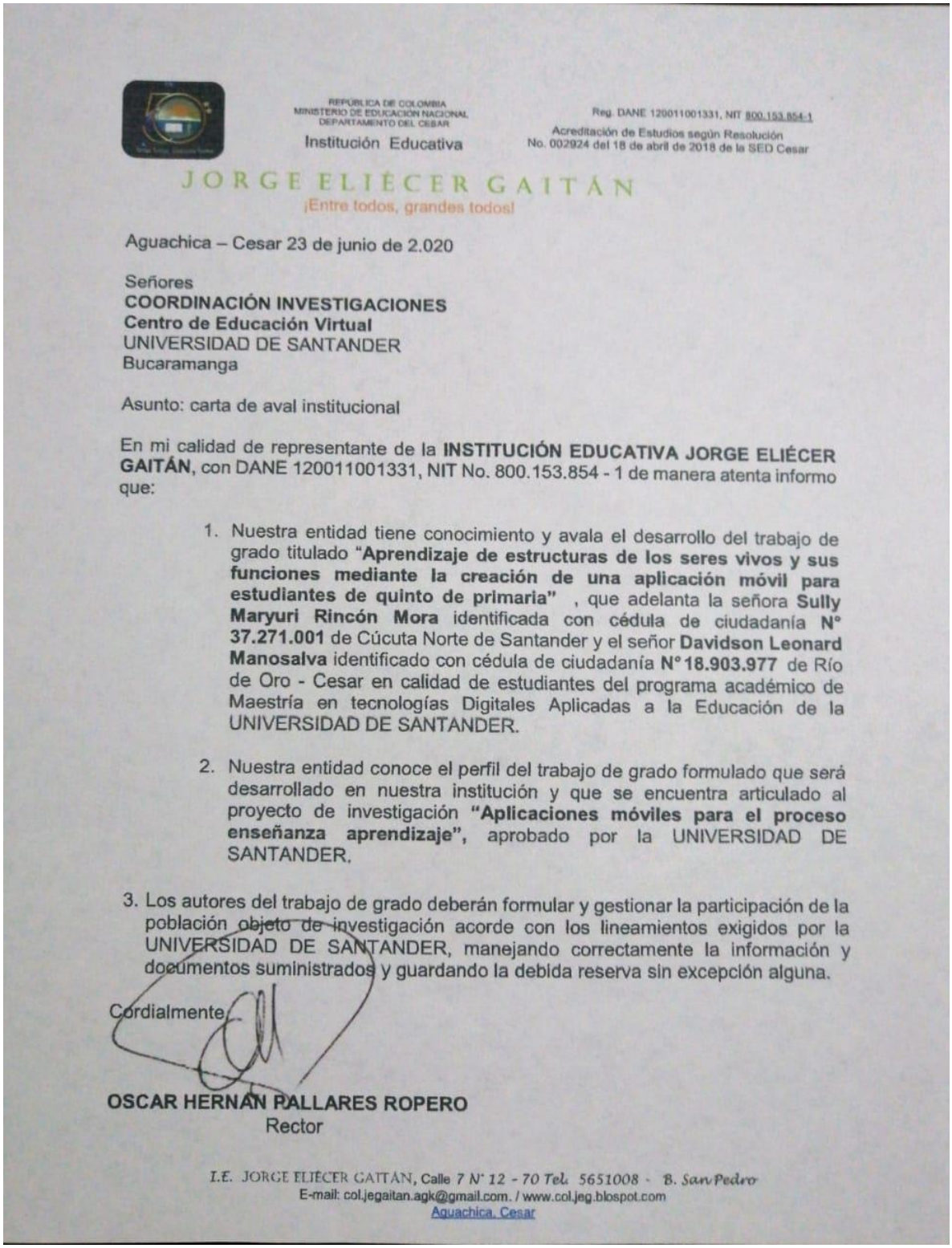
Fuente: Autores del proyecto

Anexo B. Presupuesto

CANT.	CONCEPTO	VALOR CONCEPTO	TOTALES
	Equipos:		
30	Dispositivos móviles Android	$300.000	$ 9.000.000
	App móvil	$0	$0
1	Video beam	$1.000.000	$1.000.000
3	Conexión a internet	$40.000	$120.000
		TOTAL EQUIPOS:	$ 10.120.000
	Talento Humano:		
2	Honorarios investigadores	$1.200.000	$2.400.000
		TOTAL TALENTO HUMANO:	$2.400.000
		TOTAL PRESUPUESTO:	**$12.520.000**

Fuente: Autores del proyecto

Anexo C. Carta Aval Institucional



REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
DEPARTAMENTO DEL CESAR
Institución Educativa

Reg. DANE 120011001331, NIT 800.153.854-1
Acreditación de Estudios según Resolución
No. 002924 del 18 de abril de 2018 de la SED Cesar

JORGE ELIÉCER GAITÁN
¡Entre todos, grandes todos!

Aguachica – Cesar 23 de junio de 2.020

Señores
COORDINACIÓN INVESTIGACIONES
Centro de Educación Virtual
UNIVERSIDAD DE SANTANDER
Bucaramanga

Asunto: carta de aval institucional

En mi calidad de representante de la **INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE ELIÉCER GAITÁN**, con DANE 120011001331, NIT No. 800.153.854 - 1 de manera atenta informo que:

1. Nuestra entidad tiene conocimiento y avala el desarrollo del trabajo de grado titulado "**Aprendizaje de estructuras de los seres vivos y sus funciones mediante la creación de una aplicación móvil para estudiantes de quinto de primaria"** , que adelanta la señora **Sully Maryuri Rincón Mora** identificada con cédula de ciudadanía **N° 37.271.001** de Cúcuta Norte de Santander y el señor **Davidson Leonard Manosalva** identificado con cédula de ciudadanía **N° 18.903.977** de Río de Oro - Cesar 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 **"Aplicaciones móviles para el proceso enseñanza aprendizaje"**, 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,

OSCAR HERNAN PALLARES ROPERO
Rector

I.E. JORGE ELIÉCER GAITÁN, Calle 7 N° 12 - 70 Tel. 5651008 - B. San Pedro
E-mail: col.jegaitan.agk@gmail.com. / www.col.jeg.blospot.com
Aguachica, Cesar

Anexo D. Autorización de imagen y fijación de audiovisuales de padres de familia

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

Institución Educativa: Jorge Eliécer Gaitán
Código DANE: 120011001331, NIT 800.153.854-1 Municipio: Aguachica - Cesar
Docente(s) directamente responsable(s) del tratamiento de datos personales (Art. 3 ley 1581 de 2012): Sully Maryuri Rincón Mora CC/CE: 37.271.001 de Cúcuta Norte de Santander y Davidson Leonard Manosalva CC/CE:18.903.977 de Río de Oro - Cesar

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 Jorge Eliécer Gaitán de la ciudad de Aguachica – Cesar y de la Universidad de Santander. La autorización se regirá en particular por las siguientes

CLÁUSULAS

PRIMERA. Autorización y objeto. Mediante el presente instrumento autorizo(amos) a la Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán de la ciudad de Aguachica – Cesar (ubicada en Calle 7 N° 12 – 70 - B San Pedro, con correo col.jegaitan.agk@gmail.com y teléfono 5651008 y a la Universidad de Santander (ubicada en Calle 70 N° 55–210 Campus Lagos del Cacique Bucaramanga , con correo coordinación.mtdae@cvudes.edu.co y teléfono 6318179), 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.

1

- 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 del 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	
1043681194	Isquian David Acosta Porta	1129540333	Yurleidys Milena Porta G	X		Yurleidys M. Porta
1065888261	Yalexa Arteaga Vargas	1007571286	Greidys Vargas Rojas	X		Greidys Vargas
1070391594	Ayala Luna María José	49672492	Andy Luna Aconcha	X		
1065891480	Juan Esteban Ballestero Quiñones	1065881227	Liliana Marcela Quiñones P	X		LILIANA QUIÑONES
1065891923	Xabi Jean Paul Bedoya Torrado	49670281	Liliana Torrado Uribe	X		Liliana Torrado.
1065888641	Luna Maireth Borre Ascanio	1065875746	Luz Mery Ascanio Rangel	X		Luz Mery Ascanio.
1065891842	Carmen Nikol Caamaño V	18921667	Gelver Caamaño Hernández	X		Gelver Caamaño H.
1127601320	Isael Jederson Cojilema Gualli	79935948	Pedro Cojilema Morocho	X		
1065891946	Sebastian Fontecha Granados	1065873458	Alejandra Paola Granados	X		Alejandra P. Granados
1065890587	Oscar Mauricio Guerrero Gómez	18927700	Juan de Dios Guerrero G	X		Juan de Dios Guerrero
1065888142	Jerbin Dilan Gutiérrez Mejía	52732852	Elida Mejía Galván	X		Elida Mejia G.
1065889548	Devidson Harley Manosalva R	1065890741	Leidy Ramírez Ballesteros	X		Leidy Ramirez B.
1065889962	Ferney Montiel Herrera	1065871207	Mayerly Herrera Gallardo	X		Mayerly Herrera.
1065889917	Sharit Saray Moreno Contreras	1065888559	Deidy Johanna Contreras C	X		Deidis Johana C.

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	
1065890352	Daniela Sofia Navarro Muñoz	1007899161	Cenaida Muñoz Diaz	X		Cenaida Muñoz
1065890704	Maryerit Ovallos Niz	77194781	Albeiro Ovallos Rincón	X		ALBEIRO OVALLOS
1065885819	Harold Alexander Pabón Pallares	18915660	Félix Ramón Pabón C	X		FÉLIX RAMÓN P
1065883267	David Alonso Pacheco C	49671566	Omaira Castellanos Barbosa	X		Omaira Castellanos
1065890292	Wilder Alejandro Pedroza caro	49672874	Yeimy Caro Niz	X		Yeimy Caro N.
1093503895	Dulce María Pino Parra	1065892844	Dainy Carolina Parra P	X		Dainy Parra
1065886336	Edward Santiago Pinto B	1065885949	Lumar Eduardo Pinto R	X		Lumar E. Pinto
1065889711	Sharol Yuliana Puello Quintero	49665967	Sandra Quintero Urquijo	X		Sandra Quinteo U.
1065890760	Darynella Quiñones Santiago	1065890130	Tatiana Santiago Lidueñez	X		TATIANA SANTIAGO
1048212386	María Camila Quintero Llanos	1048313991	María Angélica Llanos S	X		María A. Llanos S
1065891735	Sandy Lorena romero moreno	1065867119	Ana Milena Moreno Ibarra	X		Ana Milena M.
1065884935	Carol Daniela Sánchez Mejía	1065882240	Maidory Mejía Gómez	X		MAIDORY MEJIA
1065894959	Francisco Javier Sánchez noriega	26862734	Aida Inés Noriega Noriega	X		Aida Inés Noriega
1065892535	Laura Sofia Sarabia Pacheco	49672916	Yalexa Pacheco Galván	X		Yalexa Pacheco
1065890319	Kenjy David Tarazona León	1065869555	Darwin Tarazona Pérez	X		DARWIN TARAZONA
1065891436	José Andrés Torres Ochoa	49663365	Sonia Ochoa Márquez	X		Sonia Ochoa M.

Lugar y fecha: Aguachica - Cesar 5 de Agosto del 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: Sandra María Páez Manosalva; CC/CE: 26.862.474 de Río de Oro - Cesar

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: Oraida Isabel Manosalva; CC/CE:26.861.633 de Río de Oro -Cesar

Firma:

3

Anexo E. Evaluación diagnóstica aplicada a estudiantes

Evaluación diagnóstica aplicada a estudiantes

Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán
Docentes: Davidson Manosalva & Sully Rincón
Área: Ciencias Naturales
Fecha de creación del instrumento: 9 de Julio 2020
Fecha de la Aplicación del Instrumento:23 de Julio 2020
Aguachica, Cesar

Nombre: _____

Objetivo del Instrumento: La siguiente evaluación es un instrumento de recolección de datos que hace parte del trabajo de investigación titulado **APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS DE LOS SERES VIVOS Y SUS FUNCIONES MEDIANTE LA CREACIÓN DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA ESTUDIANTES DE QUINTO DE PRIMARIA.**

Esta evaluación está conformada por veinte preguntas de selección múltiple y la temática evaluada es Estructuras de los seres vivos, haciendo énfasis los sistemas de los seres vivos. Conteste una opción de respuesta para cada pregunta.

Instrucciones: La presente evaluación tiene como objetivo diagnosticar las competencias de los estudiantes de quinto de primaria frente las estructuras de los seres vivos, por medio de una evaluación inicial.

https://www.goconqr.com/es-ES/quiz/26420955/Evaluaci-n-diagn-stica-aplicada-a-estudiantes

Sistema óseo

1. El cuerpo humano está formado por:

a) 206 huesos
b) 205 huesos
c) 200 huesos
d) 220 huesos

2. ¿Cuál es la función de los huesos largos?

a) Proteger el corazón y los pulmones
b) Sostener la columna vertebral
c) Proteger los órganos digestivos

d) Permitir el balance de la locomoción

3. ¿Cuál de los siguientes elementos permite el fortalecimiento de los huesos?

a) Saliva
b) Aceites
c) Calcio
d) Glucosa

4. Son funciones de los tendones y ligamentos:

a) Dar elasticidad al hueso
b) Prevenir la ruptura de los huesos
c) Generar la resistencia a los esguinces
d) Ligar los músculos a los huesos

5. Son tipos de huesos excepto:

a) Pectoral
b) Dientes
c) Cúbito
d) Cráneo

Sistema muscular

6. Tres ejemplos de músculos del cuerpo son:

a) Tibia, radio y peroné
b) Pectoral menor, oblicuos y gemelos
c) Pectoral menor, oblicuos y cúbito
d) Pectoral mayor, gemelos y radio

7. Un ejemplo de tendón es:

a) El bicep
b) El de Aquiles
c) El tricep
d) El cuadricep

8. ¿Dónde está localizado el músculo escaleno anterior?

a) Cuello
b) Mano
c) Cara
d) Pies

9. ¿Cuáles tipos de músculos existen?

a) Rápidos y lentos
b) Voluntarios e involuntarios
c) Largos y cortos
d) Tensos y libres

10. ¿Por qué está conformado el sistema muscular?

a) Por los músculos y los tendones
b) Las neuronas y las venas
c) Los músculos, los tendones y las venas
d) Los músculos y los huesos

Sistema digestivo

11. La _____ es el órgano donde comienza la digestión.

a) Colon
b) Lengua
c) Boca
d) Esófago

12. El intestino delgado es un tuvo que sale del estómago y tiene tres partes:

a) Duodeno, yeyuno, íleon
b) Ciego, colon, recto
c) Faringe, esófago, píloro
d) Faringe, laringe y recto

13. El sistema digestivo es el encargado de:

a) Transformar los alimentos, para que los nutrientes sean absorbidos por las células del cuerpo
b) Llevar oxígeno a las células y todo el cuerpo
c) Transformar la grasa del cuerpo en energía
d) Proteger al cuerpo de las infecciones

14. No es una función del sistema digestivo:

a) Transporte de alimentos
b) Secreción de jugos digestivos
c) Absorción de nutrientes
d) Excreción

15. El _____ es un conducto que se extiende desde la faringe hasta el estómago.

a) Esófago
b) Intestino delgado
c) Intestino grueso
d) Páncreas

Sistema circulatorio

16. Es el sistema encargado de bombear, transportar y distribuir la sangre por todo el cuerpo.

a) Sistema nervioso
b) Sistema digestivo
c) Sistema Circulatorio
d) Sistema excretor

17. ¿Qué clases de células hay en la sangre?

a) Glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas
b) Neutrófilos, eritrocitos, trombocitos, plaquetas
c) Glóbulos rojos
d) Plaquetas, neuronas y glóbulos rojos

18. La función de los glóbulos blancos es:

a) Coagular la sangre
b) Transportar oxigeno
c) Defender el organismo
d) Reconstruir tejidos

19. La sangre llega a todos los órganos y tejidos gracias a una completa red de conductos que se llaman:

a) Capilares
b) Venas
c) Arterias
d) Vasos sanguíneos

20. La _____ es un líquido transparente que recorre los vasos linfáticos y generalmente carece de pigmentos.

a) Sangre
b) Linfa
c) Hemoglobina
d) Plasma

Anexo F. Evaluación intermedia aplicada a estudiantes

Evaluación intermedia aplicada a estudiantes

Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán
Docentes: Davidson Leonard Manosalva & Sully Maryuri Rincón Mora
Área: Ciencias Naturales
Fecha de creación del instrumento: 9 de Julio 2020
Fecha de Aplicación del instrumento: 5 de Agosto 2020
Aguachica, Cesar

Nombre: _____

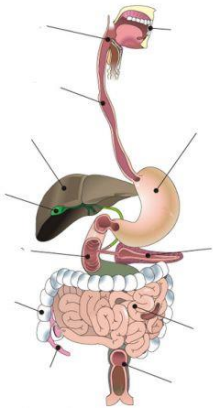
Objetivo del Instrumento: Medir el estado intermedio de las competencias de los estudiantes de quinto de primaria frente las estructuras de los seres vivos, durante la implementación de la propuesta pedagógica.

La siguiente evaluación es un instrumento de recolección de datos que hace parte del trabajo de investigación titulado **APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS DE LOS SERES VIVOS Y SUS FUNCIONES MEDIANTE LA CREACIÓN DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA ESTUDIANTES DE QUINTO DE PRIMARIA.**

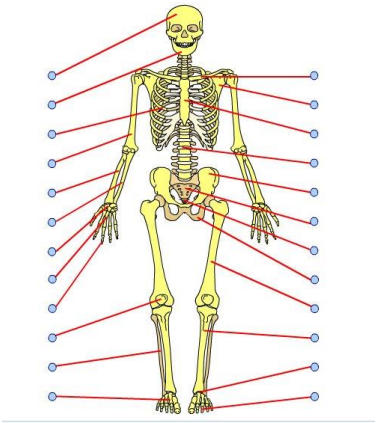
Instrucciones: Esta evaluación está conformada por veinte preguntas de selección múltiple y la temática evaluada es Estructuras de los seres vivos, haciendo énfasis los sistemas de los seres vivos. Conteste una opción de respuesta para cada pregunta. La presente evaluación tiene como objetivo.

https://www.goconqr.com/es-ES/quiz/24315806/Evaluaci-n-intermedia

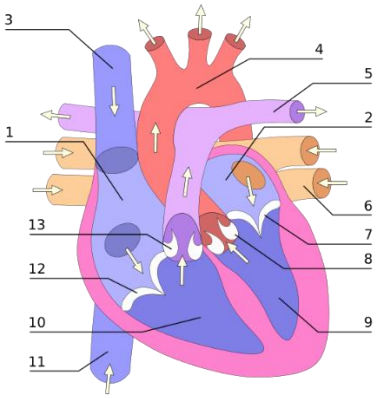
1. Ubica en el siguiente diagrama las partes del sistema digestivo:



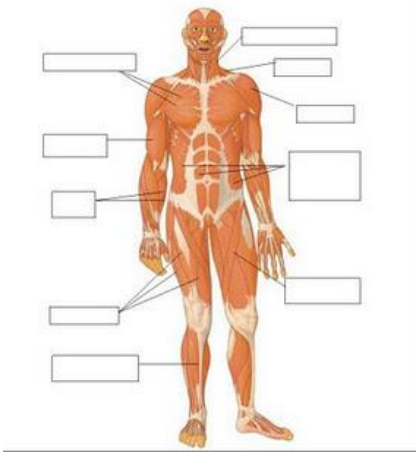
2. Ubica en el siguiente diagrama las partes del sistema óseo.



3. Ubica en el siguiente diagrama las partes del corazón.



4. Ubica en el siguiente diagrama las partes del sistema muscular.



Anexo G. Encuesta de calidad de software aplicada a estudiantes

Encuesta de calidad de software

Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán
Docentes: Davidson Leonard Manosalva & Sully Maryuri Rincón Mora
Área: Ciencias Naturales
Fecha de creación del instrumento: 9 de Julio 2020
Fecha de Aplicación del instrumento: 25 de Agosto 2020
Aguachica, Cesar

Nombre: _____

Objetivo del Instrumento: Conocer la opinión de los estudiantes con respecto a la calidad del software implementado.

La siguiente encuesta es un instrumento de recolección de datos que hace parte del trabajo de investigación titulado **APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS DE LOS SERES VIVOS Y SUS FUNCIONES MEDIANTE LA CREACIÓN DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA ESTUDIANTES DE QUINTO DE PRIMARIA.**

Instrucciones: Esta encuesta está conformada por diez preguntas de selección múltiple y pretende. Conste una opción de respuesta para cada pregunta.

https://es.surveymonkey.com/mp/software-evaluation-survey-template/

1. ¿Qué tan probable es que usted les recomiende este software a otros estudiantes?

a) 0 (Nada probable)
b) 1
c) 2
d) 3
e) 4
f) 5 (Extremadamente probable)

2. ¿Qué tan satisfecho está con la confiabilidad de este software?

a) Extremadamente satisfecho
b) Muy satisfecho
c) Algo satisfecho
d) No tan satisfecho
e) Nada satisfecho

3. ¿Qué tan satisfecho está con la facilidad de uso de este software?

a) Extremadamente satisfecho
b) Muy satisfecho
c) Algo satisfecho
d) No tan satisfecho
e) Nada satisfecho

4. ¿Qué tan satisfecho está con la apariencia de este software?

a) Extremadamente satisfecho
b) Muy satisfecho
c) Algo satisfecho
d) No tan satisfecho
e) Nada satisfecho

5. ¿Qué tan satisfecho está con la experiencia de configuración de cuenta de este software?

a) Extremadamente satisfecho
b) Muy satisfecho
c) Algo satisfecho
d) No tan satisfecho
e) Nada satisfecho

6. ¿Qué tan satisfecho está con la relación calidad-precio de este software?

a) Extremadamente satisfecho
b) Muy satisfecho
c) Algo satisfecho
d) No tan satisfecho
e) Nada satisfecho

7. ¿Qué tan satisfecho está con la capacidad para colaborar con otros usuarios en este software?

a) Extremadamente satisfecho
b) Muy satisfecho
c) Algo satisfecho
d) No tan satisfecho
e) Nada satisfecho

8. ¿Tiene algunas ideas de cómo mejorar este software?

_____
_____

Anexo H. Evaluación de validación aplicada a estudiantes

Evaluación de validación aplicada a estudiantes

Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán
Docentes: Davidson Leonard Manosalva & Sully Maryuri Rincón Mora
Área: Ciencias Naturales
Fecha de creación del instrumento: 9 de Julio de 2020
Fecha de creación del Instrumento: 2 de Septiembre 2020
Aguachica, Cesar

Nombre: _____

Objetivo del Instrumento: Objetivo evaluar el impacto de la aplicación móvil creada en MIT App Inventor, para el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales respecto a las estructuras de los seres vivos en estudiantes de quinto de primaria, mediante una evaluación de validación.

La siguiente evaluación es un instrumento de recolección de datos que hace parte del trabajo de investigación titulado **APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS DE LOS SERES VIVOS Y SUS FUNCIONES MEDIANTE LA CREACIÓN DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA ESTUDIANTES DE QUINTO DE PRIMARIA.**

Instrucciones: Esta evaluación está conformada por veinte preguntas de selección múltiple y la temática evaluada es Estructuras de los seres vivos, haciendo énfasis los sistemas de los seres vivos.
Conteste una opción de respuesta para cada pregunta.

https://www.goconqr.com/es-ES/quiz/24196088/Evaluaci-n-de-validaci-n-Ciencias-Naturales-Davidson-y-Sully

Sistema óseo

1. No es función del sistema óseo:

a) Almacén
b) Sensibilidad
c) Protección
d) Soporte

2. ¿Cuál de estos no es un tipo de tejido óseo?

a) Osteoblastos
b) Osteosmocitos

c) Osteocitos
d) Osteoclastos

3. Una de las formas que más se aconseja para recuperar un hueso después de una fractura es:

a) Inmovilización
b) Terapia de movimiento
c) Masajes
d) Tomar bastante leche

4. No es una propiedad mecánica que se aplica al estudio del hueso:

a) Tensión
b) Compresión
c) Densidad
d) Torsión

5. Es el hueso más largo del cuerpo humano:

a) Omoplato
b) Fémur
c) Radio
d) Peroné

Sistema muscular

6. ¿Qué son las articulaciones?

a) El punto de contacto entre dos huesos
b) El punto de contacto entre un músculo y un hueso
c) El punto de contacto entre dos músculos
d) El punto de contacto entre dos venas

7. ¿Cuál de las siguientes no es una función propia de los músculos?

a) Mantenimiento de la postura
b) Generación de energía mecánica
c) Unión de los huesos entre sí
d) Procesamiento del oxígeno

8. ¿Qué otro músculo además del gemelo está ligado al talón de Aquiles?

a) Sartorio
b) Sóleo
c) Risorio

d) Pectoral menor

9. ¿Cuáles de las siguientes opciones son correctas para la clasificación de músculos según tipo de fibra?

a) Estirada
b) Corta
c) Lisa
d) Larga

10. Los músculos involuntarios son regidos por:

a) El sistema muscular
b) El sistema respiratorio
c) El sistema circulatorio
d) El sistema nervioso

Sistema digestivo

11. ¿Cuál de los siguientes órganos No corresponden al sistema digestivo?

a) Páncreas
b) Bronquios
c) Estomago
d) Esófago

12. ¿En qué lugar se forma el bolo alimenticio?

a) La boca
b) El hígado
c) El intestino
d) Estómago

13. La digestión se divide en tres etapas las cuales son:

a) Indigestión, digestión, absorción
b) Indigestión, bolo alimenticio, absorción
c) Bolo alimenticio, digestión, indigestión
d) Ingestión, digestión y excreción

14. Son sustancias capaces de romper las grandes moléculas presentes en los alimentos y convertirlas en moléculas más pequeñas que pueden ser absorbidas a través del intestino.

a) Enzimas digestivas
b) Enzimas salivales

c) Enzimas intestinales
d) Enzimas cerebrales

15. Es la abertura final del tracto digestivo:

a) Ano
b) Recto
c) Intestino grueso
d) Colon

Sistema circulatorio

16. Los vasos sanguíneos más pequeños y delgados se le denominan:

a) Arterias
b) Capilares
c) Venas
d) Alvéolos

17. ¿Cuál es la función de las venas?

a) Devolver la sangre de los órganos al corazón
b) Recorrer por el cuerpo y llevar oxigeno
c) Son profundas y con un recorrido rápido
d) Limpiar la sangre

18. Observa la imagen y responde. ¿Cuál es la función del órgano ilustrado?

a) Impulsar la sangre por todo el organismo
b) Hacer digestión de la sangre
c) Transportar el oxígeno a los pulmones
d) Transportar el oxígeno a la sangre

19. La _____ es la arteria principal del curso.

a) Aorta
b) Hepática
c) Pulmonar
d) Renal

20. No es una función del sistema circulatorio:

a) Transportar oxígeno desde los pulmones a los tejidos
b) Distribuir los nutrientes a todos los tejidos y células del organismo.
c) Transportar productos de desecho que son producidos por las células hasta el hígado
d) Distribuir las hormonas que se producen en las glándulas de secreción interna

Anexo I. Prueba de usuario de la App

Prueba de usuario de la App

Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán
Docentes: Davidson Manosalva & Sully Rincón
Área: Ciencias Naturales
Fecha de creación del instrumento:23 de Septiembre 2020
Fecha de la aplicación del Instrumento: 2 de octubre 2020
Aguachica, Cesar

Nombre: _____

Objetivo del Instrumento: La siguiente encuesta es un instrumento de recolección de datos que hace parte del trabajo de investigación titulado **APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS DE LOS SERES VIVOS Y SUS FUNCIONES MEDIANTE LA CREACIÓN DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA ESTUDIANTES DE QUINTO DE PRIMARIA.**

Esta encuesta está conformada por veinticinco preguntas de selección múltiple formuladas para evaluar el impacto inicial del aplicativo móvil en los estudiantes.

Instrucciones: La presente encuesta tiene como objetivo evaluar el impacto del aplicativo móvil Ciencia Apprende a partir de la primera experiencia de uso por parte de los estudiantes.

Categoría: Identidad	
¿Con la información que se ofrece en pantalla, es posible saber a qué institución o empresa corresponde el sitio?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
¿Hay algún elemento gráfico o de texto que le haya ayudado a entender más claramente a que institución o empresa pertenece el sitio?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
¿Relaciona los colores predominantes en la aplicación móvil con la institución? ¿Relaciona la aplicación móvil con la institución?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
¿De los elementos que muestra esta pantalla, hay algo que usted crea que está fuera de lugar, porque no pertenece a la institución que usted identifica como propietaria?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
¿Cree que aparece en un lugar importante dentro de la aplicación? ¿Puede leer el nombre de la institución?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
¿Cree que la aplicación está dirigida hacia un público de estudiantes jóvenes?	a. Si b. No c. No sabe/No responde

Si tuviera que tomar contacto telefónico o enviar una carta tradicional a la institución propietaria de la APP, ¿se ofrece información de números o direcciones?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
Categoría: Contenido	
¿Le parece adecuada la selección de contenidos destacados en la portada?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
¿Al ver la portada de la APP, pudo distinguir de una sola mirada cual era el contenido más relevante que se ofrecía?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
¿Es fácil distinguir los nuevos contenidos que presenta la APP? ¿Por ejemplo, es posible saber cuándo fue la última actualización y nuevos paquetes?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
¿Los textos usados en los contenidos de los enlaces son suficientemente descriptivos de lo que se ofrece en las opciones hacia las cuales se accede a través de ellos?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
En caso de haber información relacionada con la que estaba viendo, ¿se le ofreció de manera simple?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
Categoría: Navegación	
¿Puede ver en la portada y los módulos, la forma en que se navega por el sitio? ¿Se distingue fácilmente?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
¿Existen elementos dentro de los módulos de la APP, que le permitan saber exactamente dónde se encuentra dentro de este y cómo volver atrás?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
¿Le parece claro cómo volver desde cualquier página o módulo del sitio a la página de inicio?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
La aplicación tiene varios niveles de navegación y usted ha ingresado y salido de varios de ellos. ¿La información que se le ofrece en pantalla le parece adecuada para entender dónde está ubicado en cualquier momento?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
Categoría: Gráfica App	
¿Le pareció adecuada la forma en que se muestran las imágenes en la APP? ¿Son nítidas? ¿Son adecuadas para representar el contenido del que trata?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
¿Las imágenes grandes se demoraron más de lo esperado? ¿Tuvo que seguir navegando sin que llegaran a mostrarse completamente?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
¿Se fijó si la APP tenía graficas con animaciones? ¿Hay alguna que le haya llamado la atención?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
¿Considera que gráficamente la APP está equilibrado?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
¿La APP tenía banners (avisos) publicitarios para hacer clic sobre ellos?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
Categoría: Feedback	
¿Encuentra alguna forma online y offline de ponerse en contacto con la institución, para hacer sugerencias o comentarios?	a. Si b. No c. No sabe/No responde

¿Al mandar datos mediante un formulario, la aplicación le avisa si los recibió correctamente?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
Categoría: Utilidad	
¿Tras una primera mirada, le queda claro cuál es el objetivo de la APP?	a. Si b. No c. No sabe/No responde
¿Cree que los contenidos y servicios que se ofrecen en esta APP son de utilidad para su caso personal?	a. Si b. No c. No sabe/No responde