



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

**APLICACIÓN MÓVIL DE REALIDAD AUMENTADA Y
SISTEMA WEB PARA EL ÁREA DE CIENCIAS
NATURALES DE 7mo DE BÁSICA EN LA UNIDAD
EDUCATIVA “CIUDAD DE CUENCA”**

PROPUESTA TECNOLÓGICA

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERIA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

AUTORES
FLORES TORRES KARLA ARIANNA
MORA PIZARRO EMANUEL YASMANNY

TUTORA
DRA. RODRÍGUEZ MÉNDEZ ANA

GUAYAQUIL – ECUADOR

2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **DRA, ANA RODRÍGUEZ MÉNDEZ, MSc.**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **APLICACIÓN MÓVIL DE REALIDAD AUMENTADA Y SISTEMA WEB PARA EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DE 7mo DE BÁSICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA “CIUDAD DE CUENCA”**, realizado por la estudiante **FLORES TORRES KARLA ARIANNA**; con cédula de identidad **N° 0931054894** y el estudiante **MORA PIZARRO EMANUEL YASMANNY**; con cédula de identidad **N° 0951607845** de la carrera **DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**, Unidad Académica **Guayaquil**, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Una firma manuscrita en tinta oscura, que parece ser la del tutor, Ana Rodríguez Méndez.

Guayaquil, 18 de junio del 2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “APLICACIÓN MÓVIL DE REALIDAD AUMENTADA Y SISTEMA WEB PARA EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DE 7mo DE BÁSICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA “CIUDAD DE CUENCA””, realizado por los estudiantes FLORES TORRES KARLA ARIANNA y MORA PIZARRO EMANUEL YASMANNY, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.



Guayaquil, 18 de junio del 2021

Dedicatoria

Dedicamos la realización de este trabajo a nuestros padres que, con su constante apoyo, nos brindaron la fuerza y ánimo durante toda nuestra formación académica en la mejor Universidad del país. También a las personas que nos ayudaron a que este proyecto se haya llevado a cabo.

Agradecimiento

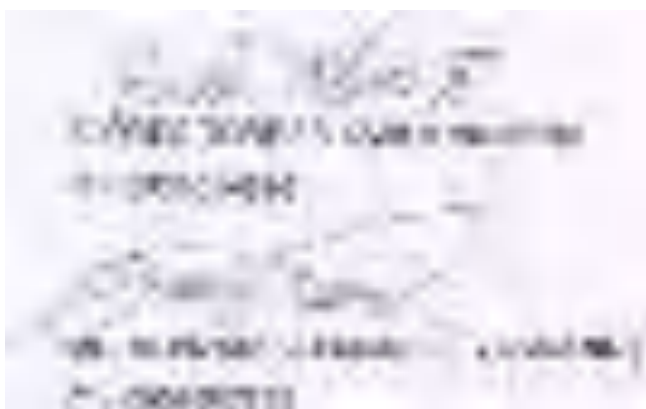
Agradecemos a nuestros padres por su constante apoyo durante todo el proceso de estudio, a nuestra tutora, no solo en el desarrollo del proyecto, sino en nuestra formación como investigadores, a los docentes de esta prestigiosa institución que compartieron sus conocimientos. Un agradecimiento mutuo por el esfuerzo y trabajo de cada uno puso para concluir con éxito el trabajo de titulación.

Autorización de Autoría Intelectual

Nosotros FLORES TORRES KARLA ARIANNA y MORA PIZARRO EMANUEL YASMANNY, en calidad de autores del proyecto realizado, sobre “APLICACIÓN MÓVIL DE REALIDAD AUMENTADA Y SISTEMA WEB PARA EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DE 7mo DE BÁSICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA “CIUDAD DE CUENCA”” para optar el título de ING. Computación e informática , por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autores nos correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 21 de junio del 2021



Resumen

El propósito del presente proyecto es el de brindar dos herramientas tecnológicas que sirvan de apoyo para el aprendizaje de los estudiantes de 7mo de básica del área de ciencias naturales, esto con el objetivo de ayudar a los jóvenes estudiantes a tener una mejor comprensión de los temas seleccionados, brindando así un aprendizaje más didáctico y llamativo para los estudiantes; dichas herramientas son: un Sistema Web de evaluación, el cual fue desarrollado mediante lenguaje PHP y HTML, se le implementó también MySQL para el control de base de datos, con el cual trabajará el sistema web. Dicho desarrollo se basó en la metodología Prototipo Evolutivo. La siguiente herramienta es un aplicativo móvil de Realidad Aumentada, el cual fue desarrollado mediante lenguaje C# y modelado 3D, dicho desarrollo se basó en la metodología Mobile-D. La implementación de ambas herramientas presentó un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes, viéndose reflejados en las notas obtenidas en las evaluaciones realizadas en el sistema web, lo que les permitió a los docentes del área, crear buenas prácticas para que los estudiantes logaran tener una mejor comprensión de los temas seleccionados.

Palabras clave: Aplicativo móvil, Herramientas Tecnológicas, Modelado 3D, Realidad aumentada, Sistema Web.

Abstract

The purpose of this Project is to provide two technological tools that support the learning of 7th-grade students in the area of natural sciences, which will help young students to have a better understanding of the selected topics, thus providing a more didactic and attractive learning for students. these tools are an evaluation web system that was developed using PHP and HTML language, was also implemented MySQL for database control, with which the system will work. This development was based on Evolutionary Prototype methodology. The next tool is a mobile application of Augmented Reality which was developed through C- language and 3D modeling, it was develop through Mobile-D methodology. The implementation of both tools had a positive impact on student's learning, being reflected in the grades obtained in the evaluation web system, which allowed teachers in the area to create a good practice so that students could have better understanding of the selected topics.

Key words: Augmented Reality, Mobil Application, technological Tools, Web System, 3D Modeling.

Índice general

PORTADA	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	3
Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Autorización de autoría intelectual	6
Resumen.....	7
Abstract	8
Índice general.....	9
Índice de tablas	14
Índice de figura	19
1. Introducción	29
1.1 Antecedentes del problema.....	29
1.2 Planteamiento y formulación del problema	32
1.2.1 Planteamiento del problema	32
1.2.2 Formulación del problema	34
1.3 Justificación de la investigación.....	34
1.4 Delimitación de la investigación	40
1.5 Objetivo general	41
1.6 Objetivos específicos	41
2. Marco teórico	41
2.1 Estado del arte	41
2.2 Bases teóricas.....	44

2.2.1 Importancia de las Ciencias Naturales en la educación básica media.....	44
2.2.2 La enseñanza dentro del área de ciencias naturales	46
2.2.3 La enseñanza de las ciencias naturales dentro de la Institución	48
2.2.4 El proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales	49
2.2.5 Temas seleccionados del área de ciencias naturales para la aplicación móvil y el sistema web	50
<i>2.2.5.1 El cuerpo humano: sistemas nervioso, endócrino, esquelético y sistema muscular.....</i>	<i>51</i>
<i>2.2.5.2 El reino de las plantas: con flor y sin flor.....</i>	<i>51</i>
<i>2.2.5.3 El Reino animal: Animales vertebrados e invertebrados</i>	<i>52</i>
2.2.6 Habilidades que se fortalecerán con el aplicativo móvil y sistema web.....	52
2.2.7 Realidad Aumentada.....	53
2.2.8 Aplicaciones de realidad aumentada en la educación	54
2.2.9 Tecnologías de la información y comunicación en la educación.....	55
2.2.10 Sistemas operativos móviles	56
<i>2.2.10.1 Sistema Operativo Android</i>	<i>57</i>
2.2.11 Computer Graphics.....	59
2.2.12 Motor de videojuegos “Game Engine”	60
<i>2.2.12.1 Motor de videojuegos Unity</i>	<i>61</i>
2.2.13 Herramienta IDE (Entorno de Desarrollo Integrado).....	61
<i>2.2.13.1 Visual Studio 2019</i>	<i>62</i>
2.2.14 Herramienta Augmented Reality SDK.....	62
<i>2.2.14.1 Vuforia SDK</i>	<i>63</i>

2.2.15 Código QR	63
2.2.16 Sistemas Web.....	64
2.2.17 Lenguajes de programación	64
2.2.17.1 Lenguaje de programación PHP	65
2.2.17.2 Lenguaje de programación JavaScript.....	65
2.2.17.3 Lenguaje de programación HTML5.....	66
2.2.17.4 Lenguaje de programación CSS3	66
2.2.18 Framework Bootstrap	67
2.2.19 Herramienta Adobe Dreamweaver	68
2.2.20 Gestión de base de datos.....	68
2.2.20.1 Herramienta PhpMyAdmin	69
2.2.21 Servicio Web Hosting	69
2.3 Marco Legal.....	70
2.3.1 Ley Orgánica de Educación Intercultural	70
2.3.2 Libro III. De la gestión de los conocimientos.....	70
2.3.3 Apartado Segundo. De las tecnologías libres y formatos abiertos ...	72
3. Materiales y métodos.....	74
3.1 Enfoque de la investigación	74
3.1.1 Tipo de investigación	74
3.1.1.1 Investigación aplicada.....	74
3.1.2 Diseño de investigación	74
3.1.2.1 Diseño no experimental.....	75
3.2 Metodología.....	75
3.2.1 Metodología Mobile-D.....	75
3.2.1.1 Fase de exploración.....	76

	12
3.2.1.2 Fase de Inicialización	76
3.2.1.3 Fase de Producción	77
3.2.1.4 Fase de Estabilización	80
3.2.1.5 Fase de Pruebas.....	80
3.2.2 Modelo de Prototipo Evolutivo.....	80
3.2.2.1 Fase 1 Comunicación	81
3.2.2.2 Fase 2 Plan Rápido	81
3.2.2.3 Fase 3 Modelado y Diseño Rápido.....	81
3.2.2.4 Fase 4 Construcción del Prototipo	107
3.2.2.5 Fase 5 Desarrollo, Entrega y Retroalimentación	113
3.2.3 Pruebas del Sistema Web y aplicativo móvil	114
3.2.3.1 Prueba de caja negra	114
3.2.3.2 Prueba de usabilidad	115
3.2.4 Recolección de datos	115
3.2.4.1 Recursos	115
3.2.4.2 Métodos y Técnicas	116
3.2.4.2.1 Método de análisis y síntesis	116
3.2.4.2.2 Técnica de entrevista	116
3.2.4.2.3 Técnica de encuesta	117
3.2.5 Análisis estadístico.....	118
3.2.5.1 Análisis de la entrevista	118
3.2.5.1.1 Análisis de resultado de entrevista al director	119
3.2.5.1.2 Análisis de resultado de entrevista a los docentes	121
3.2.5.2 Análisis de la encuesta de satisfacción	122
4. Resultados.....	125

4.1 Análisis de herramientas tecnológicas de realidad aumentada y sistemas web de evaluación	125
4.2 Diseño del sistema web y el aplicativo móvil con los modelos 3D	125
4.3 Desarrollo del aplicativo móvil de realidad aumentada y sistema web de evaluación	126
5. Discusión.....	127
6. Conclusiones	129
7. Recomendaciones	131
8. Bibliografía	133
9. Anexos	146
9.1 Diccionario de datos del sistema web.....	152
9.2 Implementación del sistema web y aplicativo móvil	158
9.3 Anexo 1. Entrevista dirigida al director de la Institución Educativa (Respondida).....	161
9.4 Anexo 2. Entrevista dirigida al personal docente de la Institución Educativa (Respondida).	162
9.5 Diagramas del sistema web y dispositivo móvil.....	163
9.5.1 Diagramas del dispositivo móvil.....	163
9.5.1.1 Diagramas de caso de uso del aplicativo móvil.....	163
9.5.1.2 Diagramas de componentes del aplicativo móvil.....	165
9.5.1.3 Diagramas de secuencia del aplicativo móvil	165
9.5.1.4 Diagramas de actividades del aplicativo móvil.....	167
9.5.1.5 Diagramas de colaboración del aplicativo móvil.....	169
9.5.2 Diagramas del sistema web	170
9.5.2.1 Diagramas de caso de uso del sistema web	170

9.5.2.2 Diagramas de colaboración del sistema web	219
9.5.2.3 Diagramas de actividades del sistema web	234
9.5.2.4 Diagramas de secuencia del sistema web	264
9.5.2.5 Diagrama de entidad relación del sistema web	268
9.6 Diseño del Aplicativo Móvil de Realidad Aumentada y del Sistema Web.....	269
9.6.1 Diseño del aplicativo móvil	269
9.6.2 Diseño del sistema web.....	271
9.7 Pruebas del sistema web y aplicativo móvil	281
9.7.1 Anexo 3. Pruebas de caja negra	281
9.7.2 Anexo 4. Prueba de usabilidad del sistema web	309
9.7.3 Anexo 5. Análisis del resultado de la prueba de usabilidad del sistema web.....	310
9.7.4 Anexo 6. Prueba de usabilidad del aplicativo móvil	321
9.7.5 Anexo 7. Análisis del resultado de la prueba de usabilidad del aplicativo móvil.....	322
9.8 Anexo 8. Cuestionario de satisfacción realizado a los usuarios	332
9.9 Anexo 9. Análisis de resultado de la encuesta de satisfacción.....	334
9.10 Manual de usuario del sistema web.....	350
9.11 Manual de usuario del aplicativo móvil	424

Índice de tablas

Tabla 1. Planificación de los temas de 7mo de básica del área de ciencias naturales de la Unidad Educativa “Ciudad de Cuenca”	150
Tabla 2. Presupuesto de hardware.	151
Tabla 3. Presupuesto de software.....	151
Tabla 4. Presupuesto de otros recursos.....	152
Tabla 5. Presupuesto total de realización del proyecto.	152
Tabla 6. Población del proyecto.	152
Tabla 7. Diccionario de datos de la base de datos (Tabla usuario).	152
Tabla 8. Diccionario de datos de la base de datos (Tabla tipo_usuario).....	153
Tabla 9. Diccionario de datos de la base de datos (Tabla datos_usuarios).	153
Tabla 10. Diccionario de datos de la base de datos (tabla alumnos).....	153
Tabla 11. Diccionario de datos de la base de datos (tabla cursos).....	154
Tabla 12. Diccionario de datos de la base de datos (tabla jornadas).....	154
Tabla 13. Diccionario de datos de la base de datos (Tabla docentes).....	154
Tabla 14. Diccionario de datos de la base de datos (tabla cargos).....	155
Tabla 15. Diccionario de datos de la base de datos (tabla doc_curso).	155
Tabla 16. Diccionario de datos de la base de datos (tabla unidad).....	155
Tabla 17. Diccionario de datos de la base de datos (tabla tema).	156
Tabla 18. Diccionario de datos de la base de datos (tabla taller).	156
Tabla 19. Diccionario de datos de la base de datos (tabla pregunta)	157
Tabla 20. Diccionario de datos de la base de datos (tabla respuesta).....	157
Tabla 21. Diccionario de datos de la base de datos (tabla alumno_taller)	157
Tabla 22. Diccionario de datos de la base de datos (tabla anios_lectivos)	158
Tabla 23. Diccionario de datos de la base de datos (tabla contenido)	158

Tabla 24. Descripción del caso de uso “ver gráfico”	164
Tabla 25. Descripción del caso de uso “Lector QR”	165
Tabla 26. Descripción del caso de uso “Inicio de sesión”	171
Tabla 27. Descripción del caso de uso “registro de usuario”	172
Tabla 28. Descripción del caso de uso “agregar curso”	173
Tabla 29. Descripción del caso de uso “editar curso”	175
Tabla 30. Descripción del caso de uso “asignar curso”	176
Tabla 31. Descripción del caso de uso “editar asignaciones”	178
Tabla 32. Descripción del caso de uso “Registrar año lectivo”	179
Tabla 33. Descripción del caso de uso “Editar año lectivo”	181
Tabla 34. Descripción del caso de uso “Inscripción de curso”	182
Tabla 35. Descripción del caso de uso “agregar unidad”	184
Tabla 36. Descripción del caso de uso “editar unidad”	186
Tabla 37. Descripción del caso de uso “agregar temas”	187
Tabla 38. Descripción del caso de uso “editar tema”	189
Tabla 39. Descripción del caso de uso “agregar contenido”	191
Tabla 40. Descripción del caso de uso “editar contenido”	193
Tabla 41. Descripción del caso de uso “ver contenido”	195
Tabla 42. Descripción del caso de uso “crear taller”	197
Tabla 43. Descripción del caso de uso “editar taller”	199
Tabla 44. Descripción del caso de uso “crear preguntas”	201
Tabla 45. Descripción del caso de uso “editar preguntas”	203
Tabla 46. Descripción del caso de uso “realizar taller”	205
Tabla 47. Descripción del caso de uso “ver notas”	206
Tabla 48. Descripción del caso de uso “ver resultados”	207

Tabla 49. Descripción del caso de uso “ver promedios”	209
Tabla 50. Descripción del caso de uso “editar usuarios”	211
Tabla 51. Descripción del caso de uso “registrar docente”	213
Tabla 52. Descripción del caso de uso “editar docente”	215
Tabla 53. Descripción del caso de uso “editar estudiante”	217
Tabla 54. Descripción del caso de uso “editar perfil”	218
Tabla 55. Descripción del caso de uso “editar contraseña”	219
Tabla 56. Prueba de caja negra #1 (Módulo de gráfico – Aplicativo móvil).....	282
Tabla 57. Prueba de caja negra #2 (Módulo de sesión – Sistema web)	283
Tabla 58. Prueba de caja negra #3 (Módulo de cursos – Sistema web).....	285
Tabla 59. Prueba de caja negra #4 (Módulo de matriculación – Sistema web) .	288
Tabla 60. Prueba de caja negra #5 (Módulo de unidades y temas – Sistema web)	290
Tabla 61. Prueba de caja negra # 6 (Módulo de taller – Sistema web).....	293
Tabla 62. Prueba de caja negra #7 (Módulo de notas – Sistema web).....	299
Tabla 63. Prueba de caja negra #8 (Módulo de promedios – Sistema web)	302
Tabla 64. Prueba de caja negra #9 (Módulo de usuarios – Sistema Web)	304
Tabla 65. Prueba de caja negra #10 (Módulo perfil – Sistema web).....	308
Tabla 66. Resultados de la pregunta 1 de usabilidad (sistema web)	312
Tabla 67. Resultados de la pregunta 2 de usabilidad (sistema web)	313
Tabla 68. Resultados de la pregunta 3 de usabilidad (sistema web)	314
Tabla 69. Resultados de la pregunta 4 de usabilidad (sistema web)	315
Tabla 70. Resultados de la pregunta 5 de usabilidad (sistema web)	316
Tabla 71. Resultados de la pregunta 6 de usabilidad (sistema web)	317
Tabla 72. Resultados de la pregunta 7 de usabilidad (sistema web)	318

Tabla 73. Resultados de la pregunta 8 de usabilidad (sistema web)	319
Tabla 74. Resultados de la pregunta 9 de usabilidad (sistema web)	320
Tabla 75. Resultados de la pregunta 1 de usabilidad (aplicativo móvil)	323
Tabla 76. Resultados de la pregunta 2 de usabilidad (aplicativo móvil)	324
Tabla 77. Resultados de la pregunta 3 de usabilidad (aplicativo móvil)	325
Tabla 78. Resultados de la pregunta 4 de usabilidad (aplicativo móvil)	326
Tabla 79. Resultados de la pregunta 5 de usabilidad (aplicativo móvil)	327
Tabla 80. Resultados de la pregunta 6 de usabilidad (aplicativo móvil)	328
Tabla 81. Resultados de la pregunta 7 de usabilidad (aplicativo móvil)	329
Tabla 82. Resultados de la pregunta 8 de usabilidad (aplicativo móvil)	330
Tabla 83. Resultados de la pregunta 9 de usabilidad (aplicativo móvil)	331
Tabla 84. Resultados de la pregunta 1	335
Tabla 85. Resultados de la pregunta 2	335
Tabla 86. Resultados de la pregunta 3	336
Tabla 87. Resultados de la pregunta 4	337
Tabla 88. Resultados de la pregunta 5	338
Tabla 89. Resultados de la pregunta 6	338
Tabla 90. Resultados de la pregunta 7	339
Tabla 91. Resultados de la pregunta 8	340
Tabla 92. Resultados de la pregunta 9	341
Tabla 93. Resultados de la pregunta 10	341
Tabla 94. Resultados de la pregunta 11	342
Tabla 95. Resultados de la pregunta 12	343
Tabla 96. Resultados de la pregunta 13	344
Tabla 97. Resultados de la pregunta 14	344

Tabla 98. Resultados de la pregunta 15.....	345
Tabla 99. Resultados de la pregunta 16.....	346
Tabla 100. Resultados de la pregunta 17.....	347
Tabla 101. Resultados de la pregunta 18.....	348
Tabla 102. Resultados de la pregunta 19.....	348
Tabla 103. Resultados de la pregunta 20.....	349

Índice de figura

Figura 1. Calificaciones del pre-test y pos-test del grupo experimental.	146
Figura 2. Variable “Aprendizaje de las ciencias naturales”.	146
Figura 3. Aplicaciones que ofrece Chromville.....	147
Figura 4. Ejemplo de utilidad de HP Reveal.	147
Figura 5. Interfaz de la aplicación Anatomy 4D.	148
Figura 6. Fases establecidas en la Metodología Mobile-D.	148
Figura 7. Fases establecidas del Modelo Prototipado Evolutivo.	149
Figura 8. Reunión con los docentes de la escuela mediante vía Zoom	158
Figura 9. Explicación del funcionamiento del sistema web vía Zoom	158
Figura 10. Explicación del funcionamiento del aplicativo móvil vía Zoom	159
Figura 11. Docente de la escuela utilizando el sistema web.....	159
Figura 12. Estudiantes utilizando el sistema web y el aplicativo móvil.....	160
Figura 13. Promedio de los estudiantes del 7mo “A”	160
Figura 14. Caso de uso (ver gráfico) - aplicativo móvil	163
Figura 15. Caso de uso (lector qr) - aplicativo móvil	164
Figura 16. Diagrama de componentes – aplicativo móvil	165
Figura 17. Diagrama de secuencia (ver gráfico) – aplicativo móvil.....	165
Figura 18. Diagrama de secuencia (lector QR) – aplicativo móvil	166
Figura 19. Diagrama de actividades (ver gráfico) – aplicativo móvil	167
Figura 20. Diagrama de actividades (lector QR) – aplicativo móvil.....	168
Figura 21. Diagrama de colaboración (ver gráfico)– aplicativo móvil.....	169
Figura 22. Diagrama de colaboración (lector QR)– aplicativo móvil	169
Figura 23. Diagrama de Caso de uso (Inicio de sesión) – sistema web	170
Figura 24. Diagrama de Caso de uso (Registro usuario) – sistema web	171

Figura 25. Diagrama de Caso de uso (Agregar curso) – sistema web.....	172
Figura 26. Diagrama de Caso de uso (Editar curso) – sistema web	173
Figura 27. Diagrama de Caso de uso (Asignar curso) – sistema web	175
Figura 28. Diagrama de Caso de uso (Editar asignaciones) – sistema web	176
Figura 29. Diagrama de Caso de uso (Registrar año lectivo) – sistema web.....	178
Figura 30. Diagrama de Caso de uso (Editar año lectivo) – sistema web.....	179
Figura 31. Diagrama de Caso de uso (Inscripción de curso) – sistema web	181
Figura 32. Diagrama de Caso de uso (Agregar unidad) – sistema web.....	182
Figura 33. Diagrama de Caso de uso (Editar unidad) – sistema web	184
Figura 34. Diagrama de Caso de uso (Agregar temas) – sistema web.....	186
Figura 35. Diagrama de Caso de uso (Editar temas) – sistema web	187
Figura 36. Diagrama de Caso de uso (Agregar contenido) – sistema web	189
Figura 37. Diagrama de Caso de uso (Editar contenido) – sistema web	191
Figura 38. Diagrama de Caso de uso (Ver contenido) – sistema web	193
Figura 39. Diagrama de Caso de uso (Crear taller.) – sistema web	195
Figura 40. Diagrama de Caso de uso (Editar taller.) – sistema web	197
Figura 41. Diagrama de Caso de uso (Crear preguntas) – sistema web	199
Figura 42. Diagrama de Caso de uso (Editar preguntas) – sistema web	201
Figura 43. Diagrama de Caso de uso (Realizar taller) – sistema web	203
Figura 44. Diagrama de Caso de uso (Ver notas-docente)– sistema web	204
Figura 45. Diagrama de Caso de uso (Ver resultados-estudiante) – sistema web	205
Figura 46. Diagrama de Caso de uso (Ver promedios) – sistema web	207
Figura 47. Diagrama de Caso de uso (editar usuarios) – sistema web.....	209
Figura 48. Diagrama de Caso de uso (Registrar docente) – sistema web	211

Figura 49. Diagrama de Caso de uso (Editar docente) – sistema web	213
Figura 50. Diagrama de Caso de uso (Editar estudiante) – sistema web	215
Figura 51. Diagrama de Caso de uso (Editar perfil) – sistema web	217
Figura 52. Diagrama de Caso de uso (Editar contraseña) – sistema web	218
Figura 53. Diagrama de Colaboración (Inicio de sesión) – sistema web	219
Figura 54. Diagrama de Colaboración (Registro usuario) – sistema web	219
Figura 55. Diagrama de Colaboración (Agregar curso) – sistema web	220
Figura 56. Diagrama de Colaboración (Editar curso) – sistema web	220
Figura 57. Diagrama de Colaboración (Asignar curso) – sistema web	221
Figura 58. Diagrama de Colaboración (Editar asignaciones) – sistema web	221
Figura 59. Diagrama de Colaboración (Registrar año lectivo) – sistema web	222
Figura 60. Diagrama de Colaboración (Editar año lectivo) – sistema web	222
Figura 61. Diagrama de Colaboración (Matriculación de curso) – sistema web	223
Figura 62. Diagrama de Colaboración (Agregar unidad) – sistema web	223
Figura 63. Diagrama de Colaboración (Editar unidad) – sistema web	224
Figura 64. Diagrama de Colaboración (Agregar temas) – sistema web	224
Figura 65. Diagrama de Colaboración (Editar temas) – sistema web	225
Figura 66. Diagrama de Colaboración (Agregar contenido) – sistema web	225
Figura 67. Diagrama de Colaboración (Editar contenido) – sistema web	226
Figura 68. Diagrama de Colaboración (Ver contenido) – sistema web	226
Figura 69. Diagrama de Colaboración (Crear taller Docente) – sistema web	227
Figura 70. Diagrama de Colaboración (Editar taller Docente) – sistema web	227
Figura 71. Diagrama de Colaboración (Crear preguntas) – sistema web	228
Figura 72. Diagrama de Colaboración (Editar preguntas) – sistema web	228
Figura 73. Diagrama de Colaboración (Realizar taller) – sistema web	229

Figura 74. Diagrama de Colaboración (Ver notas-docente) – sistema web	229
Figura 75. Diagrama de Colaboración (Ver resultados-estudiante) – sistema web	230
Figura 76. Diagrama de Colaboración (Ver promedios) – sistema web	230
Figura 77. Diagrama de Colaboración (editar usuarios) – sistema web.....	231
Figura 78. Diagrama de Colaboración (Registrar docente) – sistema web	231
Figura 79. Diagrama de Colaboración (Editar docente) – sistema web	232
Figura 80. Diagrama de Colaboración (Editar estudiante) – sistema web	232
Figura 81. Diagrama de Colaboración (Editar perfil) – sistema web	233
Figura 82. Diagrama de Colaboración (Editar contraseña) – sistema web	233
Figura 83. Diagrama de Actividades (Inicio de sesión) – sistema web	234
Figura 84. Diagrama de Actividades (Registro usuario) – sistema web.....	235
Figura 85. Diagrama de Actividades (Agregar curso) – sistema web	236
Figura 86. Diagrama de Actividades (Editar curso) – sistema web.....	237
Figura 87. Diagrama de Actividades (Asignar curso)– sistema web	238
Figura 88. Diagrama de Actividades (Editar asignaciones) – sistema web.....	239
Figura 89. Diagrama de Actividades (Registrar año lectivo) – sistema web	240
Figura 90. Diagrama de Actividades (Editar año lectivo) – sistema web.....	241
Figura 91. Diagrama de Actividades (Matriculación de curso) – sistema web	242
Figura 92. Diagrama de Actividades (Agregar unidad) – sistema web	243
Figura 93. Diagrama de Actividades (Editar unidad) – sistema web.....	244
Figura 94. Diagrama de Actividades (Agregar temas) – sistema web	245
Figura 95. Diagrama de Actividades (Editar temas) – sistema web.....	246
Figura 96. Diagrama de Actividades (Agregar contenido) – sistema web.....	247
Figura 97. Diagrama de Actividades (Editar contenido) – sistema web	248

Figura 98. Diagrama de Actividades (Ver contenido) – sistema web	249
Figura 99. Diagrama de Actividades (Crear taller Docente) – sistema web	250
Figura 100. Diagrama de Actividades (Editar taller Docente) – sistema web.....	251
Figura 101. Diagrama de Actividades (Crear preguntas) – sistema web	252
Figura 102. Diagrama de Actividades (Editar preguntas) – sistema web.....	253
Figura 103. Diagrama de Actividades (Realizar taller) – sistema web	254
Figura 104. Diagrama de Actividades (Ver notas-docente) – sistema web.....	255
Figura 105. Diagrama de Actividades (Ver resultados-estudiante) – sistema web	256
Figura 106. Diagrama de Actividad (Ver promedios) – sistema web	257
Figura 107. Diagrama de Actividades (editar usuarios) – sistema web	258
Figura 108. Diagrama de Actividades (Registrar docente) – sistema web.....	259
Figura 109. Diagrama de Actividades (Editar docente) – sistema web.....	260
Figura 110. Diagrama de Actividades (Editar estudiante) – sistema web	261
Figura 111. Diagrama de Actividades (Editar perfil) – sistema web.....	262
Figura 112. Diagrama de Actividades (Editar contraseña) – sistema web	263
Figura 113. Diagrama de Secuencia (crear taller) – sistema web	264
Figura 114. Diagrama de Secuencia (Creación de preguntas) – sistema web ...	265
Figura 115. Diagrama de Secuencia (Realizar taller) – sistema web.....	266
Figura 116. Diagrama de Secuencia (Visualizar promedios) – sistema web	267
Figura 117. Diagrama de entidad relación (base de datos) - sistema web	268
Figura 118. Menú principal del aplicativo móvil.	269
Figura 119. Los temas que conforman cada unidad.....	269
Figura 120. Contenido de los gráficos tridimensionales del aplicativo móvil.....	269
Figura 121. Gráfico 3D del sistema muscular del aplicativo móvil.	270

Figura 122. Diseño de las tarjetas para el aplicativo móvil	270
Figura 123. Apartado de lector QR del aplicativo móvil.	270
Figura 124. Página inicial del sistema web (Modulo de inicio).....	271
Figura 125. Página de información del aplicativo móvil (Módulo de inicio).	271
Figura 126. Página de información del sistema de evaluación online (Módulo de inicio).	271
Figura 127. Página de información del proyecto (Módulo de inicio).....	272
Figura 128. Página de inicio de sesión (Módulo de inicio de sesión).	272
Figura 129. Página de registro para estudiantes (Módulo de inicio de sesión). ..	272
Figura 130. Página de administración de cursos (Módulo de cursos).....	273
Figura 131. Página de asignación de cursos (Módulo de cursos).	273
Figura 132. Página de administración de años lectivos (Módulo de cursos).....	273
Figura 133. Página de matriculación de curso (Módulo de matriculación).	274
Figura 134. Página de administración de unidades (Módulo de unidades y temas).	274
Figura 135. Página de administración de temas (Módulo de unidades y temas).	274
Figura 136. Página de administración de contenido auxiliar (Módulo de unidades y temas - Administrador).	275
Figura 137. Página de administración de contenido auxiliar (Módulo de unidades y temas - Docente).	275
Figura 138. Página de visualización del contenido auxiliar (Módulo de unidades y temas).....	275
Figura 139. Página de administración de talleres (Módulo de taller - Administrador).	276

Figura 140. Página de administración de talleres del curso (Módulo de taller - Docente).	276
Figura 141. Página de gestión de taller (Módulo de taller).	276
Figura 142. Página de talleres del curso (Módulo de taller - Estudiante).	277
Figura 143. Página de realización de taller (Módulo de taller - Estudiante).	277
Figura 144. Página de visualización de notas del taller (Módulo de notas - Docente).	277
Figura 145. Página de visualización de aciertos y nota del taller (Módulo de notas - estudiante).	278
Figura 146. Página de visualización de promedios por unidad y temas (Módulo de promedios).	278
Figura 147. Página de visualización de promedio del curso (Módulo de promedios).	278
Figura 148. Página de administración de información de usuarios (Módulo de usuarios - Administrador).	279
Figura 149. Página de administración de estudiantes matriculados (Módulo de usuarios - Administrador).	279
Figura 150. Página de administración de docentes registrados (Módulo de usuarios - Administrador).	279
Figura 151. Página de administración de estudiantes matriculados (Módulo de usuarios - Docente).	280
Figura 152. Página de administración de docentes registrados (Módulo de usuarios - Docente).	280
Figura 153. Página de edición de perfil y contraseña (Módulo de perfil).	280
Figura 154. Prueba de usabilidad del sistema web	310

Figura 155. Gráfico del resultado de la pregunta 1 de usabilidad (sistema web)	311
Figura 156. Gráfico del resultado de la pregunta 2 de usabilidad (sistema web)	312
Figura 157. Gráfico del resultado de la pregunta 3 de usabilidad (sistema web)	313
Figura 158. Gráfico del resultado de la pregunta 4 de usabilidad (sistema web)	314
Figura 159. Gráfico del resultado de la pregunta 5 de usabilidad (sistema web)	315
Figura 160. Gráfico del resultado de la pregunta 6 de usabilidad (sistema web)	316
Figura 161. Gráfico del resultado de la pregunta 7 de usabilidad (sistema web)	317
Figura 162. Gráfico del resultado de la pregunta 8 de usabilidad (sistema web)	318
Figura 163. Gráfico del resultado de la pregunta 9 de usabilidad (sistema web)	319
Figura 164. Prueba de Usabilidad del aplicativo móvil	321
Figura 165. Gráfico del resultado de la pregunta 1 de usabilidad (aplicativo móvil)	322
Figura 166. Gráfico del resultado de la pregunta 2 de usabilidad (aplicativo móvil)	323
Figura 167. Gráfico del resultado de la pregunta 3 de usabilidad (aplicativo móvil)	324
Figura 168. Gráfico del resultado de la pregunta 4 de usabilidad (aplicativo móvil)	325
Figura 169. Gráfico del resultado de la pregunta 5 de usabilidad (aplicativo móvil)	326
Figura 170. Gráfico del resultado de la pregunta 6 de usabilidad (aplicativo móvil)	327
Figura 171. Gráfico del resultado de la pregunta 7 de usabilidad (aplicativo móvil)	328

Figura 172. Gráfico del resultado de la pregunta 8 de usabilidad (aplicativo móvil)	329
Figura 173. Gráfico del resultado de la pregunta 9 de usabilidad (aplicativo móvil)	330
Figura 174. Cuestionario de satisfacción (parte 1)	332
Figura 175. Cuestionario de satisfacción (parte 2)	333
Figura 176. Resultados de la pregunta 1	334
Figura 177. Resultados de la pregunta 2	335
Figura 178. Resultados de la pregunta 3	335
Figura 179. Resultados de la pregunta 4	336
Figura 180. Resultados de la pregunta 5	337
Figura 181. Resultados de la pregunta 6	338
Figura 182. Resultado de la pregunta 7	338
Figura 183. Resultado de la pregunta 8	339
Figura 184. Resultado de la pregunta 9	340
Figura 185. Resultado de la pregunta 10	341
Figura 186. Resultados de la pregunta 11	341
Figura 187. Resultados de la pregunta 12	342
Figura 188. Resultados de la pregunta 13	343
Figura 189. Resultados de la pregunta 14	344
Figura 190. Resultados de la pregunta 15	344
Figura 191. Resultado de la pregunta 16	345
Figura 192. Resultado de la pregunta 17	346
Figura 193. Resultados de la pregunta 18	347
Figura 194. Resultados de la pregunta 19	348

Figura 195. Resultados de la pregunta 20.....	348
---	-----

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

La enseñanza del área de ciencias naturales para algunos estudiantes, puede llegar a presentar dificultades, debido, a que desde muy temprana edad se les enseña contenidos sobre los diversos hechos y fenómenos que ocurren en la naturaleza, de tal manera que los docentes del área, planifican temáticas que sean de fácil comprensión, pero a su vez, tratan de no alejarse de su origen científico. Los docentes realizan actividades referentes a los temas que se ilustran y enseñan en clase con ayuda de los recursos didácticos que cuenta la institución.

Sin embargo y a pesar de la aplicabilidad de técnicas activas que utilizan los docentes del área de ciencias naturales, muchos de los estudiantes no logran desarrollar habilidades del pensamiento como: observar, indagar, investigar, analizar, crear y elaborar, como consecuencia provocan desmotivación y desinterés de los temas propuestos dentro del aula de clase. En relación a lo expresado la autora Gonzáles Parra (2017) en su artículo sobre la Realidad Aumentada aplicada en la enseñanza de Ciencias Naturales, indican:

Es factible la apreciación que los alumnos tienen al observar las imágenes 3D reproducidas por la tecnología que son implementos del mundo real con animaciones usando la aplicación de la Realidad Aumentada. Logrando en ellos la atención requerida para aprender el tema tratado en clases. Los docentes deben integrar en sus estrategias didácticas el uso de herramientas tecnológicas para el beneficio de los alumnos (pág. 24).

Los autores comentan que, existen diversos factores que pueden llegar a poner en peligro el nivel de conocimiento del estudiante, ya sea por un vocabulario difícil de comprender o imágenes y gráficos, entre otros factores más, para nada llamativos que no logran captar la atención del estudiante. Sin embargo, uno de los factores más comunes que se presentan en el estudiante es la falta de concentración por lo que afecta de forma negativa la comprensión del tema y por lo

tanto una gran pérdida de conocimientos, por lo que, se realizan varias investigaciones con el objetivo de estudiar las diferentes maneras que existen de implementar la tecnología actual dentro del área educacional con la finalidad de brindar una herramienta de apoyo que sea de gran utilidad para los alumnos en el aula de clases.

Una de estas tecnologías que se está empezando a implementar dentro del área de la educación es la RA (Realidad Aumentada), durante los últimos años esta TIC ha sido tema de investigación, proyectos y experimentos con la finalidad de comprender los beneficios tan amplios que pueden ofrecer más allá del área del entretenimiento, esto gracias a sus características y posibilidades de uso, los autores, Cabero y Barroso (2016) expresan que, una característica importante de la RA para ayudar en el área educativa es:

Una característica significativa en la RA, es que facilita la interacción del alumno con los objetos: permite que los objetos sean observados desde diferentes perspectivas y posiciones, y ofrece diferentes capas de información, de manera que se facilita su comprensión por parte del alumno desde distintas perspectivas y puntos de vista (Pág. 146).

La característica principal de la Realidad Aumentada, es permitir al estudiante interactuar con objetos realizados en 3D sobre los temas que se están enseñando en clase, permitiéndole al estudiante tener una mejor visión desde diferentes perspectivas y una forma de interacción muy llamativa e interesante con dichos gráficos, pudiendo obtener una mejor comprensión y entendimiento sobre el tema que se está tratando en clase.

Los sistemas Web se han ido implementado en el área educacional a lo largo de esta década con la finalidad de mejorar la educación, en la actualidad los sistemas web ya son una de las herramientas más conocidas dentro del área educacional, gracias a los grandes beneficios que ofrece, como un fácil acceso a la información

requerida sobre los temas que se desea investigar. “Es importante el uso constante del sitio Web por parte de los docentes. Ya que esto incentiva el ingreso de los estudiantes al sitio web además de permitir una comunicación directa entre estudiantes y profesores.” (Chacon Rodriguez & Reyes Bernal, 2016, pág. 53). En la actualidad el sistema web ya está muy presente en el ámbito educacional, ya que está siendo utilizado en la mayoría de las unidades educativas, principalmente como un aula virtual y también para ofrecer una biblioteca virtual que está a disposición de los estudiantes de la institución.

Los autores Alvarado y Zhizhpon (2019) expresa desde el punto de vista de la didáctica específica de las Ciencias Naturales:

Las Ciencias Naturales tienen un contenido sumamente interesante, sin embargo, no podemos negar que es una asignatura con amplia variedad de contenido, el cual, aunque puede ser llamativo, si es que su aprendizaje se basa mayormente en el estudio de textos, puede resultar en la pérdida del interés por parte de algunos estudiantes; es por esto que es importante conservar este agrado por las ciencias a través de una enseñanza amena y más interactiva; es aquí donde entran las TIC, las cuales con el paso del tiempo se han vuelto herramientas que tienen suma importancia en la enseñanza, no solo en el caso de las ciencias naturales (pág. 16).

La utilización de las TIC dentro del área de Ciencias Naturales, puede presentar grandes beneficios en la enseñanza, gracias a un rápido y fácil acceso de la información requerida por medio de diversas herramientas como bibliotecas virtuales, aulas virtuales, entre otras o en otros casos, ayuda a medir el conocimiento sobre el área y a mejorar la retención de conocimientos mediante sistemas de evaluación como es el caso del presente proyecto.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

En la actualidad la tecnología ha ido formando parte de la vida cotidiana de las personas, tanto adultos como a niños, por lo que cada vez son más los hogares que posee al menos un computador e internet.

El área de la educación no se ha quedado atrás en cuanto a la introducción y uso de la tecnología, de hecho, en la actualidad ya se cuenta con libros electrónicos, pizarras electrónicas, páginas web, blogs y videos educativos entre muchas otras herramientas tecnológicas. Sin embargo, la institución Educativa Fiscal “Ciudad de Cuenca” que se encuentra ubicado al sur de la ciudad de Guayaquil, cuenta con un laboratorio informático, que no es utilizado, no contaban con aplicativos móviles y sistemas web, que brinde al docente del área de ciencias naturales una herramienta de apoyo para impartir la clase y por ende fortalecer los conocimientos de los estudiantes.

Con respecto a lo antes planteado, se propuso implementar un aplicativo móvil de Realidad Aumentada y un sistema web de evaluación como herramienta de apoyo al momento de impartir las clases de ciencias naturales.

Actualmente, existe un gran auge en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, dentro de este ámbito se han desarrollado una variedad de propuestas enfocadas al sector educativo promoviendo el aprendizaje de los estudiantes, brindando herramientas, información o servicios.

Mediante la Realidad Aumentada, se desarrolló una aplicación que sirve como herramienta de contenido interactivo y sobre todo didáctico, como apoyo en el área de ciencias naturales para los estudiantes de la institución educativa.

La Realidad Aumentada, es muy llamativa en el ámbito educacional, ya que permite que los estudiantes interactúen con el Objeto virtual educativo, donde se imparte y ofrece una práctica colmada de innovación cumpliendo el objetivo de la enseñanza y la asimilación del conocimiento. Específicamente en el área de Ciencias Naturales, se muestra más llamativa y estimulante para los estudiantes de primaria en general, usándola como herramienta de apoyo o soporte para dicha materia. Con esta tecnología emergente, novedosa e interactiva es posible mejorar los entornos de aprendizaje, debido a su carácter y perfil visual y auditivo, interactuando simultáneamente con el mundo real. Se hace más fácil la apropiación de los contenidos educativos, atrayendo la curiosidad del estudiante, motivándolos a seguir investigando e indagando más sobre los temas de la materia de ciencias naturales.

La aparición de la Web y sus constantes avances han llegado a producir una auténtica revolución dentro del campo de la educación, generando un gran cambio en la enseñanza tradicional a nivel metodológico y actitudinal tanto para los docentes, como para los propios estudiantes.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cómo la implementación de un aplicativo móvil y sistema web contribuirá al proceso de enseñanza – aprendizaje como herramienta de apoyo para el área de ciencias naturales de 7^{mo} año de Educación Básica en la Unidad Educativa “Ciudad de Cuenca “?

1.3 Justificación de la investigación

El presente proyecto se llevó a cabo con la finalidad de ofrecer un aplicativo móvil de realidad aumentada y un sistema Web como herramientas de apoyo para los estudiantes de 7^{mo} año de básica en el área de ciencias naturales en la Unidad

Educativa Ciudad de Cuenca. Debido a la situación actual que está pasando el país el rumbo de implementación de ambas herramientas cambiaron de la siguiente manera: la aplicación móvil de realidad aumentada les permitió tanto a docentes como estudiante del área de ciencias naturales utilizar las herramientas tecnológicas en todo su proceso áulico apoyando al proceso con gráficos realizados en 3D. El aplicativo móvil fue utilizado por los docentes y estudiantes desde su respectivo dispositivo móvil para que cada uno vaya interactuando de una manera más dinámica sobre los respectivos temas durante las clases online, por otro lado, el sistema web también fue utilizado por docentes y estudiantes desde sus respectivos hogares. El aplicativo móvil fue desarrollado en un entorno amigable y compatible con la mayoría de celulares, como el sistema operativo Android, debido a que es utilizado por la mayoría de los usuarios, la interfaz del aplicativo se realizó mediante el lenguaje de programación C# y los gráficos 3D se diseñaron mediante el motor gráfico Unity.

El sistema web fue de apoyo en el proceso áulico del área de ciencias naturales permitiendo al docente realizar evaluaciones o talleres sobre los temas que se han impartido en clase, para que los estudiantes puedan utilizarlo dentro y afuera de la institución educativa. El sistema web se realizó mediante el lenguaje de programación PHP y fue alojado en un servicio de host para que pueda ser accedido por los docentes y los estudiantes.

La finalidad del proyecto es brindar a los docentes del área de ciencias naturales de la institución educativa una herramienta de apoyo para que las clases sean interactivas y de fácil comprensión para los estudiantes.

A continuación, se describen los módulos que existen dentro de ambas herramientas.

Dentro de la aplicación móvil de realidad aumentada se desarrollarán los siguientes módulos:

- **Módulo de unidades:** Dentro de la aplicación se encontrará el menú principal con dos opciones, dentro de la opción unidades se encuentran las unidades que se seleccionaron de la materia de ciencias naturales. Sin embargo, existe el riesgo de que haya cambios en el contenido, por lo que los nombres, figuras e información de las unidades van hacer diferentes, por lo tanto, deberá existir una actualización para ello.

- **Módulo de gráfico:** Una vez que se haya ingresado en las unidades y seleccionar el subtema, se abrirá la cámara del dispositivo con el fin de escanear la plantilla correspondiente al tema seleccionado, luego, al ser la plantilla escaneada se mostrará en pantalla la imagen tridimensional de la plantilla seleccionada, aparte del grafico también se desplegará un pequeño menú con las siguientes opciones: Partes y giro.

- **Módulo de QR:** Una vez dentro de las unidades aparte de encontrarse con contenido audiovisual sobre la unidad, también se encuentra el acceso al módulo de QR en donde se encuentra el lector QR con el cual el estudiante escaneara los códigos QR que proporciona el sistema web sobre los contenidos auxiliares enviados por los docentes sobre los temas de las unidades.

Dentro del sistema web interactivo, donde se realizarán las lecciones después de cada clase, constarán los siguientes módulos:

- **Módulo de inicio:** Es lo primero que se encuentra el usuario al momento de ingresar al sistema web, este módulo está conformado por páginas que contiene información sobre el proyecto, tal como del sistema web (manual y requerimientos), del aplicativo móvil (Archivos de descarga, manual y requerimientos).

• **Módulo de sesión:** Es la página de inicio de sesión en donde los usuarios podrán ingresar al sistema web. Referente a los usuarios, existirán cuatro niveles de usuarios, que contarán con algunas diferencias, con respecto a la información a la que podrán acceder en el sistema web, los cuatro niveles de usuarios son:

- **Estudiantes:** aquellos usuarios que se registrarán mediante un pequeño formulario que requerirá la siguiente información (nombres y apellidos, usuario, contraseña) una vez registrados podrán interactuar dentro del sistema realizando las evaluaciones, el sistema registrará datos importantes como la nota final de cada evaluación realizada.
- **Docentes:** aquellos usuarios que, al momento de ingresar al sistema, pueden ver los cursos que tienen asignados dentro de la institución, dentro de dicho curso serán capaces de crear los talleres que realizarán los estudiantes matriculados a dicho curso, obtener las notas finales de los estudiantes, obtener un promedio general del curso y obtener el promedio por unidad y temas.
- **Director:** aquel usuario que tiene acceso a cierta parte de la información que maneja el sistema web, más específicamente información de los estudiantes matriculados y los docentes registrados y manejar la información de los cursos existentes dentro del sistema.
- **Superusuario:** aquel usuario que tiene control total de la información con la que trabaja el sistema web y que se encargará de verificar que la información y funcionamiento del sistema estén en óptimas condiciones para el uso de los usuarios.

Si se llegara a dar el caso, de que cualquiera de los estudiantes llegase a perder la contraseña, por mayor seguridad, la cuenta será editada por el administrador o

director, quienes podrán actualizar o dar la contraseña al estudiante, por otro lado, si el estudiante desea cambiar la contraseña, se propone un pequeño formulario que pedirá actualizar la contraseña, ingresando la nueva contraseña y confirmando una vez más la nueva contraseña, con el propósito de verificar el cambio de contraseña. En caso de que los docentes pierdan su usuario y contraseña, deberán acercarse directamente con el director o administrador el cual se encargarán de buscar la información del docente para poder darles el respectivo usuario y contraseña devuelta.

- **Módulo de cursos:** Al momento de ingresar al sistema web, tanto el administrador como el director tienen la posibilidad de ingresar al módulo de cursos, en donde se administran los cursos que existen dentro de la unidad educativa, es decir, donde se registran los periodos lectivos con el que trabajara los cursos, también el registro de los nuevos cursos que pueden llegar a existir dentro de la unidad educativa, editar la información de los cursos existentes, y por último realizar las respectivas asignaciones de los cursos a los docentes que trabajan con el sistema.

- **Módulo de matriculación:** En este módulo es donde los estudiantes se matriculan en sus respectivos cursos para poder trabajar en los talleres del sistema, para esto se tienen que ir a la página de inscripción en donde se debe ingresar el código de matriculación del curso que debe ser proporcionado por el docente asignado a dicho curso.

- **Módulo de unidades y temas:** Al momento de ingresar al sistema web, el administrador es el único usuario en poder ingresar al módulo de unidades y temas, en donde se administran las unidades y temas en base al cual se crearán los talleres, es aquí en donde se crean las unidades solicitadas y los temas que lo

componen y a su vez se puede editar la información tanto de las unidades como de los temas. Por otro lado, el administrado y docente podrán ingresar al apartado de contenido auxiliar el dónde podrán subir contenido pdf para que el estudiante lo revise con la ayuda del aplicativo móvil.

- **Módulo de taller:** Al momento de ingresar al sistema web, tanto el administrador como docente tienen la posibilidad de acceder al módulo del taller en donde se crean los talleres que resolverán los estudiantes dentro del sistema, el acceso a dicho módulo es distinto para ambos usuarios y a su vez la información solicitada para crear el taller también es distintas para ambos usuarios, dentro de este módulo es en donde se puede crear nuevos talleres o editar la información de los talleres ya creados, los talleres recién creados requieren de que estos usuarios creen las respectivas preguntas que contiene el taller, para que dicho taller pueda estar disponible para los estudiantes. Por otro lado, es aquí donde los usuarios estudiantes podrán ver los talleres, una vez que sean enviados por el docente, para resolverlos y luego ver el resultado obtenido.

- **Módulo de notas:** El presente módulo solo está disponible tanto para los docentes como para los estudiantes, sin embargo, la información que presenta dicho módulo es distinta para ambos usuarios. Por el lado del docente, se le presenta información con respecto a los estudiantes que realizaron el taller, tal como la fecha en el que el estudiante realizó el taller, si el estudiante lo realizó dentro o fuera de la fecha establecida y la nota obtenida por el estudiante, también un gráfico que permitirá ver de manera más organizada que estudiante obtuvieron la mayor nota o quienes obtuvieron bajas notas. Ahora por el lado del usuario estudiante la información es plenamente sobre las preguntas del taller que el estudiante resolvió, es decir se le presentara una tabla con las preguntas del taller,

la respuesta correcta de dichas preguntas, la respuesta escogida por el estudiante y si el estudiante acertó o no la respuesta, al final de dicha tabla se verá en base a sus respuestas la nota obtenida en dicho taller.

- **Módulo de promedios:** El presente módulo solo está disponible para los docentes, es aquí donde el docente puede revisar el promedio del curso en general, en dicho módulo se presenta una gráfica con el promedio de las unidades con la que trabaja el sistema web, así mismo ver un promedio individual de cada tema que componen dicha unidad, esto permite al docente en caso de que exista un promedio bajo en alguna unidad, sea capaz de observar en que tema específicamente los estudiantes presentan un bajo desempeño y tratar de reforzar dicho tema, por otro lado también se presenta una tabla con el promedio de los estudiantes matriculados en el curso en base a las notas obtenidas de los talleres y al último de la tabla el promedio general del curso.

- **Módulo de usuarios:** Al momento de ingresar al sistema web tanto el administrador como director tienen la posibilidad de acceder al módulo de usuarios, en el cual se administra la información de los usuarios registrados en el sistema web, esto para el caso de que algún estudiante o docente pierda su usuario o contraseña el director o administrador sea capaz de buscar su información dentro del sistema y darle al usuario la información solicitada, dentro de este módulo también se puede editar la información general de los usuarios e incluso editar sus respectivos usuario y contraseñas, en dentro de este módulo donde el director o administrador registrara a los docentes que trabajaran con el sistema web.

- **Módulo de perfil:** El presente módulo está disponible para los cuatro tipos de usuarios, aquí se presenta la información actual del usuario dueño de la sesión

activa y tener la posibilidad de editar dicha información, por otro lado, si el usuario lo desea, aquí también puede cambiar la contraseña de su cuenta.

1.4 Delimitación de la investigación

El presente proyecto se realizó en la Unidad Educativa Fiscal Ciudad de Cuenca” ubicado al sur de Guayaquil.

- **Espacio:** Unidad Educativa Fiscal “Ciudad de Cuenca” – Ciudad de Guayaquil cantón Guayas. Ubicado en Fertiza Cooperativa. Santiaguito Roldos AV. Pedro Camacho.
- **Tiempo:** El proyecto fue desarrollado e implementado en un periodo de 9 meses.
- **Población:** 160 usuarios (director, docentes y estudiantes).

1.5 Objetivo general

Implementar un aplicativo móvil con tecnología de Realidad aumentada y un sistema web mediante lenguaje PHP, lenguaje C# y modelado 3D, como herramienta de apoyo para el área de ciencias naturales de 7^{mo} año de educación básica en la Unidad Educativa “Ciudad de Cuenca”.

1.6 Objetivos específicos

- Analizar herramientas tecnológicas sobre realidad aumentada y sistemas web de evaluación que sirvan de apoyo en la educación con respecto al área de ciencias naturales.
- Diseñar el sistema web y el aplicativo móvil con los modelos 3D incluyendo las fichas graficas con la que trabajará la aplicación.
- Desarrollar el aplicativo móvil de realidad aumentada y sistema web de evaluación para servir como herramienta de apoyo para los docentes del área de ciencias naturales de 7^{mo} de básica.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

A continuación, se revisarán los resultados obtenidos de varios estudios y proyectos con la finalidad de analizar las diferentes ventajas y desventajas que conllevaron a implementar un aplicativo móvil de realidad aumentada y un sistema web dentro del área educativa.

La realidad aumentada es una tecnología que se está llevando a cabo, en estos tiempos más recientes como tema de debate e investigación, debido a que esta tecnología puede servir para muchos ámbitos, aparte del área del entretenimiento, una de las áreas en la que se está implementando es en el área de la educación, debido a las características tan especiales que posee esta tecnología, aportando “una solución tecnológica móvil de bajo costo, con el fin de innovar el proceso de enseñanza donde los estudiantes podrán acceder a contenidos virtuales en tercera dimensión sobre los temas que están aprendiendo, generando un ambiente de trabajo diferente que motive a los alumnos a aprender” (Montecé Mosquera, Verdesoto Arguello, Montecé Mosquera, & Caicedo Camposano, 2017, pág. 135).

Sin embargo, existe una desventaja respecto a esta tecnología, ya que, debido a que es un tema actual, existen muchas personas que no conocen sobre el tema, el autor Villacé (2016) señala que para afrontar esta problemática es imprescindible utilizar una metodología atractiva con la finalidad de que el usuario sepa cómo manejar y aplicar esta herramienta en el aula y hacer un buen manejo de las TIC.

La implementación de la Realidad aumentada en la educación ha sido posible gracias a la tecnología móvil y su constante evolución a nivel tecnológico, permitiendo realizar más actividades y logrando cumplir cada vez con diversos

roles, la autora Panizo (2017) en su tesis redacta lo siguiente sobre el rol de la tecnología móvil en la educación:

Uno de los roles de la tecnología móvil es ser una herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje; del mismo modo, una aplicación móvil de realidad aumentada cumple esa función, de manera que busca despertar el interés de los alumnos en el proceso de enseñanza (pág. 8).

Gracias a estos avances tecnológicos en el área de la educación, en los últimos años se han realizado diversas investigaciones para poder determinar si realmente esta tecnología puede lograr grandes cambios y beneficios a nivel educacional. A continuación, se revisaron los resultados presentados en una reciente investigación sobre la implementación de la Realidad Virtual en la educación básica, la siguiente investigación realizada por los autores Toledo Morales y Sánchez García (2017) presentaron los siguientes resultados:

Los resultados de la prueba t-student del pre-test y pos-test del grupo experimental obtenidas con el SPSS indicó que los alumnos obtienen calificaciones más altas tras la utilización de RA en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues la media obtenida con el pre-test es 5,5 y con el pos-test es 8, con una diferencia de 2,5 puntos (pág. 87).

Como se puede observar en la Figura 1, los resultados obtenidos de la investigación presentan que, los estudiantes tuvieron un mejor desempeño en la evaluación realizada acerca de la materia después de implementar la Realidad Aumentada en clase, observando una notoria mejora en las calificaciones y por ende una gran mejora en la comprensión de la materia por parte de los estudiantes.

Gracias a los buenos resultados presentes en los artículos y proyectos posteriormente revisados y junto a la necesidad de la institución de contar con herramientas tecnológicas para el área ciencias naturales, se concluyó con la implementación de un aplicativo móvil basado en la realidad aumentada, con el fin de fortalecer la educación de los estudiantes.

Las Tics, son tecnologías que ya tienen un tiempo incorporándose en el área de la educación, evolucionando constantemente para ofrecer más beneficios y herramientas dentro del área, los sistemas web ya han demostrado que pueden presentar grandes beneficios en la educación, por lo que en la actualidad ya contamos con diversos sistemas web orientados a la educación, de forma gratuita y listas para ser utilizadas para cualquier institución, para reforzar este punto sobre las Tics en la educación, se basó en los resultados de un grupo experimental de estudiantes del área ciencias naturales en el que se implementó las TICs para influenciar en el aprendizaje de dicha área, dicho proyecto fue realizado por el autor Villa (2019) que obtuvo como resultado lo siguiente:

Se tiene a la variable “Aprendizaje de las ciencias naturales”, de donde el 61,3% de los estudiantes consideran bajo su nivel de aprendizaje (pre test), pero después de implementar la estrategia del Blended Learning para el aprendizaje de las ciencias naturales, se tiene que un 98,4% de los estudiantes considera ahora elevado su nivel de aprendizaje (post test); por tanto, se concluye que existe una mejora en el nivel de aprendizaje a consecuencia del uso del Blended Learning en las ciencias naturales (pág. 79).

Como se puede observar en la Figura 2. El porcentaje de nivel de aprendizaje del grupo de estudiantes al momento de utilizar las Tics para su educación es mucho mayor con respecto a cuando no lo utilizaron, las Tics si provocaron una mejor comprensión y apropiación sobre los temas del área de ciencias naturales, lo que provocó un mejor desempeño, aprendizaje y aprobación por parte de este grupo estudiantil.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Importancia de las Ciencias Naturales en la educación básica media

El área de ciencias abarca los diversos fenómenos naturales que ocurre tanto en el interior de nuestro organismo, como en el entorno que rodea al ser vivo por lo que es imprescindible en la educación para poder entender las causas y efectos de

dichos fenómenos. La importancia de las ciencias naturales, es que, tiene que abarcar a diferentes denominaciones que ayudan a comprenderla. El término “ciencias naturales”, fue ampliamente empleado para poder entender aquellas áreas que tratan aspectos de la naturaleza. Una de las denominaciones más conocidas es la rama de la biología, siguiéndole la física y química dentro de la rama de la biología, es aquella que estudia a los seres vivos, teniendo en cuenta que de esta disciplina se desprenden más áreas como es la botánica, ciencias auxiliares de la medicina. A diferencia de la física y química, donde se van a analizar componentes del planeta, universo, etc. Por lo tanto, las ciencias naturales también se consideran como una ciencia cruzada, debido a que, se puede interactuar con otras áreas, dándole paso a nuevos campos de estudio, los autores Lozano Cantú y Villanueva Gutiérrez (2016) expresan:

El concepto de ciencia es polémico, no existe un consenso entre filósofos, científicos, sociólogos o historiadores de la ciencia acerca de la naturaleza de la actividad científica, se requieren diversas miradas para comprender la ciencia, su desarrollo e impacto en la sociedad actual, así como su presencia en el currículum de la educación básica (pág. 3).

Para poder comprender que es la ciencia como tal, no existe una definición donde las personas concuerden con sus teorías, tantos filósofos, científicos, historiadores, etc., por lo que hay diversas perspectivas para comprender el desarrollo e impacto de la ciencia actualmente.

Cabe que recalcar que, para comprender la importancia de la ciencia, se debe tomar en cuenta la influencia que ha tenido durante la humanidad, donde el hombre se fue complementando a su entorno, alcanzando su desarrollo. Por ejemplo, una actividad humana podría ser el desarrollo de una ciudad, donde se determinara quienes pueden habitar ese lugar.

Según el autor NBNoticias (2018) indica:

Hablar del estudio de las ciencias naturales es hablar de salud y bienestar, especialmente en una sociedad como la nuestra cada vez más afín al consumo de productos de origen natural para el tratamiento de afecciones de menor importancia o como complemento a todo tipo de medicaciones de origen químico (Párr. 2).

Dentro del estudio de las ciencias naturales, es importante hablar de la salud y bienestar de todos los seres que conforman una sociedad, la cual, cada vez optan por consumir alimentos de origen natural que de origen químico, para mantener una buena salud.

Los temas de clase del área de ciencias naturales son las que se puede ver en la Tabla 1, dichos temas están planificados por los docentes del área de 7^{mo} de básica y aprobado por el director de la institución, por lo tanto estos serán los temas que los estudiantes verán en clases en el presente año lectivo.

2.2.2 La enseñanza dentro del área de ciencias naturales

La enseñanza dentro del área de ciencias naturales necesita una buena formación académica y constante por parte del docente, debido a que las teorías científicas van en evolución constante, el cual el docente debe tener en cuenta.

Los autores Alvarado y Zhizhpon (2019) en su trabajo, manifiestan:

La enseñanza de las ciencias ha venido siendo limitada al establecer conocimientos desvinculados con la realidad, manteniendo un distanciamiento con aplicaciones prácticas y que en muchos de los casos estos aprendizajes sean de difícil comprensión, entonces infieren que la aplicación de procesos experimentales en tempranas edades se puede realizar mediante un trabajo organizado, adaptado a los alumnos en diferentes edades, mejorando la atención e influyendo en la motivación, de igual forma que esto contribuya con los aprendizajes, potenciando la memoria, aumenta las expectativas y especialmente desarrolla las técnicas de investigación (pág. 10).

Por lo tanto, tener en cuenta que, implementar una buena metodología no solo se requiere una formación en la que un docente se haya dedicado a estudiar por un cierto tiempo, sino, que continúe su formación, ya que el conocimiento está en constante desarrollo tanto científico como tecnológico, generando innovaciones,

propuestas, prácticas educativas, recursos y herramientas tecnológicas que son imprescindibles para los docentes, ya que para ellos buscar la forma de enseñar es un reto constante. Los autores Lozano Cantú y Villanueva Gutiérrez (2016) en su artículo expresan:

La interpretación de la ciencia por parte de los profesores tiene implicaciones en la enseñanza ya que la ciencia de los científicos se traduce en ciencia escolar, entonces, ese traslado a lo escolar puede quedar atrapado en interpretaciones simplistas o inductivistas de la ciencia que es difícil superar, que llevan a validar procesos de enseñanza y de evaluación más tradicionales que innovadores (pág. 21).

Probablemente, cada docente tiene una manera diferente de enseñar, dictar o impartir clases, ya que todos cuentan con muchas interpretaciones y puntos de vista, por lo tanto, toda esa información científica se reduce a ciencia escolar, de tal manera que, los conceptos y demás serán simples o inductivos, generando una evaluación más tradicional del tema, por parte del docente. Los autores Lozano Cantú y Villanueva Gutiérrez (2016) en su artículo indican:

Cuando los docentes enfrentan los retos de reformas y cambios curriculares recurren a aquellos elementos que consideran fundamentales para mantener la confianza y la solidez en sus clases de ciencia, por ejemplo, enseñar el método científico como la forma ideal de llegar al conocimiento único válido, objetivo y neutral. De esa forma los docentes encuentran la certidumbre que se ha perdido entre la multidisciplinariedad, los estándares y las competencias científicas que proponen los programas de las asignaturas (pág. 2).

Cabe recalcar, que hay diferentes formas de aplicar métodos por parte de los docentes en el aula de clase, para que los estudiantes puedan captar toda la información que sea posible. En muchas escuelas los docentes realizan cambios curriculares, por los cuales se deben regir para seguir un orden durante el año electivo, sin embargo, ciertos docentes recurren a herramientas fundamentales para mantener la atención de los alumnos en las clases de ciencias naturales. Por lo tanto, no todos los docentes utilizan el mismo método, pero según el autor del libro, la forma ideal de llevar un conocimiento valido, es implementando el método

científico. Los autores Lozano Cantú y Villanueva Gutiérrez (2016) en su artículo expresan:

El tránsito del conocimiento científico al conocimiento escolar está en el currículum. El tránsito del currículum al aprendizaje está en el profesor. De la ciencia al aprendizaje de los alumnos se requiere de una doble mediación. Currículum y profesores constituyen elementos centrales para ese tránsito, en donde el currículum adquiere relevancia por sus características de interdisciplinariedad, multidisciplinariedad y transversalidad, entre otras; que el docente tiene que plantearse para la construcción del conocimiento científico en la escuela (pág. 14).

Es decir, toda la información que el docente investiga y analiza para poder enseñar sus clases, estarán en una malla o plan curricular, donde se detalla lo que hará en clase, pero la manera o el método de cómo lo va a enseñar, ya queda en el docente. Sin embargo, eso no quiere decir que no es necesario llevar un currículum, ya que constituye un elemento central.

2.2.3 La enseñanza de las ciencias naturales dentro de la Institución

La ciencia natural es una de las asignaturas que se encuentra dentro del área de ciencias naturales, aparte de biología, física, química, entre otros.

El libro del autor Ministerio de Educacion (2016) indica:

La enseñanza de las Ciencias Naturales, en Educación General Básica, se orienta al conocimiento y la indagación científica sobre los seres vivos y sus interrelaciones con el ambiente, el ser humano y la salud, la materia y la energía, la Tierra y el Universo, y la ciencia en acción; con el fin de que los estudiantes desarrollen la comprensión conceptual y aprendan acerca de la naturaleza de la ciencia y reconozcan la importancia de adquirir las ideas más relevantes acerca del conocimiento del medio natural, su organización y estructuración, en un todo articulado y coherente (pág. 50).

Dentro de la asignatura de ciencias naturales, se abordan muchos temas relacionados como los seres vivos, la salud, materia y energía, la tierra, etc., todos estos temas son orientados a la indagación científica, para que los alumnos desarrollen, aprendan y reconozcan la importancia del medio natural y todo lo que esté relacionado a su entorno. La utora Guerrero (2020) en su artículo opina:

La asignatura de Ciencias Naturales en educación primaria tiene como objetivo promover la formación científica, aproximando a los estudiantes al estudio de fenómenos de la naturaleza; enriquecer la cultura de la prevención por medio de la toma de decisiones responsables con respecto al medio ambiente y salud propia; y conocer y reflexionar los alcances y límites del conocimiento científico y la tecnología (pág. 10).

Es importante reconocer que la asignatura de ciencias naturales ayuda a los estudiantes a conocer parte de la cultura construida por el hombre, el desarrollo histórico que se ha formado durante todo este tiempo. Todos estos conocimientos permiten que el estudiante desarrolle sus propias visiones y adquieran herramientas que les ayude a tomar decisiones para resolver problemas cotidianos y sobre todo que tenga la facilidad de saberse relacionar con el mundo natural.

2.2.4 El proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales

El proceso de enseñanza con respecto al área de ciencias naturales permite a los estudiantes comprender y observar la realidad que los rodea y los múltiples fenómenos científicos que ocurren. Es importante recalcar que, gracias a las ciencias naturales, muchas personas, sobre todo alumnos, desarrollan múltiples capacidades dentro del mundo que nos rodea, les ayuda a plantearse respuestas de ciertas dudas, donde llevan a cabo un tipo de plan para resolver esas dudas, diseñar y experimentar mientras aprende. Ayudándoles a ser más curiosos e investigativos y analizar información de diversas fuentes para extender sus conocimientos y generar debates en función de todo lo aprendido. La autora Guerrero (2020) en su artículo manifiesta:

El enfoque didáctico con respecto a las Ciencias Naturales se encauza a impartir a los estudiantes una formación científica, con métodos de enseñanza que promuevan la mejora de sus aprendizajes a partir de cuatro aspectos: propiciar la identificación de la ciencia, la tecnología y el ambiente con los contextos de los alumnos; aprovechar los saberes previos de los estudiantes para fomentar la construcción de sus propios conocimientos científicos; contribuir al desarrollo de competencias para la vida durante toda la Educación Básica; y promover que se entienda a la ciencia como una construcción del ser humano que no es estática sino que se actualiza constantemente (pág. 10).

Para los docentes, enseñar ciencias es visto como un proceso de regulación continua, ya que deben buscar la manera y los métodos necesarios para adaptarse a las necesidades y dificultades de los alumnos y poderse adecuar a ese ambiente, sin embargo, para regular ese proceso, planificar y poder establecer criterios de evaluación, es necesario que tanto docentes como alumnos compartan ciertos objetivos.

Los autores Lozano Cantú y Villanueva Gutiérrez (2016) expresan:

Los procesos y los productos de la ciencia siempre están a debate, porque su vinculación con la tecnología y la sociedad juegan hoy en día un papel decisivo en las personas, en su formación y por lo tanto en los sistemas educativos. Esa fuerte vinculación obliga a su estudio filosófico y epistemológico atento y alejado de posturas únicas, inductivas y positivistas que no consideran los contextos sociales, históricos y de complejidad (pág. 25).

Para llevar a cabo una buena formación, se debe tomar en cuenta que, dentro del proceso de enseñar, en este caso ciencias, la vinculación que existe con la tecnología y la sociedad juegan un papel importante hoy en día, que no son considerados en los contextos sociales e históricos.

2.2.5 Temas seleccionados del área de ciencias naturales para la aplicación móvil y el sistema web

Dentro del aplicativo móvil se encuentran los temas de ciencias naturales que pueden presentar mayor dificultad en los estudiantes:

- El cuerpo humano (sistema nervioso, sistema endócrino, sistema esquelético y el sistema muscular).
- El reino de las plantas (plantas con flor y plantas sin flor)
- El Reino animal (vertebrados e invertebrados)

Cada uno de los temas, tienen dentro de la aplicación un subtema en caso de que lo requieran para un mayor aprendizaje, cabe aclarar que estos temas pueden

variar es decir pueden aumentarse en un futuro en el producto final dependiendo de las necesidades que puedan presentar los docentes de la institución educativa. El sistema web, debido a que son talleres online, se trabaja con la información obtenida de los libros de ciencias naturales de 7mo de básica.

Lo que se quiere lograr en el estudiante mediante los temas que se tomaron en cuenta para el desarrollo tanto de la aplicación móvil como del sistema web, es que puedan desarrollar un pensamiento crítico a partir de un conjunto de destrezas con criterios de desempeño guiadas por el docente, con el fin de tener acceso a la información pertinente, que a su vez les permita llegar a conclusiones sobre los temas analizados en el aula.

Referente a los temas seleccionados para la aplicación móvil como se menciona anteriormente, son temas principales, los cuales se detallarán a continuación con la ayuda de la información obtenida del nuevo Curriculum de ciencias naturales del libro de Ministerio de educación de Educación General Básica Media (2016).

2.2.5.1 El cuerpo humano: sistemas nervioso, endócrino, esquelético y sistema muscular

Al finalizar la unidad, se tiene como objetivo que los estudiantes desarrollen habilidades como la de analizar la estructura y función que se muestra de esta unidad, mediante la aplicación móvil y que por medio del sistema de evaluación puedan poner a prueba sus conocimientos adquiridos del tema.

Para ello, el docente deberá proceder a explicar o detallar las funciones que tiene cada sistema, para que el estudiante, de toda la información y lo aprendido, pueda formar su propio concepto y reconocer ciertas partes del cuerpo humano. También, para que le permita relacionar y reconocer la importancia que tiene cada parte del cuerpo humano.

2.2.5.2 El reino de las plantas: con flor y sin flor

Para esta unidad, se tiene como objetivo que el estudiante reconozca las diferentes clasificaciones que existen en el reino de las plantas. Para que pueda indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de plantas con flor o sin flor.

Esta unidad no solo le permite al estudiante reconocer los tipos de plantas que existen, sino también que pueda llegar a planificar o buscar alguna forma para conservar el medio ambiente, ya que por medio de las funciones que realizan las plantas, el ser humano se puede beneficiar de manera positiva, sin dañar el ecosistema.

2.2.5.3 El Reino animal: Animales vertebrados e invertebrados

En esta unidad se tiene como objetivo, que el estudiante pueda describir las características esenciales de los animales vertebrados e invertebrados, clasificándolos de acuerdo a su semejanzas y diferencias.

2.2.6 Habilidades que se fortalecerán con el aplicativo móvil y sistema web

Según con la información obtenida del libro del Ministerio de educación de Educación General Básica Media (2016) las habilidades de pensamiento y conocimiento que se fortalecen con el uso de la aplicación móvil y el sistema web son los siguientes:

- **Observar:** Los rasgos y características de los objetos, con el fin de ayudar a digerir la atención en un orden lógico, con tal de distinguir cada uno de los objetos.
- **Indagar:** Buscar nuevos conocimientos para resolver problemas o interrogantes de carácter científicos.

- **Investigar:** Descubrir nuevos conocimientos mediante un conjunto de estrategias y métodos.
- **Analizar:** Para poder identificar las partes de un hecho o fenómeno, con el objetivo de llegar a comprender y conocer de manera más profunda los principios de su funcionamiento.
- **Crear:** Para que el estudiante pueda crear conceptos propios a partir de los conocimientos obtenidos en clase.
- **Elaborar:** Elaborar las respectivas resoluciones a diversas interrogantes científicas en base a los conocimientos obtenidos.

2.2.7 Realidad Aumentada

La Realidad aumentada es un vistazo en tiempo real de información que es formada por un procesador de manera local o bien de una fuente de datos remota o local, complementada con datos sensoriales como sonido y video, esto se encuentra superpuesto en el mundo real por medio de algún dispositivo.

El autor Peddie (2017) en su libro “Realidad aumentada: donde todos viviremos” expresa:

La realidad aumentada, no debe confundirse con la realidad virtual, ya que esta combina contenido digital como imágenes, animaciones, etc., en la visión de un usuario del mundo real. Los dispositivos de realidad aumentada y de realidad virtual, también conocidos como pantallas montadas en la cabeza (HMD), comparten problemas similares en relación con la movilidad y el consumo de energía (pág. 20).

Por lo tanto, la realidad aumentada trata de superponer objetos, que de alguna forma mejora el aspecto del mundo real. Al contemplar ciertos objetos en una pantalla que realmente no están de forma física en la vida real hace que reduzca la interacción con el dispositivo utilizando la información del entorno. Los autores Schmalstieg y Hollerer (2016) en su libro “Realidad aumentada: principios y práctica” nos indican lo siguiente:

La realidad aumentada crea enlaces directos, automáticos y accionables entre el mundo físico y la información electrónica. Proporciona un potencial de interfaz de usuario simple e inmediato de realidad aumentada, siendo una metáfora de interfaz de usuario que cambia de paradigma, se hace evidente cuando revisamos los pocos hitos más recientes en la interacción persona-computadora: el surgimiento de la red mundial, la red social y Revolución del dispositivo móvil (pág. 2).

En la realidad aumentada la interacción entre computadora y humano se hace de manera más directa, ya que el usuario tiene la posibilidad de interactuar por medio de un dispositivo, pero al mismo tiempo superponiendo objetos en la vida real, esta tecnología está más relacionada con el mundo físico, a comparación de la realidad virtual.

2.2.8 Aplicaciones de realidad aumentada en la educación

La aplicación de la Realidad Aumenta en la educación ha sido posible gracias a la tecnología móvil, debido a la existencia de aplicaciones para estos dispositivos móviles que utilizan esta tecnología para un propósito educacional, es importante que estas aplicaciones sean sencillas, llamativas y coloridas, con el fin, de que puedan ser utilizadas para la enseñanza de estudiantes de nivel básico. A continuación, en base a la información obtenida de los autores Cabero, De La Horra Villacé y Sánchez (2018) en su libro “La realidad aumentada como herramienta educativa” señalan algunas aplicaciones que trabajan con realidad aumentada y están enfocadas a la educación, estos se detallaran a continuación.

- **Aplicación Chromville**

Fusiona tecnología, arte y las ocho Inteligencias Múltiples para promover el desarrollo, así como motivación por el aprendizaje continuo según necesidades y preferencias.

Como se observa en la Figura 3, Chromville tiene varias aplicaciones orientadas a diversas áreas, ofrecen plantillas que pueden ser coloreadas por los estudiantes

y luego verlas como cobran vida con la ayuda de dicha aplicación, estas son aplicaciones de fácil manejo e interactiva donde pueden llegar a desarrollar habilidades creativas y conocimientos.

- **HP Reveal**

Es una aplicación que no solo está orientada a niños, sino que también para usuarios de mayor edad que quieran realizar gráficos con realidad aumentada.

Como se puede observar en la Figura 4, HP Reveal, es una aplicación móvil que permite crear gráficos propios, por lo tanto, se puede utilizar para diversas áreas tales como la educación, siendo una perfecta aplicación para los docentes que requieran de herramientas de apoyo durante sus clases.

- **Anatomy 4D**

Es una aplicación móvil de realidad aumentada dirigida a la enseñanza sobre la anatomía humana.

Como se observa en la Figura 5, funciona con diferentes plantillas de diversos temas orientados a la anatomía humana con la aplicación y las plantillas se puede aprender sobre diversos temas tales como, el corazón y su funcionamiento, el cuerpo humano y los diversos sistemas que lo componen, etc.

2.2.9 Tecnologías de la información y comunicación en la educación

Las Tics dentro del área de la educación han presentado una gran revolución con respecto a los métodos de enseñanza, brindando diversas herramientas que pueden ser utilizadas para mejorar la educación o fortalecer el aprendizaje de los estudiantes. El autor Hernandez (2017) en su artículo sobre el Impacto de las TIC en la educación, expresa:

El impacto de las TIC, dentro de la sociedad del conocimiento ha traído grandes cambios, el efecto ha sido masivo, de tal forma que el sentido del conocimiento ha abarcado en la sociedad en general, y una de las grandes implicancias y modificaciones, es la educación (pág. 329).

Cabe recalcar que, las Tics en la educación han sido de gran importancia al pasar de los años, ya que ha influenciado tanto a estudiantes como a docentes a mejorar en varios aspectos, a los estudiantes, adquiriendo conocimientos y a los docentes, mejorando el proceso de enseñanza. Donde más ha influenciado la tecnología ha sido en las escuelas, convirtiéndose en una poderosa herramienta didáctica que despierta la colaboración en los alumnos a centrarse en sus aprendizajes, mejorando la motivación y el interés, estimulando el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales. El autor Hernandez (2017) en su artículo “Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas” enfoca:

El uso de las TIC en la educación se ha convertido, cada vez más, en un elemento imprescindible en el entorno educativo. Este complemento, acompañado de herramientas tecnológicas ha de generar en la sociedad una realidad y presencia cada vez mayor, de tal forma que su extensión a estudiantes, docentes e instituciones educativas, generalizará la optimización de un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje (pág. 331).

Para seguir desarrollando el uso de las Tics en la educación, hay que buscar nuevos paradigmas, que traigan consigo nuevos retos para la comunidad, para que, como se menciona anteriormente se desarrollen nuevas habilidades, capacidades, desafíos que serán útiles en el presente hacia el futuro. Claro está, que no es fácil cambiar todo un sistema ya implementado en muchas escuelas, pero para ello, se puede iniciar en cada una de las escuelas, ya sea brindando a los docentes una forma más interactiva de educar, y que mejor manera de aportar herramientas tecnológicas que sirvan de apoyo, ya que, no todas las escuelas cuentan con tecnología, por lo que, se pueden realizar proyectos que tengan como objetivo colaborar a los docentes con herramientas para su proceso de enseñanza.

2.2.10 Sistemas operativos móviles

La tecnología móvil en la actualidad, es una tecnología presente en la cotidianidad de las personas, desde su origen ha ido evolucionando de forma constante y rápida a punto de que estos dispositivos actualmente son capaces de realizar una gran cantidad de actividades facilitando la vida de las personas. Un sistema operativo móvil (Mobile OS) “es un conjunto de programas de bajo nivel que permite la abstracción de las peculiaridades del hardware específico del teléfono móvil y provee servicio a las aplicaciones móviles, que se ejecutan sobre él” (Ramírez Mastrapa, 2019, pág. 6).

Por lo tanto, los sistemas operativos móviles al igual que los sistemas operativos del pc, controlan el dispositivo. Mientras los teléfonos móviles crecen con popularidad, los sistemas operativos adquieren mayor importancia hoy en día, tener un buen S.O para cualquier usuario, es de gran utilidad, ya que, con los avances de las aplicaciones de acuerdo a las necesidades de las personas, adquieren mayor capacidad, para ello se necesita tener un S.O robusto, es decir que soporte todo tipo de app. A continuación, se hablará sobre el sistema operativo Android, que es el sistema operativo en el que se desarrollará el aplicativo móvil.

2.2.10.1 Sistema Operativo Android

Android es un sistema operativo para dispositivos móviles que actualmente pertenece a la compañía de Google, Android es más recomendable al momento de desarrollar aplicaciones gracias a su código fuente bajo licencias de software libre y que dicho sistema es de código abierto, el autor Hébuterne (2016) opina:

Hace todavía poco tiempo, el sistema Android solo estaba presente en algunos Smartphone. En la actualidad, tabletas, relojes, televisores con conexión a internet, coches, cámaras fotográficas, etc., están equipados con el sistema operativo de Google, hasta el punto de convertirse en el primer sistema operativo diseñado para la movilidad (pág. 17).

Se puede mencionar que, el sistema operativo Android de algunos Smartphone no tenía mucha demanda en el mercado como en la actualidad, Android tanto como IOS se han convertido en los sistemas operativos más reconocidos y utilizados por los usuarios. Hoy en día el S.O Android no solo viene en un Smartphone, sino también se lo puede observar en otros dispositivos, como GPS, etc. Los autores Ávila y Cortés (2016) en su trabajo indica:

Android es un sistema operativo -y una plataforma software- basado en Linux para teléfonos móviles. Además, también usan este sistema operativo (aunque no es muy habitual), tablets, notebooks, reproductores de música e incluso PC's. Android permite programar en un entorno de trabajo (framework) de Java, aplicaciones sobre una máquina virtual Dalvik (una variación de la máquina de Java con compilación en tiempo de ejecución). Además, lo que le diferencia de otros sistemas operativos, es que cualquier persona que sepa programar puede crear nuevas aplicaciones, widgets, o incluso, modificar el propio sistema operativo, dado que Android es de código libre, por lo que sabiendo programar en lenguaje Java, va a ser sencillo comenzar a programar en esta plataforma. (pág. 16).

Con lo antes expuesto, se expresa que, gracias a la aceleración u optimización de aplicaciones que propuso Open Handset Alliance, trajo consigo un mejor servicio y experiencias con el sistema operativo Android, de tanta demanda que ha tenido, Android es uno de los sistemas operativos más usados por los usuarios, gracias a su disponibilidad, es decir código abierto, que permite que los usuarios puedan trabajar libremente con ella.

El autor Robledo (2017) en su libro "Desarrollo de aplicaciones para Android I" expresa sobre la programación en Android:

Este sistema operativo permite programar aplicaciones empleando una variación de Java llamada Dalvik o ART a partir de la versión 5.0 de Android y proporciona todas las interfaces necesarias para desarrollar fácilmente aplicaciones que acceden a las funciones del teléfono (como el GPS, las llamadas, la agenda, etc., utilizando el lenguaje de programación Java (pág. 7).

Actualmente, existen muchas aplicaciones que se pueden adaptar al sistema Android, ya sean aplicaciones con interfaz de otro sistema operativo, que a muchos

usuarios les gustaría tener en su Android, es una de las ventajas que tiene este sistema, se podría decir que se ajusta a las necesidades del usuario y gracias al lenguaje de programación Java.

2.2.11 Computer Graphics

Computer Graphics se refiere a los gráficos realizados por ordenador, en donde se utilizan computadoras con el fin de realizar imágenes visuales sistemáticamente, ya sea integrando o cambiando la información visual del mundo real. El autor Vasconcelos (2018) en su libro “Introducción a la Computación” manifiesta lo siguiente sobre los gráficos realizados por computadora:

La graficación por computadora es el fundamento de las herramientas computarizadas del arquitecto, del diseñador gráfico, de científicos y tecnólogos, y de los sistemas médicos de diagnóstico mediante imagen computarizada (pág. 53).

Gracias a los gráficos por computadora, hoy en día se puede visualizar formas, texturas y colores casi imposibles de visualizar; y que generan una apariencia del mundo real, en una computadora. Los autores Eck Hobart & Smith Colleges (2018) en su libro “Introduction to Computer Graphics” definen:

El término "gráficos de computadora (computer graphics)" se refiere a cualquier cosa involucrada en la creación o manipulación de imágenes en computadora, incluyendo imágenes animadas. Es un campo muy amplio, puede ser difícil para un principiante saber por dónde empezar. Sin embargo, hay un núcleo de ideas fundamentales que son parte de los fundamentos de la mayoría de las aplicaciones de gráficos por ordenador (pág. 1).

Para la creación o edición de imágenes animadas, algunas en 3D, como actualmente la podemos observar en la televisión, películas, etc., son generalmente creadas en aplicaciones complejas, debido a que es un campo muy extenso. Los Gráficos de Computadora o GG, permiten crear imágenes animadas o en 3D mediante el uso de la computadora, estas imágenes son creadas basándose en

objetos del mundo real, de dibujos realizados por un artista en papel y lápiz o simplemente en base a la imaginación del diseñador de gráficos de computadora.

2.2.12 Motor de videojuegos “Game Engine”

Game Engine o Motor de Videojuegos, son una serie de rutinas de programación que permite el diseño, creación y funcionamiento de un videojuego, también ofrece varios motores orientados a los diversos aspectos de un videojuego tales como: el renderizado de gráficos, motor para la física, inteligencia artificial, etc. El autor Fernández (2019) en su libro “Programación de Videojuegos: Para SEGA Saturn

Volumen3 de Informática Lúdica” indica sobre el origen del término:

El termino Game Engine fue acuñado a principios de los 90's, asociándolo especialmente al inicio de los videojuegos en 3D, como los first-person shooter (FPS). Sin embargo, el primer motor de videojuego en 3D del que se tiene conocimiento, fue el Freescape engine, desarrollado por Incentive Software en 1986. Hoy en día, adquirir un motor de videojuego varía mucho dependiendo de su origen, pueden ser de código abierto, shareware o de pago, manejando todo tipo de valores (pág. 18).

Game engine hace referencia a un software, que permite usar la imaginación para crear video juegos, es importante destacar que estos motores de juegos presentan gráficos, detección de colisiones y administración de memoria. Cabe recalcar que, game engine también proporciona muchas herramientas para que los desarrolladores puedan crear aplicaciones de juegos. Uno de los game engine más conocido en la actualidad es Unity. El autor Gonzáles (2019) describe unity de la siguiente manera:

Unity es un motor de videojuego multiplataforma para la creación de juegos y contenidos 3D interactivos, creado por Unity Technologies y diseñado inicialmente para equipos Mac en 2005. Con el motor Unity se pueden crear juegos para múltiples plataformas a partir de un único desarrollo, incluyendo (PlayStation, Xbox y Wii), escritorio (Linux, PC y Mac), navegador, móviles y tablets (iOS, Android, Windows Phone y BlackBerry) (pág. 7).

Gracias a los usuarios, Unity es uno de los motores más conocidos para el modelado y creación de videojuegos. Para este proyecto, Unity fue elegido, ya que

es muy recomendado para realizar gráficos tanto en 3D como en 2D, lo que se requiere para realizar los gráficos que se encuentran en el aplicativo móvil de realidad aumentada, para el área de ciencias naturales.

2.2.12.1 Motor de videojuegos Unity

Unity es un motor de videojuegos creado por Unity Technologies, es una plataforma de desarrollo para Microsoft Windows, OSX y Linux, esta plataforma tiene soporte de compilación con diversas plataformas.

El autor Lama (2016) manifiesta:

Unity3D provee de un motor de renderizado para gráficos 2D y 3D, motor físico para detectar colisiones, programación mediante una plataforma Open Source .Net (Mono Developer), animación, audio, inteligencia artificial, streaming, generador de partículas, luces, edición de menús, construcción de escenarios y un escenario grafico que nos facilita la edición de todo el contenido del videojuego (pág. 5).

Por lo tanto, Unity como motor de videojuegos, permite la creación de cualquier tipo de juego que se desea desarrollar. El presente proyecto, se desarrolló con Unity, ya que cuenta con muchas herramientas necesarias, permitiendo también exportar el juego a diferentes plataformas como Android.

2.2.13 Herramienta IDE (Entorno de Desarrollo Integrado)

El Entorno de Desarrollo Integrado o IDE por sus siglas en inglés, son herramientas de edición de código fuente que proporcionan un servicio de construcción automática y depuración, facilitándole al programador el desarrollo de software. El autor BRIONES (2016) en su proyecto expresa lo siguiente:

Un entorno de desarrollo integrado es un programa que está básicamente compuesto por un conjunto de herramientas que son usadas por el programador. Los IDE fueron diseñados para proporcionar un único programa en el cual se pueda llevar a cabo todo el desarrollo de un sistema y aumentar la productividad de los programadores, y así proporcionar componentes necesarios para la creación de interfaces de usuarios (pág. 28).

Este entorno fue diseñado con la finalidad de proporcionar servicios y herramientas para editar códigos fuentes, siendo muy útil al momento de desarrollar un sistema, otorgándoles un único programa con el que pueden llevar a cabo todo el proceso de desarrollo, de manera eficiente.

2.2.13.1 Visual Studio 2019

Visual Studio 2019, es un entorno de desarrollo integrado, diseñado principalmente para lenguajes de programación, tales como C#, Visual Basic .NET, C++, Java, entre otras. El autor Chowdhury (2019) define lo siguiente sobre la herramienta Visual Studio 2019:

La edición comunitaria de Visual Studio es un IDE gratuito y con todas las funciones para estudiantes, desarrolladores de código abierto y desarrolladores individuales. (pág. 4).

Esta herramienta gratuita de Microsoft, sirve para el desarrollo de aplicaciones en lenguaje C# y otros lenguajes que soporta .NET. Una de las ventajas, es que permite desde la herramienta Unity, crear, editar y guardar scripts para poder crear las aplicaciones de manera más sencilla y eficiente.

2.2.14 Herramienta Augmented Reality SDK

Un Kit de Desarrollo de Software o SDK, es un conjunto de herramientas de desarrollo de software que le permiten al programador crear aplicaciones informáticas para un sistema en específico, esto mediante una Interfaz de Programación de Aplicaciones o API. Los autores Herpich, Martins y Rockenbach (2017) en su artículo opinan lo siguiente sobre los SDK:

Conocidas como kits de desarrollo de software (SDK), o simplemente marcos, las herramientas utilizadas para el desarrollo de aplicaciones de RA proporcionan un entorno de codificación donde los usuarios pueden crear las funcionalidades que compondrán las aplicaciones de software con las capacidades y recursos de la realidad aumentada (pág. 5).

Se puede decir entonces que, el SDK en la realidad aumentada cuenta con varios componentes con los que el programador podrá desarrollar aplicaciones basadas en la Realidad Aumentada, también brindan una serie de herramientas que están destinadas para que el reconocimiento, rastreo y renderizado del aplicativo, donde puedan llevar a cabo de manera eficiente el trabajo.

2.2.14.1 Vuforia SDK

Vuforia es un SDK que se utiliza para construir aplicaciones basadas en Realidad Aumentada, las aplicaciones realizadas con esta herramienta utilizan la pantalla para unir elementos del mundo real con los elementos virtuales que posee la aplicación. “Vuforia proporciona un entorno basado en web donde los usuarios pueden crear y administrar sus marcadores y obtener las licencias necesarias para probar y publicar sus aplicaciones” (Herpich, Martins Guarese, & Rockenbach Tarouco, 2017, pág. 10) Vuforia permite a los desarrolladores diseñar objetos, imágenes, etc. Es una multiplataforma de realidad aumentada creada por Qualcomm.

2.2.15 Código QR

La implementación de códigos QR se realizó con la finalidad de aportar una conectividad entre el aplicativo móvil y el sistema web, esto mediante el envío de contenido adicional por parte del docente y que los estudiantes los puedan revisar mediante el escaneo del código QR. Los autores (Good, y otros, 2017) los códigos QR fueron los primeros en el medio digital de mostrar una interacción entre lo digital y el mundo real. El funcionamiento de la lectura de los códigos QR es bastante similar a los códigos de barra, ya que ambas contienen información codificada. El uso de los códigos ha variado en función de los contenidos con lo que se quieran trabajar, es decir, que se han utilizado para acceder a una información básica de

un determinado producto u objeto, mientras que, por otro lado, y actualmente, sirve como enlace a una determinada dirección web sin la necesidad de escribir una URL.

Por lo tanto, el lector de QR, es una función que actualmente nos permite dirigirnos a una página web, foto, video, etc. Que necesitemos o queramos visualizar, sin la necesidad de dirigirse al navegador y copiar o escribir algún link. De tal manera que, es una forma de optimizar nuestro tiempo, ya que, si nos encontramos ejecutando una aplicación e inmediatamente queremos ver u obtener información importante, solo buscamos el código QR, en caso de no tenerlo, enfocamos con la cámara y obtendremos la información que deseemos.

2.2.16 Sistemas Web

Los sistemas web o aplicaciones web, son aquellas aplicaciones que no se encuentran instaladas en la computadora o dispositivo, sino que, se encuentra alojado en un servidor en el internet, estos trabajan con bases de datos que le permiten procesar y mostrar información al usuario de manera dinámica. El autor Guerrero (2016) emite su criterio:

Es importante mencionar que una página web puede contener elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información. Esto permite que el usuario acceda a los datos de modo interactivo, gracias a que la página responderá a cada una de sus acciones, como por ejemplo rellenar y enviar formularios, participar en juegos diversos y acceder a gestores de base de datos de todo tipo (pág. 12).

Por lo tanto, los sistemas web se caracterizan por ofrecer una comunicación activa entre el usuario y la información, permitiendo que el usuario tenga acceso a los datos de manera interactiva gracias a los procesos que se pueden realizar.

2.2.17 Lenguajes de programación

Los lenguajes de programación proporcionan una serie de instrucciones mediante un lenguaje formal que le permiten al desarrollador escribir una gran variedad de algoritmos y órdenes con el fin de controlar el comportamiento lógico

de una computadora o programa, “un Lenguaje de programación es un idioma artificial diseñado para expresar instrucciones que pueden ser llevadas a cabo por máquinas como las computadoras” (Montesino Hoyos, 2020, pág. 15).

Por lo tanto, cabe recalcar que, un lenguaje de programación es un lenguaje informático realizado con la finalidad de: realizar programas o aplicaciones, configurar su comportamiento mediante instrucciones, realizar comunicaciones entre programas o dispositivos, entre otras funciones. Para la realización del sistema Web del proyecto para el área de ciencias naturales, se utilizaron los lenguajes de programación HTML, CSS; JavaScript y PHP.

2.2.17.1 Lenguaje de programación PHP

El lenguaje de programación PHP, es un lenguaje de código abierto que puede ser incrustado en el lenguaje HTML con la finalidad de poder desarrollar un sistema web capaz de realizar una gran variedad de procesos con los datos ingresados por el usuario. “Es un lenguaje de programación libre que cuenta con una gran cantidad de funciones y una vasta comunidad de usuarios y desarrolladores, lo cual lo hace un lenguaje maduro y de gran aceptación” (Barros Villalba, 2018, pág. 36). Por lo que es muy recomendado por la mayoría de programadores, gracias a que facilita la codificación de los diversos procesos que realizara el sistema web.

2.2.17.2 Lenguaje de programación JavaScript

Este lenguaje de programación se utiliza principalmente para poder crear sitios web dinámicos.

Según el autor Villamar (2017), para que JavaScript pueda ser ejecutado:

Requiere de un intérprete. Sin embargo, permite agregar nuevas funciones para que los usuarios lo puedan ejecutar. También cuenta con Apis, la cual es de gran ayuda para solucionar problemas complejos, consta de librerías para poder crear objetos gráficos y motores 3D para videojuegos (pág. 18).

Por lo tanto, se utilizó dicho lenguaje de programación con el propósito de hacer el sistema web de manera dinámica, es decir que cuente con ligeras animaciones de transiciones o botones animados, etc. Para que, el usuario que este interactuando con el sistema web, pueda obtener una mejor experiencia.

2.2.17.3 Lenguaje de programación HTML5

Este lenguaje es imprescindible para la elaboración del sistema web permitiendo definir el contenido que tendrá el sitio web mediante programación, la autora Guapi (2018) en su trabajo expresa:

Es la quinta revisión del lenguaje HTML, en conjunto con el lenguaje CSS3, define los nuevos estándares de desarrollo web, redefiniendo el código para solucionar problemas y actualizándolo así a nuevas necesidades. No se limita solo a crear nuevas etiquetas o atributos, si no que incorpora características nuevas y proporciona una plataforma de desarrollo de complicadas aplicaciones web (pág. 18).

Por lo tanto, el lenguaje HTML es lo más importante al momento de realizar una página web, pero se utilizó la versión HTML5, la cual es la versión más actualizada de este lenguaje, ya que mejora las etiquetas permitiendo una mayor interacción entre la página web y el contenido multimedia, y una mayor facilidad al momento de codificar el diseño del sitio web, dando paso a una página más dinámica.

2.2.17.4 Lenguaje de programación CSS3

El lenguaje CSS es un lenguaje de diseño gráfico que es utilizado para darle un mejor diseño visual a archivos HTML.

El autor Lainez (2016) expresa que CSS3:

Es la versión actual de CSS, lanzado al mismo tiempo del HTML5. CSS Permite implementar una gran variedad de opciones para el diseño de un sitio web. Las hojas de estilo, permiten la realización del sitio, estas hojas son archivos que se combinan con un archivo HTML, encargándose de darle apariencia y estilo a ese archivo de hipertexto. Cabe recalcar, que esta nueva versión, permite a los diseñadores mantener un control más preciso sobre la apariencia de las páginas de un sitio web (pág. 19).

El lenguaje CSS es muy recomendable al momento de realizar el diseño de un sitio web, ya que trabaja mediante las etiquetas utilizadas en los archivo HTML para definir el estilo que estos tendrán, son muy útiles al momento de realizar un sitio web de diversas páginas que tiene el mismo formato de estilo, ya que gracias al CSS ya no es necesario repetir la codificación de estilo en cada página, sino que basta con solo enlazarla con el archivo HTML para que presente el diseño que se ha realizado, en esta ocasión se hizo uso de la versión CSS3, que es la versión más actualizada capaz de trabajar con HTML5, ya que trae diversas opciones novedosas de estilo que se le pueden aplicar al sitio web tales como las esquinas redondeadas, sombras, gradientes, animaciones, y nuevos layouts, entre otras cosas.

2.2.18 Framework Bootstrap

Bootstrap es una herramienta que trabaja con CSS, dicha herramienta que permite realizar interfaces totalmente adaptables a cualquier tipo de dispositivo de donde el usuario acceda al sitio web, el autor Villagómez (2018) expresa lo siguiente:

Framework creado por Mark Otto y Jacob Thornton, ofrece una gran variedad plantillas y funcionalidades como webs responsives para poder crear un sitio web más dinámico e interactivo, permitiendo acelerar el desarrollo de la misma. Implementa estándares como HTML5 y CSS3, al mismo tiempo permite tener todas las herramientas en un solo suite como Javascript y CSS3 (pág. 41).

El propósito de utilizar Bootstrap es desarrollar de forma más rápida y sencillo el sistema web con respecto a la interfaz gráfica, también de hacer que el sistema web sea responsive, es decir que al momento de que el usuario ingrese al sistema web desde algún otro dispositivo, aparte de una computadora, esta no se muestre de una forma distorsionada y difícil de usar, sino que su tamaño se ajuste al dispositivo que se está utilizando.

2.2.19 Herramienta Adobe Dreamweaver

Para realizar el sistema web es mejor utilizar un programa que este destinada para la creación de la misma, a pesar de que la codificación se pueda hacer mediante bloc de notas, es más sencillo utilizar un software de editor de HTML que en este caso será Dreamweaver. “Adobe Dreamweaver es una de las herramientas de programación y diseño web más utilizadas, gracias a sus funcionalidades y la integración con una gran cantidad de tecnologías permite aumentar la eficacia y productividad del desarrollador” (Pozo Eugenio, 2016, pág. 37). Esta herramienta es una de la más conocidas debido a los grandes beneficios que este ofrece para los diseñadores y desarrolladores web, este editor permite ver entiendo real los cambios que se está siendo en el sitio web mediante la vista previa, permite crear una conexión con servidor y base de datos y hace el trabajo de desarrollo web más ágil y rápido.

2.2.20 Gestión de base de datos

Una base de datos es un almacén que permite recolectar grandes cantidades de datos relacionados entre sí de forma organizada, para posteriormente ser utilizados y explotados por un sistema o programa.

El autor Guevara (2017) en su informe expresa:

Desde su nacimiento, la informática se ha encargado de proporcionar herramientas que faciliten la manipulación de los datos. Antes de la aparición de las aplicaciones informáticas, las empresas tenían como únicas herramientas de gestión de datos los ficheros con cajones, carpetas y fichas de cartón. En este proceso manual, el tiempo requerido para manipular estos datos era enorme. Pero la propia informática ha adaptado sus herramientas para que los elementos que el usuario utiliza en cuanto a manejo de datos se parezcan a los manuales (pág. 5).

Gracias a los enormes avances de la informática, pudieron surgir diversas herramientas que facilitan el manejo de datos, anteriormente el manejo de datos se realizaba de manera manual por lo que requería de grandes cantidades de tiempo,

pero en la actualidad gracias a estas herramientas de gestión de base de datos realizarán estos procesos de manera más eficiente y rápida.

2.2.20.1 Herramienta PhpMyAdmin

PhpMyAdmin es una herramienta programada mediante lenguaje PHP con el objetivo de ofrecer una administración de MySQL en la web, esta herramienta permite crear/eliminar bases de datos, crear/eliminar/alterar tablas, añadir/eliminar/alterar campos y poder ejecutar la base de datos creada. “Es una herramienta escrita en el lenguaje PHP al que se accede mediante páginas web que garantiza el control de nuestras bases de datos con una interfaz sencilla e intuitiva a la vez que potente” (Lozano Banqueri, 2018, pág. 14). Para gestionar la base de datos MySQL, se necesita la aplicación PhpMyAdmin, que sirve como administrador, mediante una interfaz muy simple.

2.2.21 Servicio Web Hosting

Web Hosting es un servicio que se encarga de proveer un espacio en internet para que los desarrolladores web puedan establecer su sitio web. La autora Miller (2018) define el hosting o alojamiento web:

El alojamiento web (en inglés web hosting) es el servicio que provee a los usuarios de Internet un sistema para poder almacenar información, imágenes, vídeo, o cualquier contenido accesible vía Web. Los Web Host son compañías que proporcionan espacio de un servidor a sus clientes (pág. 15).

Por lo tanto, un alojamiento web, no es más que como su nombre lo indica, un servicio que permitirá a los usuarios almacenar información importante durante 24 horas o todo el año, esa información puede contener otra información como pueden ser imágenes, videos, archivos, etc. Para la realización del proyecto, se tomó en cuenta algunas consideraciones que proponen ciertos alojamientos web, ya que pueden ser gratuitos como pagados, como se pretendió desarrollar e implementar un sistema web, el cual va a alojar información continua de los estudiantes de 7^{mo}

año de la básica, fue necesario considerar un hosting pagado, ya sea por un año, o dos, de acuerdo como lo maneje la Unidad Educativa “Ciudad de Cuenca”.

2.3 Marco Legal

2.3.1 Ley Orgánica de Educación Intercultural

Según el Artículo 347 de la Constitución de la República, establece que será responsabilidad del Estado: “Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales” (Ministerio de Educacion, 2018, pág. 7) por lo que es posible incorporar herramientas tecnológicas con el fin de mejorar el proceso educativo.

según el Artículo 6 DE LAS OBLIGACIONES DEL ESTADO RESPECTO DEL DERECHO A LA EDUCACIÓN Capítulo 2, el Estado tiene como obligación adicional: “Garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales” (Ministerio de Educacion, 2018, pág. 19) por lo que es imprescindible mostrar a las unidades educativas este tipo de herramientas tecnológicas diseñadas para ayudar o fortalecer las enseñanza dentro del aula.

2.3.2 Libro III. De la gestión de los conocimientos

Art 85.- Derechos intelectuales. - Se protegen los derechos intelectuales en todas sus formas, los mismos que serán adquiridos de conformidad con la Constitución, los Tratados Internacionales de los cuales Ecuador es parte y el presente Código, ... A las otras modalidades existentes, este Código les garantiza protección contra la competencia desleal (Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos Creatividad e Innovación (COESCCI), 2016, pág. 22).

Conforme al Artículo 85 de la Ley de Conocimiento, Creatividad e Innovación No. 899; se expresa que, toda persona que crea, construye o proporcione cualquier

forma de conocimiento siempre y cuando estén basados en las normativas impuestas en la ley, se le podrá brindar la protección necesaria y evitar un inconveniente a futuro.

Art 104.- Obras susceptibles de protección. - La protección reconocida por el presente Título recae sobre todas las obras literarias, artísticas y científicas, que sean originales y que puedan reproducirse o divulgarse por cualquier forma o medio conocido o por conocerse. Las obras susceptibles de protección comprenden, entre otras, las siguientes:

12. Software (Innovación, 2016, pág. 24).

La Ley de Innovación No. 899 en su Artículo 104, indica el tipo de protección que se les puede brindar a todo tipo de proyecto o trabajo, siempre y cuando sea original del autor.

Art. 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos. - En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, ... Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el párrafo precedente, el establecimiento podrá realizar un uso comercial de la obra previa autorización de los titulares y notificación a los autores en caso de que se traten de distintas personas (Innovación, 2016, pág. 26).

De acuerdo con la presente Ley de Innovación, No. 899, bajo el Artículo 114; señala que, cualquier entidad educativa puede publicar todo tipo de obra siempre y cuando cuente con el consentimiento de los autores, su acceso debe ser gratuito y con fines educativos. El presente proyecto otorga los respectivos derechos a la Universidad Agraria del Ecuador para su respectiva publicación en los repositorios de la presente institución.

Art. 131.- Protección de software. - El software se protege como obra literaria, ... Es decir, en forma legible por el ser humano; o como código objeto; es decir, en forma legible por máquina, ya sea sistemas operativos o sistemas aplicativos, incluyendo diagramas de flujo, planos, manuales de uso, y en general, aquellos elementos que conformen la estructura, secuencian y organización del programa. Se excluye de esta protección las formas estándar de desarrollo de software (Innovación, 2016, pág. 29).

La Ley de Creación e Innovación, No. 899; De acuerdo con el Artículo 1312, Indica que, para que un software se pueda amparar bajo esta ley, debe estar totalmente completo, es decir que no sean pruebas, prototipos, betas, etc.

Art. 132.- Adaptaciones necesarias para la utilización de software. - Sin perjuicio de los derechos morales del autor, el titular de los derechos sobre el software, o el propietario u otro usuario legítimo de un ejemplar del software, podrá realizar las adaptaciones necesarias para la utilización del mismo, de acuerdo con sus necesidades, siempre que ello no implique su utilización con fines comerciales (Innovación, 2016, pág. 29).

El Artículo 132 del Código Orgánico de Creatividad e Innovación, estipula que cualquier actualización o modificación realizada a un software no puede ser objeto de comercialización, salvo el caso de que dichos cambios provengan del desarrollador original del software.

Art. 133.- Titulares de derechos. - Es titular de los derechos sobre un software el productor, esto es, la persona natural o jurídica que toma la iniciativa y responsabilidad de la realización de la obra. Se presumirá titular, salvo prueba en contrario, a la persona cuyo nombre conste en la obra o sus copias de la forma usual, ... Las disposiciones del presente artículo podrán ser modificadas mediante acuerdo entre los autores y el productor (Innovación, 2016, pág. 29).

La Ley ecuatoriana de Conocimiento, Creatividad e Innovación No. 899, Artículo 133, expone que todos los que participaron en la elaboración de un proyecto se los reconoce como propietario de dicho proyecto, es decir que tienen derecho sobre el mismo debido a su participación en el desarrollo.

2.3.3 Apartado Segundo. De las tecnologías libres y formatos abiertos

“Art. 149. Obras derivadas de software de código abierto. - Las obras derivadas de software de código abierto, podrán ser software de código cerrado, siempre que aquello no esté prohibido en la licencia de la obra original” (Innovación, 2016, pág. 32). Conforme al Artículo 149 de la Ley ecuatoriana de Creatividad e Innovación, No. 899; señala que todo producto informático desarrollado con software de código

abierto, tiene la libertad de elegir si va a ser un producto de acceso gratuito o caso contrario será un producto comercializado.

Los artículos citados anteriormente respaldan la posibilidad de realizar el presente proyecto de forma legal para ofrecer una herramienta de apoyo para la educación en el área de ciencias naturales en la institución educativa “Ciudad de Cuenca”, también dichos artículos indican la posibilidad de proteger el presente proyecto con derechos de los autores involucrados con la finalidad de que dichas herramientas estén protegidas de cualquier tipo de plagio realizado sin los permisos requeridos.

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La elección del tipo de investigación se requirió para determinar los pasos a seguir, las técnicas y métodos que se utilizaron en dicho estudio, este paso fue importante debido a que permitió determinar el enfoque de la investigación.

3.1.1.1 Investigación aplicada

El tipo de investigación que se utilizó para la realización del proyecto, fue la investigación aplicada, debido a que “La investigación aplicada utiliza como punto de partida y sustento el conocimiento suministrado por la investigación básica, pero sus resultados son empleados de forma inmediata, a corto o a mediano plazo.” (Arias F. , 2017, pág. 70). Por lo tanto, se centra en la resolución de problemas, mediante la búsqueda de conocimientos de una o varias áreas especializadas, con el propósito de ser implementadas de manera inmediata para ofrecer una solución satisfactoria para el sector en el que va a ser implementada.

La investigación aplicada permitió que, mediante una idea y el desarrollo de teoría básicas, se comience con el proceso investigativo inicial, en donde se tomaron en cuenta las necesidades de los estudiantes en el área de ciencias naturales. Para luego terminar con el proceso investigativo en base a esas necesidades y la información obtenida, llevar a cabo con el prototipo y con la finalización de las herramientas tecnológicas.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de investigación se refiere a las técnicas y métodos elegidos para la investigación con la finalidad de utilizarlos y combinarlos de forma razonablemente

lógica, con el propósito de manejar el problema de la investigación de manera eficiente.

3.1.2.1 Diseño no experimental

El diseño de investigación que se utilizó para la realización del proyecto, fue el diseño no experimental, se utiliza “debido a que resulta imposible la manipulación de las variables, de hecho, no hay condiciones o estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio. Estos son observados en su ambiente natural, en su realidad” (Quirós Torres, 2017, pág. 75). Por lo tanto, se basa en conceptos o contextos que ya ocurrieron o sucedieron o suceden sin la intervención directa del investigador. Por lo que se recopiló información sin intervenir directamente en el proceso áulico de cada uno de los docentes dentro de la materia de ciencias naturales.

3.2 Metodología

Las metodologías que se utilizaron para la realización del proyecto, son el tipo investigación aplicada, mediante un diseño no experimental, el cual, permitió realizar los estudios necesarios, para la correcta realización y culminación del proyecto, también para la construcción de las herramientas propuestas se utilizaron dos metodologías, la primera es la metodología Mobile-D, la cual, está conformada por cinco fases: Exploración, Inicialización, Producción, Estabilización y Pruebas.

3.2.1 Metodología Mobile-D

La metodología escogida para la realización del aplicativo móvil es la Metodología Mobile-D, el cual fue desarrollado en conjunto con un proyecto finlandés en el 2004 por investigadores de la VIT. El autor López (2017) en su tesis, define lo siguiente sobre el objetivo de la metodología:

Se trata de método basado en soluciones conocidas y consolidadas: Extreme Programming (XP), Crystal Methodologies y Rational Unified Process (RUP), XP

para las prácticas de desarrollo, Crystal para escalar los métodos y RUP como base en el diseño del ciclo de vida (pág. 12).

La metodología Mobile-D, actualmente se puede considerar antigua, sin embargo sigue estando vigente en la actualidad, ya que como indica el autor citado anteriormente esta metodología está diseñada en base a un conjunto de metodologías reconocidas, utilizadas y establecidas; con el objetivo de conseguir resultados en un corto periodo de tiempo y sobre todo para cubrir la necesidad de contar con un ciclo de desarrollo rápido para equipos pequeños, mencionando que todas estas necesidades son de bajo costo. En la Figura 6, se puede observar las respectivas fases que conforman la Metodología Mobile-D.

3.2.1.1 Fase de exploración

En esta fase se centró en planificar los requisitos del aplicativo móvil, con el objetivo de tener una visión más completa sobre las funcionalidades que tendría el aplicativo móvil, para lograr dicha planificación se requirió la recolección de información, para esto se utilizó la técnica de la entrevista, los cuales se realizaron al director Anexo 1 y a los docentes Anexo 2, por otro lado también se revisó la planificación de temas del 7mo año Tabla 1, esto con el propósito de obtener los requisitos solicitados por estos usuarios, al momento de desarrollar dicha aplicación.

3.2.1.2 Fase de Inicialización

En la segunda fase, se precedió a verificar los recursos que se utilizaron para el desarrollo del aplicativo móvil, es decir las herramientas tecnológicas Tabla 2, los programas que se utilizaron para el diseño y desarrollo del aplicativo Tabla 3 y por último otros recursos varios que se requirieron para completar el desarrollo Tabla 4, dándonos un presupuesto total que se puede observar en la Tabla 5.

3.2.1.3 Fase de Producción

En la tercera fase, se realizaron iterativamente las subfases del desarrollo, los cuales son (un día de planificación, uno de trabajo y uno de entrega). Durante esta fase se realizaron los diferentes gráficos que reflejan el funcionamiento de los módulos establecidos, por otro lado, se realizaba el diseño que va a tener el aplicativo móvil.

- **Diagramas de caso de uso**

Como se puede observar en la Figura 14, una vez que el usuario ingrese al aplicativo móvil se encontrara con el menú principal, en donde está la opción de elegir modulo dentro de esta opción se encontrará la opción unidades cada unidad cuenta con temas que la conforman, al momento de seleccionar un tema se debe escanear la ficha correspondiente al tema con la cámara del dispositivo móvil, para que el aplicativo muestre el grafico 3D correspondiente.

Como se puede observar en la Figura 15, una vez que el usuario ingrese al aplicativo móvil se encontrara con el menú principal, en donde ingresara a la unidad que se desea revisar, dentro de la unidad se encuentra la opción del lector QR el cual llevara al usuario al apartado del lector QR con el cual escaneara el código QR proporcionado por el sistema web para abrir el contenido auxiliar.

- **Diagrama de componentes**

Como se puede observar en la Figura 16, lo único que requiere el usuario para interactuar con el aplicativo móvil, es un dispositivo móvil con sistema operativo Android ya que por el momento el aplicativo móvil será realizado únicamente para este sistema operativo también se requiere que el dispositivo cuente con una cámara ya que para que los gráficos se presenten necesitan escanear la ficha de dicho tema.

- **Diagrama de secuencia**

Como se puede observar en la Figura 17, cuando el usuario ingresa al aplicativo, el aplicativo le mostrara los menús correspondientes para que elija el tema, una vez seleccionado el tema el dispositivo debe escanear la ficha del tema seleccionado mediante la cámara para sí mostrar el grafico 3D del tema.

Como se puede observar en la Figura 18, cuando el usuario ingresa al aplicativo, el aplicativo le mostrara un menú con las unidades seleccionadas, una vez dentro de la unidad a revisar podrá ingresar al apartado de lector QR en donde escaneara el código QR para y abrir el contenido auxiliar.

- **Diagrama de actividades**

Como se puede observar en la Figura 19, el usuario al momento de abrir el aplicativo móvil, el usuario ingresa el menú, después se abre los módulos en donde el docente selecciona la unidad para luego seleccionar el subtema, una vez elegido el subtema el aplicativo móvil abrirá la cámara trasera por el cual debe escanear la ficha del tema, una vez escaneada la ficha el aplicativo móvil mostrar el grafico del tema.

Como se puede observar en la Figura 20, el usuario al momento de abrir el aplicativo móvil ingresará a la unidad que desea revisar, dentro de la unidad se encontrará con la opción de ingresar al apartado de lector QR, una vez abierto el lector QR se escanea el código, una vez escaneado el código el aplicativo le dará el link de acceso al contenido auxiliar.

- **Diagrama de colaboración**

Como se puede observar en la Figura 21, el usuario ingresa al menú, selecciona el módulo, selecciona la unidad y después selecciona el tema, luego el aplicativo

abre la cámara, escanea la ficha del tema y busca el grafico 3D, una vez encontrado el grafico lo carga al aplicativo móvil para que el docente interactúe con ella.

Como se puede observar en la Figura 22, el usuario ingresa al menú, selecciona la unidad, ingresa al apartado de lector QR, el aplicativo abre la cámara, se escanea el código QR, el aplicativo muestra el acceso al contenido auxiliar.

- **Diseño el módulo de unidades**

Al momento de que el usuario ingrese al aplicativo móvil se encontrara el menú principal del aplicativo móvil Figura 118, en el cual se puede acceder al menú de unidades representadas por imágenes que corresponden al tema tal como se puede observar en la Figura 119, dentro de cada menú se encontrar los subtemas que conforman cada una de las unidades de la materia de ciencias naturales del mismo modo representada por imágenes que representan el respectivo tema tal como se puede observar en la Figura 120.

- **Diseño del módulo de gráfico**

Una vez seleccionada el subtema que se va a realizar en clase, a continuación se abrirá la cámara del dispositivo móvil por el cual debe escanear la ficha del tema correspondiente Figura 122, una vez escaneada la ficha se mostrará el correspondiente grafico 3D, dentro del grafico se encontrará dos opciones los cuales permite ver un pequeño concepto o las partes que conforma el grafico para un mejor entendimiento de este, tal como se muestra en la Figura 121.

- **Diseño del módulo de QR**

El usuario al momento de ingresar a la unidad se encontrará la opción de ingresar al apartado del lector QR, al ingresar a dicho apartado el aplicativo abrirá la cámara y solicitará escanear el código QR tal como se ve en la Figura 123, una vez escaneado el código, el aplicativo mostrará el link de acceso al contenido auxiliar.

3.2.1.4 Fase de Estabilización

La cuarta fase, se centró en verificar cada una de las funciones requeridas del aplicativo móvil en conjunto funcionen de forma correcta, esta es una de las fases más importantes, ya que asegura que el desarrollo de la aplicación móvil se haga de forma estable.

3.2.1.5 Fase de Pruebas

La quinta y última fase, se procedieron a realizar las pruebas necesarias al aplicativo móvil, en busca de errores para su resolución, una vez hecho esto se procedió a organizar una reunión online con los usuarios finales Figura 8 con el propósito de explicarles el funcionamiento de la aplicación y obtener una retroalimentación Figura 10, para verificar si existen cambios que se deben realizar a petición con el usuarios, una vez echo todo esto se procedió a entregarles el aplicativo móvil para que los usuarios lo puedan usar dentro del proceso áulico Figura 12.

3.2.2 Modelo de Prototipo Evolutivo

La metodología escogida para la realización del sistema web de evaluación es el Modelo de prototipo evolutivo, este modelo desarrolla un comportamiento que satisface los requisitos y necesidades que se han entendido claramente y modificar y desarrollar el software, según las apreciaciones del usuario, en este caso de los docentes. La autora Quintero (2016) en su trabajo, define lo siguiente sobre el presente modelo:

El modelo de prototipo evolutivo se basa en la idea de desarrollar los aspectos más visibles del sistema los cuales serán presentados al cliente en una versión inicial, estos irán refinándose con la retroalimentación del mismo durante el ciclo de construcción del producto hasta que alcance un nivel de madurez aceptable como resultado final (pág. 12).

Este modelo se utiliza cuando no se tiene detallados los requerimientos, permite que el usuario tenga vista preliminar de cómo se encuentra el software, de tal manera que, si al usuario no le agrada una parte del prototipo, la prueba falla, por lo cual se debe corregir el error hasta que el usuario quede satisfecho. Esto ralentiza el proceso de desarrollo y disminuye la fiabilidad, puesto que el software está constantemente variando, pero, a la larga, genera un producto más seguro, en cuanto a la satisfacción de las necesidades del cliente. En la Figura 7, se puede observar las respectivas fases que conforman el Modelo Prototipado Evolutivo.

3.2.2.1 Fase 1 Comunicación

La primera fase, es donde se inició la interacción con los usuarios finales mediante entrevistas, sobre lo relacionado al presente proyecto Anexo 1 y Anexo 2, esto con la finalidad de conseguir los requerimientos que desean los usuarios finales en el sistema web, dicha información fue utilizada para diseñar los módulos del sistema web que puedan satisfacer lo solicitado por los usuarios.

3.2.2.2 Fase 2 Plan Rápido

La segunda fase, una vez se obtuvo la información de los requerimientos solicitados por los usuarios finales del sistema web se procedió a medir los recursos que se utilizaron para el desarrollo del sistema web, estos fueron recursos de equipo Tabla 2, los recursos de programas de desarrollo Tabla 3 y otros gastos varios que se presentaron en el desarrollo Tabla 4, todo esto nos da un presupuesto total del proyecto que se puede observar en la Tabla 5.

3.2.2.3 Fase 3 Modelado y Diseño Rápido

La tercera fase, con los requerimientos y recursos claros gracias a la información que se obtuvo de las fases anteriores, se procedió a realizar los respectivos diagramas de cada una de las funciones que realiza el sistema web y el diseño de

cada uno de los módulos que lo conforma, esto con el propósito de discutir los cambios que puedan existir antes de desarrollar el sistema.

- **Diagramas del módulo de sesión**

A continuación, se detallarán los 3 tipos de diagramas, que se utilizaron para mostrar el funcionamiento de las operaciones que se puede realizar en el presente modulo.

La primera operación que abarca este módulo es el de inicio de sesión, en donde los usuarios deben ingresar su respectivo usuario y contraseña para poder acceder al sistema web y poder trabajar.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 23, en donde se ve la interacción que tiene el usuario con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el docente ingresa a la página de sesión en donde el sistema web le pide su respectivo usuario y contraseña para que pueda ingresar al sistema.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 53, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del usuario con el sistema web, mostrando el recorrido de la información solicitada hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 83, que muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación inicio de sesión.

La siguiente operación que abarca este módulo es el registro del nuevo usuario, que es un proceso que deben realizar únicamente los estudiantes para poder tener su usuario y contraseña de acceso y poder trabajar dentro del sistema web.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 24, en donde se ve la interacción que tiene el alumno con el sistema web de una manera superficial, se puede observar cómo una vez que el estudiante accede a la página de registro, la página web muestra un pequeño formulario en donde le pide la información requerida para que el estudiante se registre y pueda acceder al sistema web.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 54, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del estudiante con el sistema web, mostrando el recorrido de la información solicitada hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 84, que muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de registro de nuevo usuario.

- **Diagramas del módulo de cursos**

A continuación, se detallarán los 3 tipos de diagramas que se utilizaron para mostrar el funcionamiento de las operaciones que se puede realizar en el presente modulo.

La primera operación es el de agregar un curso en donde tanto el administrador como el director registrara los nuevos cursos que puedan llegar a existir dentro de la unidad educativa.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 25, en donde se ve la interacción que tiene el director/administrador con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el director/administrador al momento de iniciar su sesión se les mostrará la página principal del sistema web en donde encontraran un menú con las diversas operaciones que puede realizar cada uno, en este caso la de cursos existentes que es en donde podrán crear un nuevo curso.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 55. Esta el cual muestra de una manera más profunda la interacción del director/administrador con el sistema web, mostrando el recorrido de la información solicitada del nuevo curso hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 85 el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de agregar un curso.

La siguiente operación es la edición de la información de los cursos existentes, en donde se puede cambiar la información de los cursos o darlos de baja en caso de que dicho curso ya no exista.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 26, en donde se ve la interacción que tiene el director/administrador con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el director/administrador al momento de iniciar su sesión se les mostrara la página principal del sistema web en donde encontraran un menú con las diversas operaciones que puede realizar cada uno, en este caso la de cursos existentes que es en donde podrán editar la información de los cursos existentes.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 56, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del director/administrador con el sistema web, mostrando el recorrido de la información editada del curso hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 86, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de editar curso.

La siguiente operación es la asignación de cursos es donde tanto el director como administrador hará las respectivas asignaciones de cursos a los docentes registrados en el sistema web para que estos puedan trabajar con dicho curso.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 27, en donde se ve la interacción que tiene el director/administrador con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el director/administrador al momento de iniciar su sesión se les mostrara la página principal del sistema web donde se encontrará un menú con las diversas operaciones que puede realizar cada uno, en este caso la de asignar curso que es en donde podrán asignar un docente a uno de los cursos que no esté asignado.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 57 el cual muestra de una manera más profunda la interacción del director/administrador con el sistema web, mostrando el recorrido de la información solicitada de la nueva asignación hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 87, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de asignar curso.

La siguiente operación del módulo, es la de editar la asignación, en donde tanto el director como el administrador podrán editar la información de las asignaciones de curso ya realizadas, en caso de que algún docente se le asigne otro curso al cual ya estaba asignado.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 28, en donde se ve la interacción que tiene el director/administrador con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el director/administrador al momento de iniciar su sesión se les mostrará la página principal del sistema web en donde encontraran

un menú con las diversas operaciones que puede realizar cada uno, en este caso la de asignar curso que es en donde podrán editar la información de las asignaciones ya realizadas.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 58, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del director/administrador con el sistema web, mostrando el recorrido de la información editada de la asignación hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 88, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de editar asignación.

La siguiente operación es el registro de años lectivos que es donde tanto el director como administrador hará el registro de los periodos lectivos al cual pertenecerá los cursos registrados dentro del sistema web.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 29, en donde se ve la interacción que tiene el director/administrador con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el director/administrador al momento de iniciar su sesión se les mostrara la página principal del sistema web donde se encontrará un menú con las diversas operaciones que puede realizar cada uno, en este caso la de registrar el año lectivo el con el cual estará asignado los cursos que se registraran en el sistema web.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 59 el cual muestra de una manera más profunda la interacción del director/administrador con el sistema web, mostrando el recorrido de la información solicitada del año lectivo hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 89, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de registrar año lectivo.

La siguiente operación del módulo, es la de editar el año lectivo, en donde tanto el director como el administrador podrán editar la información de los años lectivos registrados, en caso de que se requiera.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 30, en donde se ve la interacción que tiene el director/administrador con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el director/administrador al momento de iniciar su sesión se les mostrará la página principal del sistema web en donde encontraran un menú con las diversas operaciones que puede realizar cada uno, en este caso la de años lectivos que es en donde podrán editar la información de los años lectivos registrados.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 60, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del director/administrador con el sistema web, mostrando el recorrido de la información editada del año lectivo hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 90, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de editar año lectivo.

- **Diagramas del módulo de matriculación**

A continuación, se detallarán los 3 tipos de diagramas que se utilizaron para mostrar el funcionamiento de las operaciones que se puede realizar en el presente modulo.

La única operación que abarca este módulo es la de inscripción al curso en donde el estudiante una vez ingresa al sistema web debe matricularse a su respectivo curso con la ayuda del código de matriculación que es dado por el docente asignado al curso.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 31, en donde se ve la interacción que tiene el estudiante con el sistema web de manera superficial en esta operación se puede observar como el estudiante al momento de iniciar su sesión se les mostrara la página principal del sistema web en donde encontraran un menú con las diversas operaciones que puede realizar cada uno, en este caso la de inscripción, que es en donde deberá matricularse al curso que pertenece.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 61, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del estudiante con el sistema web, mostrando el recorrido de la información solicitada de matriculación hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 91, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de inscripción.

- **Diagramas del módulo unidades y temas**

A continuación, se detallarán los 3 tipos de diagramas que se utilizaron para mostrar el funcionamiento de las operaciones que se puede realizar en el presente modulo.

La primera operación que abarca este módulo es el de agregar unidad en donde el administrador registrara las nuevas unidades con los que trabajaran los docentes dentro del sistema web.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 32, en donde se ve la interacción que tiene el administrador con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el administrador al momento de iniciar su sesión se les mostrará la página principal del sistema web en donde encontraran un menú con las diversas operaciones que puede realizar cada uno, en este caso el de unidades que es en donde podrán registrar una nueva unidad.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 62, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del administrador con el sistema web, mostrando el recorrido de la información solicitada de la nueva unidad hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 92, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de agregar una unidad.

La siguiente operación que abarca este módulo es la edición de la información de las unidades existentes, en donde se puede cambiar la información de las unidades o darlos de baja en caso de que ya no se va a trabajar con dicha unidad.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 33, en donde se ve la interacción que tiene el administrador con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el administrador al momento de iniciar su sesión se les mostrara la página principal del sistema web en donde encontraran un menú con las diversas operaciones que puede realizar cada uno, en este caso la de unidades que es en donde podrán editar la información de las unidades existentes.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 63, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del administrador con el sistema web,

mostrando el recorrido de la información editada de la unidad hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 93, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de editar unidad.

La siguiente operación que abarca este módulo es la de agregar temas, en donde el administrador registrara los nuevos temas que pertenecerán a una de las unidades.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 34, en donde se ve la interacción que tiene el administrador con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el administrador al momento de iniciar su sesión se les mostrara la página principal del sistema web en donde encontraran un menú con las diversas operaciones que puede realizar cada uno, en este caso el de temas que es en donde podrán registrar un nuevo tema.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 64, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del administrador con el sistema web, mostrando el recorrido de la información solicitada del nuevo tema hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 94, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de agregar tema.

La siguiente operación que abarca este módulo es la edición de la información de los temas existentes, en donde se puede cambiar la información de los temas o darlos de baja en caso de que ya no se va a trabajar con dicho tema.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 35, en donde se ve la interacción que tiene el administrador con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el administrador al momento de iniciar su sesión se les mostrara la página principal del sistema web en donde encontraran un menú con las diversas operaciones que puede realizar cada uno, en este caso el de los temas que es en donde podrán editar la información de los temas existentes.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 65, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del administrador con el sistema web, mostrando el recorrido de la información editada del tema hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 95, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de editar tema.

La siguiente operación que abarca este módulo es la de agregar contenido, en donde el docente sube contenido auxiliar sobre los temas con los que se trabaja entro del sistema web.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 36, en donde se ve la interacción que tiene el docente con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el docente al momento de iniciar su sesión se les mostrara la página principal del sistema web en donde en donde podrán ingresar al curso en el que va a trabajar, dentro de dicho curso es en donde subirá los contenidos auxiliares para los estudiantes del curso.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 66, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del docente con el sistema web, mostrando el

recorrido de la información solicitada del nuevo contenido hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 96, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de agregar contenido.

La siguiente operación que abarca este módulo es la edición de la información de los contenidos subidos, en donde se puede cambiar la información de los contenidos o darlos de baja en caso de que ya no se va a trabajar con dicho contenido.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 37, en donde se ve la interacción que tiene el docente con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el docente al momento de iniciar su sesión se les mostrara la página principal del sistema web en donde encontraran un menú en el cual se ingresa al curso con el que se va a trabajar, entro del presente curso es donde se encontrara la información de los contenidos subidos para su edición en caso de ser necesario.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 67, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del docente con el sistema web, mostrando el recorrido de la información editada del contenido hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 97, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de editar contenido.

La última operación que abarca este módulo es la de ver contenido, en donde el estudiante abre y revisa el contenido auxiliar sobre los temas que fueron enviados por los docentes.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 38, en donde se ve la interacción que tiene el estudiante con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el estudiante al momento de iniciar su sesión se le mostrara la página principal del sistema web en donde en donde podrán ingresar al curso en el que se matricularon, dentro de dicho curso es en donde se encuentran con el contenido auxiliar enviado por el docente, cada contenido muestra su respectivo código QR para acceder a dicho contenido .

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 68, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del estudiante con el sistema web, mostrando el recorrido de la información solicitada del contenido hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base y el escaneo del código QR del contenido a revisar.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 98, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de ver contenido.

- **Diagramas del módulo de taller**

A continuación, se detallarán los 3 tipos de diagramas que se utilizaron para mostrar el funcionamiento de las operaciones que se puede realizar en el presente modulo.

La primera operación que abarca este módulo es el de Crear taller en donde el administrador/docente creara los talleres que los estudiantes van a realizar dentro del sistema.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 39 en donde se ve la interacción que tiene el docente con el sistema web de manera superficial en esta operación, en él se puede observar el lado del docente que al momento de ingresar al sistema web se le mostrar el menú principal en donde le mostrara las distintas operación que este puede realizar, para poder crear los talleres debe ingresar al curso con el que va a trabajar y una vez dentro del curso es donde se crean los nuevos talleres para los estudiantes.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 69 el cual muestra de una manera más profunda la interacción del docente con el sistema web, mostrando el recorrido de la información solicitada del nuevo taller hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 99 el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de crear taller.

La siguiente operación que abarca este módulo es la edición de la información de los talleres creados, en donde se puede cambiar la información de los talleres creados o dar de baja los talleres.

El primer diagrama es el de caso de uso en donde se ve la interacción que tiene el docente con el sistema web de manera superficial en esta operación, en la Figura 40 se puede observar que para poder editar la información de los talleres debe ingresar al curso con el que va a trabajar y una vez dentro del curso se mostraran los talleres creados con su respectiva información para su edición.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 70, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del docente con el sistema web, mostrando el

recorrido de la información editada del taller hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 100 el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de editar taller.

La siguiente operación que abarca este módulo es la de gestionar el taller o más específicamente la de agregar preguntas, en donde el docente registrará las preguntas que contendrá el taller, estas deben estar basadas en el tema seleccionado del taller, se debe crear la misma cantidad de preguntas que se seleccionó al momento de creación del taller.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 41, en donde se ve la interacción que tiene el docente con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el docente al momento de iniciar su sesión ingresa a su respectivo curso en donde se le mostrara los talleres creados para que puedan ingresar a la página de gestión de taller en donde pueden crear las preguntas.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 71, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del docente con el sistema web, mostrando el recorrido de la información solicitada de la nueva pregunta hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 101, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de agregar preguntas.

La siguiente operación que abarca este módulo es la de gestionar el taller o más específicamente la de editar preguntas, en donde el docente editara la información de las preguntas ya creadas dentro del taller.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 42, en donde se ve la interacción que tiene el docente con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el docente al momento de iniciar su sesión ingresa a su respectivo curso en donde se le muestra los talleres creados y tener acceso a la página de gestión de taller en donde pueden editar la información de las preguntas.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 72, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del docente con el sistema web, mostrando el recorrido de la información editada de la pregunta hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 102, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de editar preguntas.

La siguiente operación que abarca este módulo es por el lado del estudiante el cual es el de realizar taller, en donde los estudiantes realizaran los talleres enviados por los docentes.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 43, en donde se ve la interacción que tiene el estudiante con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el estudiante al momento de iniciar su sesión el sistema web le mostrara el menú principal en el cual el estudiante podrá ingresar a su respectivo curso en donde se encontrara con los talleres que van a realizar.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 73, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del estudiante con el sistema web, mostrando el recorrido de la información generada por el propio sistema web sobre el tiempo de inicio y finalización del taller y el resultado obtenido en el taller hasta la base de datos para su respectivo registro.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 103, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de realizar taller.

- **Diagramas del módulo de notas**

A continuación, se detallarán los 3 tipos de diagramas que se utilizaron para mostrar el funcionamiento de las operaciones que se puede realizar en el presente modulo.

La operación que abarca este módulo es el de ver resultados, esta operación lo pueden realizar el docente y el estudiante, sin embargo, la información que se muestra en dicho modulo es distinta para cada usuario, primero se explicaran los diagramas relacionados con el lado del docente.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 44, en donde se ve la interacción que tiene el docente con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el docente al momento de ingresar al curso en el que va a trabajar, se llaman los talleres creados en el cual está la opción de ver los resultados obtenidos por los estudiantes que ya lo resolvieron.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 74, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del docente con el sistema web, mostrando el recorrido de la información solicitada de los resultados obtenidos por los estudiantes en el taller seleccionado por parte del sistema web.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 104, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de ver resultados.

Ahora se detallará la misma operación, pero con los diagramas relacionados con el lado del estudiante. El primer diagrama es el de caso de uso Figura 45, en donde

se ve la interacción que tiene el estudiante con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el estudiante al momento de ingresar a su curso, se muestran los talleres realizados y por realizar, en este caso los talleres ya realizados son los que permiten acceder a la pantalla de resultados.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 75, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del estudiante con el sistema web, mostrando el recorrido de la información solicitada de las preguntas del taller con su respectiva respuesta y la cantidad de aciertos que tuvo en el taller.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 105, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de ver resultados.

- **Diagramas del módulo promedios**

A continuación, se detallarán los 3 tipos de diagramas que se utilizaron para mostrar el funcionamiento de las operaciones que se puede realizar en el presente modulo.

La operación que abarca este módulo es el de ver promedios en el cual el docente será capaz de ver un promedio general del curso o por estudiantes, también dicho promedio se podrá observar por unidades y temas para tener un mejor vistazo en caso de que exista alguna deficiencia en un tema en específico.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 46, en donde se ve la interacción que tiene el docente con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el docente al momento de ingresar al sistema web se le mostrar un menú principal en donde tendrá la opción de ver los promedios, sin embargo, para esto debe ingresar primero al curso el cual quiere revisar.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 76, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del docente con el sistema web, mostrando el recorrido de la información solicitada de los resultados obtenidos por los estudiantes en los talleres para que el sistema pueda calcular y mostrar los respectivos promedios.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 106, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de ver promedios.

- **Diagramas del módulo de usuarios**

A continuación, se detallarán los 3 tipos de diagramas que se utilizaron para mostrar el funcionamiento de las operaciones que se puede realizar en el presente modulo.

La primera operación que abarca este módulo es el de editar usuarios, disponible únicamente para el administrador, en el cual el administrador edita la información general de los usuarios registrados en el sistema web.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 47, en donde se ve la interacción que tiene el administrador con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el administrador al momento de iniciar su sesión se les mostrara la página principal del sistema web en donde encontraran un menú con las diversas operaciones que puede realizar, en este caso el de administración de usuario que es en donde podrán editar la información de los usuarios registrados.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 77, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del administrador con el sistema web,

mostrando el recorrido de la información editada del usuario hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 107, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de editar usuario.

La siguiente operación que abarca este módulo es el de registrar docente, en donde el administrador/director registrara a los nuevos docentes que trabajaran con el sistema web.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 48, en donde se ve la interacción que tiene el administrador/director con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el administrador/director al momento de iniciar su sesión se les mostrara la página principal del sistema web en donde encontraran un menú con las diversas operaciones que puede realizar cada uno, en este caso el de administrar docentes que es en donde podrán registrar a los nuevo docentes.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 78, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del administrador/director con el sistema web, mostrando el recorrido de la información solicitada del nuevo docente hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 108, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de registrar docente.

La siguiente operación que abarca este módulo es el de editar docente, en donde el administrador/director puede editar la información académica de los docentes registrados en el sistema web.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 49, en donde se ve la interacción que tiene el administrador/director con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el administrador al momento de iniciar su sesión se les mostrara la página principal del sistema web en donde encontraran un menú con las diversas operaciones que puede realizar, en este caso el de administración de docentes que es en donde podrán editar la información de los docentes registrados.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 79, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del administrador/director con el sistema web, mostrando el recorrido de la información editada del docente hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 109, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de editar usuario.

La siguiente operación que abarca este módulo es el de editar estudiante, en donde el administrador/director puede editar la información académica de los estudiantes registrados en el sistema web.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 50, en donde se ve la interacción que tiene el administrador/director con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el administrador al momento de iniciar su sesión se les mostrara la página principal del sistema web en donde encontraran un menú con las diversas operaciones que puede realizar, en este caso el de administración de estudiantes que es en donde podrán editar la información de los estudiantes registrados.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 80, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del administrador/director con el sistema web, mostrando el recorrido de la información editada del estudiante hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 110, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de editar usuario.

- **Diagramas del módulo de perfil**

A continuación, se detallarán los 3 tipos de diagramas que se utilizaron para mostrar el funcionamiento de las operaciones que se puede realizar en el presente modulo.

La primera operación que abarca este módulo es el de editar perfil, en el cual los usuarios pueden editar su propia información, dependiendo del nivel del usuario será la información que se mostrará al momento de editar.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 51, en donde se ve la interacción que tiene el usuario con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el usuario al momento de ingresar al sistema web en la parte superior pueden ingresar a su perfil en donde se encuentra con su información que pueden editar en el caso que se desee.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 81, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del usuario con el sistema web, mostrando el recorrido de la información editada hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 111, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de editar usuario.

La siguiente operación que abarca este módulo es el de editar contraseña, en donde el usuario puede cambiar la contraseña de su respectiva cuenta en caso de que este lo requiere.

El primer diagrama es el de caso de uso Figura 52, en donde se ve la interacción que tiene el usuario con el sistema web de manera superficial en esta operación, se puede observar como el usuario al momento de ingresar al sistema web en la parte superior pueden ingresar a su perfil en donde se encuentra con el respectivo formulario para cambiar la contraseña actual.

El segundo diagrama es el de colaboración Figura 82, el cual muestra de una manera más profunda la interacción del usuario con el sistema web, mostrando el recorrido de la información editada hasta la base de datos para obtener una respuesta de dicha base.

El tercer diagrama es el de actividad Figura 112, el cual muestra de una manera más detallada las actividades que realiza cada una de las partes durante el manejo de la operación de editar contraseña.

- **Diagramas de secuencias**

Estos diagramas se encargan de mostrar un recorrido más técnico de la interacción usuario-sistema-base de datos, por lo que se utilizó para graficar el recorrido de cada acción e información que va manejando el sistema web en las operaciones más importantes de dicho sistema, dichas operaciones son 4 en total las cuales se detallaran a continuación:

El primer diagrama de secuencia tiene que ver con la creación de taller Figura 113, en el cual se puede ver un recorrido detallado del docente desde que inicia su sesión, ingreso al curso y hasta el momento de empezar a crear el taller, todo esto detallado de manera técnica el recorrido de la información que se va ingresando del nuevo taller hasta su registro y respectiva llamada, como se puede observar también esta detallado las acciones que puedan generar algún error y como el sistema actúa ante esto.

El segundo diagrama de secuencia tiene que ver con la creación de las preguntas para el taller Figura 114, en el cual se puede observar un recorrido detallado de interacción del docente con el sistema web, desde su inicio de sesión, ingreso al curso para luego ingresar a la página de gestión y crear las respectiva preguntas, este recorrido detallado de manera técnica mediante el recorrido de información que se va a registrar y llamar por parte del sistema web y base de datos.

El tercer diagrama de secuencia tiene que ver con la realización del taller Figura 115, en el cual se puede observar un recorrido detallado de la interacción del estudiante, el sistema web y la base de datos, desde su inicio de sesión, su ingreso al curso y la realización y finalización del taller, este recorrido detallado de manera técnica mediante el recorrido de información del taller que el sistema web le mostrara al estudiante para su resolución y el registro de respuesta y tiempo de finalización por parte del estudiante.

El ultimo diagrama de secuencia tiene que ver con la visualización de promedios Figura 116, en el cual se puede observar el recorrido detallado de la interacción del docente, el sistema web y base de datos, desde su inicio de sesión y el ingreso a la página de promedios, este recorrido detallado de manera técnica mediante el

recorrido de información de los resultados obtenidos en los talleres para su respectivo cálculo de promedio que el sistema web le muestra al docente.

- **Diagramas de entidad relación**

El sistema web para su funcionamiento contara con una base de datos, ya que el sistema trabajara con sesión de usuarios, registro de usuarios, registro de notas, registro de talleres, registro de cursos, asignaciones de curso y control de registros, por lo que si es necesario contar una base de datos que permite controlar dichos procesos.

Como se puede observar en la Figura 117 observamos las diversas tablas que conformaran la base de datos, para un mejor entendimiento se procedió a realizar un diccionario de datos de cada una de las tablas.

Para controlar la información de los usuarios del sistema web se encuentran las siguientes tablas: primero se encuentra la tabla “usuario” en el que se guarda la información de la cuenta de los usuarios registrados en el sistema web, tal como se muestra en la Tabla 7, luego se encuentra la tabla “tipo_usuario” en donde se almacena la información de los tipos de usuario que pueden ser cada cuenta, tal cual se muestra en la Tabla 8; luego está la tabla “datos_usuarios” en donde se almacena la información personal de los usuarios registrados, tal como se muestra en la Tabla 9.

Para controlar la información de los alumnos que registrados en el sistema web se encuentra la siguiente tabla: la tabla “alumnos” el cual toma información de los usuarios de tipo estudiante y de los cursos para almacenar a los estudiantes con su respectivo curso, tal cual se muestra en la Tabla 10;

Para controlar la información de los cursos existentes con los que se trabajaran en el sistema web se encuentran las siguientes tablas: primero se encuentra la tabla

“cursos” en donde se almacena los cursos que existen dentro de la institución educativa, tal cual se muestra en la Tabla 11; luego está la tabla “jornadas” en donde se almacena la jornadas disponible dentro de la institución educativa que son asignadas a los cursos, tal cual se muestra en la Tabla 12; por último se encuentra la tabla “anios_lectivos” en donde se almacena los periodos lectivos en el cual está trabajando la unidad educativa, tal cual se muestra en la Tabla 22.

Para controlar la información de los docentes que trabajaran dentro del sistema web se encuentran las siguientes tablas: en primer lugar, es la tabla “docentes” en donde se guardara la información de los usuarios de tipo docente, tal cual se muestra en la Tabla 13; luego se encuentra la tabla “cargos” en el cual se almacena los cargos que se les asignan a los docentes registrados, tal cual se muestra en la Tabla 14; por último, se encuentra la tabla “doc_curso” en donde se almacena las asignaciones de cursos a los docentes registrados, tal cual se muestra en la Tabla 15.

Para controlar la información de las unidades y temas seleccionados para los talleres se encuentran las siguientes tablas: se encuentra la tabla “unidad” en donde se almacena las unidades con la que trabajaran los docentes dentro del sistema web, tal cual se muestra en la Tabla 16; luego está la tabla “tema” en donde se almacena los temas que conforman las unidades registradas, tal cual se muestra en la Tabla 17.

Para controlar la información de los contenidos auxiliares subidos por los docentes se encuentra la siguiente tabla: es la tabla “contenido” en donde se almacena los contenidos auxiliares enviados por los docentes y que el estudiante puede revisar, tal cual se muestra en la Tabla 23.

Para controlar la información de los talleres creados y las notas obtenidas se encuentran las siguientes tablas: en primer lugar se encuentra la tabla “taller” en donde se guarda los talleres creados por los docentes o administradores acorde al tema seleccionado, tal cual se muestra en la Tabla 18; luego está la tabla “pregunta” en donde se almacenan las preguntas con sus respectivas respuestas correspondiente al taller creado, tal cual se muestra en la Tabla 19; posteriormente está la tabla “respuesta” en donde se guarda las respuestas seleccionada por los estudiantes al momento de resolver los talleres para su posterior comparación de acierto, tal cual se muestra en la Tabla 20; por último, se encuentra la tabla “alumno_taller” en donde se almacena la información del tiempo de realización del taller, la nota obtenida y el alumno que lo resolvió, tal cual se muestra en la Tabla 21.

3.2.2.4 Fase 4 Construcción del Prototipo

La cuarta fase, en esta fase una vez que se obtuvo un claro diseño preliminar del sistema web, se procedió a comenzar a desarrollar dicho sistema mediante los respectivos lenguajes de programación, los cuales fueron html5, CSS3, JavaScript y php.

- **Diseño del módulo de inicio**

Al momento en que el usuario ingresa al sistema web se encontrará con la página principal de inicio en donde se puede encontrar diversas opciones para que el usuario pueda acceder a distinta información tal como se puede ver en la Figura 124, en la opción de “App móvil” se puede encontrar información del aplicativo móvil, el link de descarga y el respectivo manual de uso e instalación tal como se ve en la Figura 125, en la opción de “Sistema web” se puede encontrar información sobre el sistema web de talleres online y su respectivo manual de uso para cada

tipo de usuario tal como se ve en la Figura 126 y en la opción “Acerca de” se encuentra información general sobre el proyecto y los objetivos que se desean alcanzar con dicho proyecto tal como se ve en la Figura 127.

- **Diseño del módulo sesión**

Dentro de la página principal también se encuentra la opción de “Ingresar/registrarse” el cual llevara al usuario a la primera página del módulo sesión, en esta página es en donde el usuario deberá ingresar su respectivo usuario y contraseña para poder ingresar y trabajar con el sistema web tal como se ve en la Figura 128, por otro lado en esta página se encuentra la opción de “Registrarse” el cual llevara a la página de registro de alumno con su respectivo formulario tal como se ve en la Figura 129, esta página de inscripción es únicamente dirigido para los estudiantes que son los que se crearan su propia cuenta a diferencia de los usuarios de tipo docente y directores, que serán registrados por el administrado o el respectivo director de la institución.

- **Diseño del módulo de cursos**

Cuando el administrador o director inicien su sesión se encontraran con este módulo dentro de las diversas operaciones que estos pueden realizar, dentro de este módulo primeramente encontraremos la página de “administración de cursos” tal como se muestra en la Figura 130, en donde tanto el director y administrador puede crear los nuevos cursos que pueden llegar a existir dentro de la unidad educativa, aquí también se pueden editar la información de dichos curso en caso de que sea necesario, la segunda página que conforma este módulo es la de “asignación de curso” el cual se puede ver en la Figura 131, en donde tanto el director y administrador asignara a los docentes registrado en el sistema web su respectivos cursos con el que va a trabajar durante el periodo lectivo, también es

aquí donde podrán editar dichas asignaciones en caso de que exista un cambio de docencia en alguno de los cursos asignados, la siguiente página que forma parte del presente modulo es la de “administración de años lectivos” el cual se puede ver en la Figura 132, en donde tanto el director y administrador registrar el año lectivo que está cursando la unidad educativa en la actualidad para asignárselos a los cursos que se van a registra, también aquí es donde podrán editar la información de los periodos lectivo en caso de ser necesarios.

- **Diseño del módulo de matriculación**

Este módulo está presente solo para los estudiantes, al momento en el que el estudiante ingrese al sistema web se encontrara con la opción de “inscripción” el cual llevara al estudiante a la agina de matriculación en donde los estudiantes se matricularan a su respectivo curso, tal como se puede ver en la Figura 133.

- **Diseño del módulo de unidades y temas**

Este módulo esta únicamente disponible para el administrador, la primera página que se encuentra en este módulo es la página de “unidades” que se puede ver en la Figura 134, en donde se puede registrar las nuevas unidades con la que van a trabajar los docentes dentro del sistema, del mismo modo aquí se puede editar la información de las unidades registradas; la segunda página que se encuentra en este módulo es la página de “temas” que se puede ver en la Figura 135, en donde se podrá registrar los nuevos temas que incluirán las unidades registradas, por otro lado es aquí en donde también se podrá editar la información de los temas ya registrados, la siguiente página que se encuentra en este módulo es la página de “contenido auxiliar” que se puede observar en la Figura 136, en donde, tanto el administrador como el docente pueden subir contenido auxiliar referente a los temas con los que se van a trabajar dentro del sistema web, sin embargo, por el

lado del docente esta página se accede únicamente al ingresar al curso con el que va a trabajar tal como se ve en la Figura 137, por otro lado es aquí donde ambos usuarios podrán editar la información de los contenidos subidos en caso de ser necesario, la siguiente página que conforma dicho modulo es la de “visualización de contenido” disponible solo para los estudiantes tal como se puede observar en la Figura 138, es aquí donde el estudiante puede revisar los contenidos enviados por el docente, es aquí donde el sistema web le mostrara un código QR en cada contenido auxiliar para que el estudiante lo escanee con el aplicativo móvil y así poder visualizar dicho contenido.

- **Diseño del módulo taller**

Este módulo está disponible para los administradores, docente y estudiantes, sin embargo, la información es distinta para cada uno de estos usuarios, primero por el lado del administrador, al momento de ingresar al sistema web en el menú principal se encontrar con la opción de ingresar a la página de talleres que se puede ver en la Figura 139, dentro de esta página el administrador podrá crear los talleres que se desee y administrar al curso al que pertenece, por otro lado también podrá editar la información de los talleres ya creados; una vez creados los talleres tendrá que ir a la opción de “gestionar” el cual lo llevara a la página de creación de preguntas para el taller tal como se ve en la Figura 141, una vez creadas las preguntas el taller está disponible para los estudiantes del curso al que pertenece dicho taller. Ahora por el lado del docente, la manera de ingresar a la página de talleres es distinta, el docente primero debe ir a la página de cursos, en donde se le mostrara los cursos que se le fueron asignados con la opción “ir al curso” el cual los llevara a la página de aula del curso seleccionado en donde podrá crear los talleres para el curso seleccionado, tal como se ve en la Figura 140, aquí del mismo

modo también podrá editar la información de los talleres creados e ingresar a la página de gestión en donde se crearan las preguntas que corresponderán a dicho taller tal como se muestra en la Figura 141. Por último, el lado de los estudiantes, el cual deberá ingresar a la página del curso en donde se le mostrara los talleres enviados por los docentes tal como se ve en la Figura 142, aquí los talleres solo presentaran la opción de “realizar” el cual los llevara a la página de realización de taller para que el respectivo alumno resuelva dicho taller en el tiempo establecido, tal como se ve en la Figura 143.

- **Diseño del módulo notas**

Este módulo está disponible únicamente para los docente y estudiantes, sin embargo, la información que se presenta a cada uno de los usuarios es distintas; primero por el lado del docente, al momento de ingresar a la página del curso y mostrar los talleres pertenecientes a dicho curso, estos tendrán la opción de “ver resultados” que llevara al docente a la página de resultado en donde se le mostrar una tabla con los estudiantes perteneciente a dicho curso, el estado de resolución del taller y la nota obtenida en dicho taller y dicha información también se verá reflejada en un gráfico de barra, tal como se muestra en la Figura 144. Por el lado del estudiante la opción de “ver resultados” solo estará disponible en los talleres ya resultado, del mismo modo lo llevará a la página de resultados, que en este caso mostrar en una tabla las preguntas y respuesta de dicho taller, la respuesta seleccionada por el estudiante, la cantidad de acierto y la nota total obtenida en el taller tal como se muestra en la Figura 145.

- **Diseño del módulo de promedios**

Este módulo solo está disponible para los docentes, el docente al momento de ingresar al sistema web tendrá la opción de “promedios” en el menú lateral el cual

mostrara nuevamente los cursos asignados a dicho docente, estos cursos tendrá la opción de “ir al curso” el cual llevara al docente a la página de promedio con la información del curso seleccionado, dentro de la página de promedio se mostrara dos pestañas, la primera será el promedio por unidad y temas que se presenta mediante una gráfica de barras tal como se ve en la Figura 146 y por otro lado la segunda pestaña presenta una tabla con los estudiantes perteneciente a dicho curso con sus respectivos promedios y al final de dicha tabla se muestra el promedio general del curso, tal como se ve en la Figura 147, en ambas pestañas se encuentra la opción de “imprimir” el cual permitirá imprimir los promedios en un formato PDF o Excel.

- **Diseño del módulo de usuarios**

Este módulo está disponible par administradores y director, al momento de ingresar al sistema web ambos usuarios encontraran las diversas funciones de este módulo, la primera opción solo está disponible para el administrador y es el de “administración de usuarios” en donde se mostraran la información de los usuarios que pueden ser editado en caso de ser necesario tal como se ve en la Figura 148, la segunda opción es la de “administración de estudiantes” que está disponible para ambos usuarios, en esta opción es en donde se mostrara la información académica de los estudiantes registrado en el sistema web, aquí se puede editar dicha información de los estudiantes en caso de que sea necesario, sin embargo, como se puede observar en la Figura 149 se puede observar que la información presentada al administrador es distinta a la información presentada al director Figura 151; por último la opción de “administrar docente” que del mismo modo está disponible para ambos usuarios, en esta opción es en donde se mostrar la información de los docentes registrados, es aquí donde ambos usuarios podrán

registras un nuevo docente dentro del sistema web o editar la información de los docentes registrados, sin embargo, del mismo modo que la opción anterior al información mostrada al administrador Figura 150 es distinta a la información presentada al docente Figura 152.

- **Diseño del módulo de perfil**

Ese modulo está disponible para todos los usuarios, al momento que el usuario accede al sistema web se encontrar con una barra superior en donde se encuentra el nombre del usuario, desde dicho nombre se desplegara un menú que contendrá la opción de “editar perfil” el cual llevara el usuario a la página de perfil el cual se puede ver en la Figura 153, dentro de esta página del lado izquierdo se mostrara la información actual del usuario mediante un formulario, el cual el usuario podrá editar y actualizar su información y por el lado derecho se mostrara un pequeño formulario en el que el usuario podrá cambiar su contraseña en caso de que el usuario lo desee.

3.2.2.5 Fase 5 Desarrollo, Entrega y Retroalimentación

La quinta y última fase, en esta fase una vez se terminó el desarrollo de los módulos del sistema web se procedió a realizar una reunión online con los usuarios tal como se ve en la Figura 8, con el propósito de mostrarle el sistema web, los módulos, su funcionamiento, en caso de que dichos usuario puedan verlo y sugerir algún tipo de cambio tal como se ve en la Figura 9, una vez satisfechos con el resultado actual del sistema web, se procedió a entregarles sus respectivos usuarios y contraseñas para que comiencen a trabajar con el sistema web tal como se ven en la Figura 11 y Figura 12.

3.2.3 Pruebas del Sistema Web y aplicativo móvil

Una vez finalizado el desarrollo de ambas herramientas y que los usuarios finales ya estén familiarizados con el funcionamiento de ambas herramientas, se procedió a realizar las respectivas pruebas, con el propósito de determinar si tanto el sistema web y aplicativo móvil cumplen con los estándares esperados por los usuarios finales desde el inicio del proyecto, a continuación, se detallaran las pruebas que se realizaron:

3.2.3.1 Prueba de caja negra

Para revisar el funcionamiento de ambas herramientas se optó por realizar la prueba de caja negra. Los autores Gómez Palomo y Moraleda Gil (2020) en su libro definen:

a la prueba de caja negra como una estrategia que ignora por completo la parte interna del programa y se basa en la comprobación de la especificación entrada-salida del software. Por lo tanto, es una estrategia que se puede adoptar al cliente o cualquier persona ajena al desarrollo del programa (pág. 299).

Por lo tanto, la prueba de caja negra se encarga de comprobar que el software funcione bien externamente y que cumpla con las necesidades que se hayan requerido sin necesidad de revisar la parte interna como la programación. Por eso se decidió realizar la prueba con la ayuda del director de la unidad educativa, para que vaya realizando los distintos procesos que se pueden realizar en cada uno de los módulos que componen ambas herramientas con el propósito de encontrar fallas en dichos procesos que tengan que ser resueltos de manera inmediata o incluso observaciones que puedan ayudar a mejorar la experiencia de uso de dichas herramientas. Las pruebas y resultado de las pruebas de caja negra se pueden observar en el Anexo 3, en donde se puede observar que los procesos funcionan acordes a lo establecido con los usuarios.

3.2.3.2 Prueba de usabilidad

Esta prueba se realizó con el fin de probar la interacción entre el sistema web y el aplicativo móvil con el usuario final, seleccionado a un grupo de testings obtenidos de la muestra de la población que se puede observar en la Tabla 6, que representen a cada uno de los tipos de usuarios a excepción del administrador, cabe resaltar que dichas pruebas se realizaron mediante vía online debido a que la situación actual que está atravesando el país, que no permitió tener una reunión presencial con los testings, esto con el propósito de salvaguardar la salud de todo los involucrados, la prueba de usabilidad del sistema web se puede observar en el Anexo 4 y sus resultados se pueden observar en el Anexo 5, por otro lado tenemos la prueba de usabilidad del aplicativo móvil que se puede observar en el Anexo 6 y los resultados de la prueba de la prueba se puede observar en el Anexo 7. Mediante el análisis de los resultados obtenidos (Anexo 5 y Anexo 7), se pudo obtener una evaluación positiva por parte de los usuarios antes ambas herramientas mostrándose satisfechos con el diseño, manejo y funcionamiento de estos e incluso se pudo obtener una idea de futuras características que se le podría agregar en las futuras versiones de dichas herramientas.

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1 Recursos

A continuación, se detallarán los recursos que se utilizaron para la realización del proyecto. Como se observa en la Tabla 2, se encuentran los recursos físicos que se utilizaron durante el proyecto, tales como laptops, celulares y Tablet; en la Tabla 3, se especifican los programas que se utilizaron para el diseño de los gráficos en 3D y los que se utilizaron para el diseño y programación tanto del aplicativo móvil como del sistema web y por último en la Tabla 4, se especifican

los gastos extras del proyecto como la impresión de las fichas que utilizará el aplicativo y el anillado para realizar una pequeña libreta que contendrá las diferentes fichas que permitirá al aplicativo presentar los gráficos diseñados para el área de ciencias naturales. El valor total de presupuesto que conlleva la realización del presente proyecto como se puede observar en la Tabla 5, el valor total es de \$1,710.30 dólares aproximadamente.

3.2.4.2 Métodos y Técnicas

3.2.4.2.1 Método de análisis y síntesis

Según los autores Hernández y Duana (2018) en su informe explican que, el método análisis es aquel método de investigación que consiste en la desfragmentación de un todo, es decir descomponiendo elementos para poder observar las causas y los efectos. Mientras que el análisis, pretende la observación y de un hecho en particular (pág. 23).

Este método permitió conocer más acerca del objeto de estudio, con el cual se pudo analizar y comprender como funcionaban otros sistemas de evaluación y aplicaciones de realidad aumentada aplicadas en la educación, con el propósito de encontrar la forma más óptima de implementarlo en el aula para que tanto estudiantes y docentes interactúen con las herramientas brindadas de una manera eficaz y fluida.

3.2.4.2.2 Técnica de entrevista

La entrevista es una técnica de investigación utilizada para la recolección de datos. “La entrevista es una conversación entre dos o más personas, en la cual uno es el que pregunta (entrevistador). Estas personas dialogan con arreglo a ciertos esquemas o pautas de un problema o cuestión determinada, teniendo un propósito profesional” (López & Sandoval, 2016, pág. 10).

Por lo tanto, la entrevista permite la interacción verbal entre dos o más personas, donde, en dicha interacción el entrevistador realizará las preguntas sobre el tema a investigar, con la finalidad de recolectar la información que es obtenida mediante las respuestas por parte de los entrevistados, dicha información será revisada y analizada con la finalidad de obtener una conclusión, una necesidad o una solución ante el tema principal de la entrevista.

La técnica de la entrevista se utilizó para obtener información más concreta sobre la presencia o uso de tecnologías orientadas a la educación dentro de la institución educativa “Ciudad de Cuenca”, con la finalidad de definir si existía la necesidad de implementar una aplicación basada en realidad aumentada y un sistema web de evaluación dentro del área de Ciencias Naturales en la Unidad Fiscal “Ciudad de Cuenca” como herramienta de apoyo para las clases.

3.2.4.2.3 Técnica de encuesta

La encuesta es una técnica de recolección de datos, los autores Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero (2019) en su libro nos brinda el siguiente concepto sobre la encuesta:

Consiste en formular un conjunto sistemático de preguntas escritas, en una cedula, que están relacionadas a hipótesis de trabajo y por ende a las variables e indicadores de investigación. Su finalidad es recopilar información para verificar las hipótesis de trabajo (pág. 291).

Por lo tanto, la técnica de encuesta es útil para recoger datos de una determinada problemática de manera eficaz, de tal forma que se implementó para la encuesta, para estudiar la satisfacción de los usuarios, “se puede definir la satisfacción del cliente como un nivel en que el cliente experimenta una vez terminado el servicio o consumido el producto, siempre y cuando cumpla o sobrepase las expectativas.” (Pascual, 2017, pág. 42).

Por lo tanto, el saber la satisfacción de los usuarios finales que interactúan con las herramientas implementadas, es importante 'para determinar el éxito del presente proyecto, por ello se utilizó el cuestionario de satisfacción que se puede observar en el Anexo 8, como se puede observar el cuestionario fue realizado vía online debido a que por causas de la situación actual no era posible realizar una reunión presencial con los encuestados, por lo que se optó por realizarlo de esta forma.

En este caso la encuesta de satisfacción se realizó a una muestra de 22 usuarios, esto con el propósito de establecer si la implementación del presente proyecto dentro de la institución educativa "Ciudad de Cuenca", fue exitosa.

3.2.5 Análisis estadístico

3.2.5.1 Análisis de la entrevista

Se realizó una entrevista a la población especificada al principio del proyecto, el cual estaba conformado por el director y dos miembros del personal docente de la Unidad Educativa Fiscal Ciudad de Cuenca. La entrevista se llevó acabo de acuerdo a los siguientes pasos:

1. Definir las preguntas de forma clara y concreta referente al cargo que tiene los entrevistados dentro de la institución.
2. Establecer el tiempo límite que conllevará cada entrevista.
3. Hablar con antelación con cada uno de los entrevistados para verificar su disponibilidad.
4. Establecer una fecha, tiempo y lugar para llevar a cabo la entrevista.

Las personas involucradas en la entrevista fueron el MSc. Manuel Vicente Merelo director de la Unidad Educativa y los Docentes: Lcdo. Henry Mera Herrera que labora en la jornada matutina y Lcda. Sonia Jimena Navarrete que labora en la

jornada vespertina. La entrevista del director contó con siete preguntas y la entrevista dirigida a los docentes con seis preguntas, la entrevista se realizó con el objetivo de recopilar información sobre la situación actual con respecto a la existencia de tecnologías orientadas a la educación dentro del área de Ciencias Naturales como herramienta de apoyo para fortalecer los conocimientos de los estudiantes de 7mo año de básica de la institución educativa “Ciudad de Cuenca”.

Los resultados obtenidos mediante este proceso de entrevista serán analizados a continuación.

3.2.5.1.1 Análisis de resultado de entrevista al director

La entrevista realizada al director y sus respuestas se pueden ver en el Anexo 1 y a continuación se realizó un análisis de las respuestas obtenidas:

¿La institución cuenta con alguna herramienta tecnológica que sirva de apoyo para las clases del área de ciencias naturales?

Según el entrevistado la institución cuenta con un proyector y un laboratorio el cual no se le da mucho uso.

¿Qué criterio tiene referente a la utilización de dichas herramientas tecnológicas en el aula de clases?

Según para el entrevistado dichas herramientas tecnológicas presentarían un gran beneficio al utilizarlo como herramientas de apoyo en el proceso educativo dentro del aula.

¿Qué conocimiento tiene acerca de la tecnología de realidad aumentada?

Se puede observar que el entrevistado si tiene un conocimiento moderado sobre la tecnología de realidad aumentada y su papel en el ámbito educativo.

¿Según su criterio, que beneficios presentaría los gráficos tridimensionales sobre los temas del área de ciencias naturales en la educación de los estudiantes?

Según el entrevistado el uso de gráficos tridimensionales durante las clases es algo muy beneficioso para el estudiante ya que hacen las clases mucho más dinámicas e interesante para los estudiantes y les permite captar de mejor manera los conocimientos obtenidos en clase.

¿Según su criterio, que beneficios se obtendría de evaluaciones o talleres online realizados mediante un sistema web sobre los conocimientos adquiridos en clase?

Según el entrevistado el uso de talleres o evaluaciones online le permitirá al estudiante probar los conocimientos obtenidos en clase y por ende ayudarlo a retener y comprender de una mejor manera las clases impartidas.

¿Según su criterio, que beneficios traería la utilización de un aplicativo móvil de realidad aumentada y un sistema web de evaluación en el área de ciencias naturales?

Según el entrevistado el uso de dichas herramientas tecnológicas les ayudaría a los estudiantes a mejorar la comprensión y desempeño en clase de los estudiantes dentro del área de ciencias naturales.

¿Cree usted que los padres de familia de los estudiantes estarían de acuerdo con la implementación del proyecto en el aula de clases? ¿Por qué?

Según el entrevistado los padres de familia estarían de acuerdo con la implementación de dichas herramientas tecnológicas dentro del área de ciencias naturales por el hecho que brindaría grandes beneficios para la educación de los estudiantes.

3.2.5.1.2 Análisis de resultado de entrevista a los docentes

La entrevista realizada a los docentes y sus respuestas se puede ver en el Anexo 2 y a continuación se realizó un análisis de las respuestas obtenidas:

¿Qué dificultades presentan los estudiantes durante y después de las clases impartidas del área de ciencias naturales?

Según los entrevistados el problema que presentan los estudiantes durante la impartición de la materia es un déficit de atención, ya que los alumnos se distraen fácilmente provocando que tengan dificultades para comprender y seguir el resto de la clase por lo que van perdiendo interés en clase.

¿Cuál es su criterio con referente a las aplicaciones móviles y sistemas web orientados a la educación?

Ambos entrevistados coinciden que estas tecnologías pueden ser útiles como herramientas de apoyo en la educación debido a que actualmente a pesar de su corta edad los alumnos ya tienen acceso a tecnologías móviles y pueden utilizar eso de una forma más productiva para su educación.

¿Según su criterio, que tan beneficioso sería para el estudiante y docente la utilización de estas herramientas tecnológicas dentro del área de ciencias naturales?

Ambos entrevistados coinciden que las herramientas que esté orientada a la educación más específicamente en el área de ciencias naturales les ayudarían a captar la atención de los estudiantes de manera más llamativa e interactiva con el propósito de asegurar una mejor enseñanza sobre el tema.

¿Qué conocimiento tiene sobre las aplicaciones de realidad aumentada?

Ambos entrevistados mostraron tener poco conocimiento sobre el tema de la realidad aumentada sin embargo si saben de manera superficial como esta

tecnología trabaja y los múltiples beneficios que ha brindado en otras áreas como en la medicina entre otras.

¿Según su criterio, contar con gráficos tridimensionales sobre los temas del área de ciencias naturales otorgaría a los estudiantes una mejor comprensión de las clases?

Ambos entrevistados coinciden en que la utilización de gráficos como herramienta de apoyo es de mucha utilidad al momento de enseñar ya que les permite a los alumnos obtener una mejor identificación y comprensión sobre los temas de la clase impartida.

¿Según su criterio, les ayudaría a fortalecer los conocimientos obtenidos en clase a los estudiantes mediante realizar vía online los talleres/evaluaciones sobre los temas aprendidos?

Ambos entrevistados coinciden en que debido a la facilidad de acceso a la tecnología que estos tienen, es beneficioso que estos con dicha tecnología trabajen con herramientas que les permitan fortalecer los conocimientos obtenidos en clase.

3.2.5.2 Análisis de la encuesta de satisfacción

Como se explicó anteriormente la población total con la que trabaja el presente proyecto es de 160 usuarios, la encuesta se llevó acabo de acuerdo a los siguientes pasos:

1. Definir las preguntas de forma clara y concreta que abarquen los temas que represente la satisfacción de los usuarios.
2. Determinar el tamaño de la población que se va a encuestar.
3. Crear la encuesta mediante vía online para que los encuestados lo puedan realizar desde sus respectivos hogares.

Una vez realizadas las preguntas se procedió a obtener el tamaño de la muestra de los usuarios que se va a encuestar, para esto se utilizó la fórmula de Muestreo Aleatorio Simple o MAS, La autora Muñoz (2018) nos brinda la siguiente definición de la fórmula MAS.

El muestreo aleatorio simple, es un muestreo de comprensión sencilla. Las medias y varianzas se calculan rápidamente y se basan en datos estadísticos para el análisis de resultados. Sin embargo, requiere un listado previo de toda la población y si la muestra es pequeña, puede que no sea representativa (pág. 10).

Como se indica en cita anterior se eligió esta fórmula debido a que es una fórmula sencilla y efectiva al momento de obtener la muestra de la población, las fórmulas de MAS son las siguientes:

$$n_0 = \frac{p * q}{e^2}$$

$$n = \frac{N * n_0}{(N - 1) + n_0}$$

En donde:

n_0 = ajuste de la muestra.

e^2 = es el margen de error máximo, en este caso 0.1.

p = es la proporción estimada, en este caso 0.5.

q = es el mismo valor de p , es decir 0.5.

n = es el valor de la muestra.

N = es el tamaño de la población, es decir 160.

Una vez aplicadas dichas formulas obtendremos el siguiente resultado:

$$n_0 = \frac{0.5 * 0.5}{(0.1)^2} = 25$$

$$n = \frac{160 * 25}{(160 - 1) + 25} = 22$$

Por lo que se puede observar el tamaño obtenido mediante la fórmula es de 22, es decir que se seleccionaron 22 usuarios de los 160 que serán encuestados para obtener los resultados de satisfacción. Una vez que los usuarios respondieron el cuestionario de satisfacción se procedió a ver los resultados obtenidos por pregunta y realizar su respectivo análisis a cada una de ellas, dichos resultados y análisis se los puede observar en el Anexo 9. Como se puede observar en los resultados obtenidos por la encuesta, es visible que la gran mayoría de los usuarios están más que satisfechos con la implementación de las herramientas de sistema web y aplicativo móvil de realidad aumentada, obteniendo buenos resultados por parte de los estudiantes en los temas vistos de ciencias naturales actualmente, dando como resultado que el proyecto implementado en la institución educativa “Ciudad de Cuenca” sea un éxito, siendo estas herramientas tecnológicas de gran utilidad tanto para los docente como para los estudiantes y director. Por otro lado, se puede observar que dichos usuarios se muestran positivo ante los futuros cambios o actualizaciones que se planean a futuro para estas herramientas.

4. Resultados

4.1 Análisis de herramientas tecnológicas de realidad aumentada y sistemas web de evaluación

A lo largo del desarrollo del presente proyecto se ha analizado el papel que puede cumplir la tecnología dentro de la educación, han existido diversos proyectos que se revisaron que utilizan las herramientas tecnológicas en el proceso áulico presentando un beneficio en la comprensión de los distintos temas vistos en clases por parte de los estudiantes, por el lado de ciencias naturales existen diversas aplicaciones informáticas dirigidas a la educación, sin embargo, suelen estar dirigidos para estudiantes avanzados más que para los estudiantes de educación básica, por lo tanto, se optó por desarrollar un par de herramientas tecnológicas que puedan ser utilizados para dichos estudiantes, otro motivo es darle la oportunidad a dichos estudiantes el poder contar con herramientas tecnológicas en su proceso áulico, debido a que al ser una unidad educativa pública es difícil que puedan adquirir dichas herramientas, debido a los precios que se manejan en su mayoría.

4.2 Diseño del sistema web y el aplicativo móvil con los modelos 3D

Para el diseño de ambas herramientas se optó por un diseño intuitivo y fácil de entender tanto para los docentes como para estudiantes, esto con el propósito de ser llamativo para los estudiantes y se sientan más motivados al momento de utilizarlo. Para el sistema web se llevaron a cabo diversos procesos que conlleva las diversas funciones que dicha herramienta puede realizar de una manera sencilla y automática posible, con el propósito de que los usuarios no se abrumen ante la cantidad de funciones que este presenta, el diseño del sistema web se puede visualizar desde la Figura 124 hasta la Figura 153, por el lado del aplicativo móvil

se optó por un diseño más colorido y llamativo, incluyendo sonidos y colores para captar la atención del estudiante, del mismo modo los gráficos utilizados son igual de llamativos e intuitivos para un mejor entendimiento tal como se puede ver en la Figura 121.

4.3 Desarrollo del aplicativo móvil de realidad aumentada y sistema web de evaluación

Una vez que se tenía claro el diseño y las funciones de cada una de las herramientas se procedió a desarrollar cada una de las herramientas con los respectivos programas de desarrollo especificado anteriormente, una vez completado el desarrollo y pasado por las diversas pruebas de usabilidad e interfaz, se procedió al periodo de prueba en donde la unidad educativa “Ciudad de Cuenca” implementó ambas herramientas de manera oficial en su proceso áulico en el curso 7mo de básica Figura 11 y Figura 12, durante la implementación de prueba los docentes se presentaron satisfechos con los resultados ya que desde la implementación ha habido un mejoramiento en la comprensión de los temas seleccionados por parte de los estudiantes Figura 13 y dándoles un mejor control de visualización en unidades o temas que a lo mejor falte un poco más de repaso con la ayuda de los gráficos implementados dentro del sistema web.

5. Discusión

El presente proyecto tuvo como propósito identificar que herramientas de apoyo se pueden implementar en el aula de clases para que sean más interactivas y ayuden a los estudiantes de alguna manera a retener más información, mediante la práctica.

Para ellos, se identificaron algunas herramientas que propician la interacción entre los estudiantes y la tecnología en la educación. Una vez que los estudiantes hayan utilizado las herramientas de apoyo como el sistema web y la aplicación móvil de realidad aumentada, se procedió a realizar una encuesta de satisfacción a los padres de familia, para verificar si los estudiantes presentaron buenos resultados con estas herramientas. A continuación, se estarán discutiendo los principales hallazgos de este estudio.

De los resultados obtenidos en esta investigación, se puede deducir que el 80% de los estudiantes prefieren que las clases sean más interactivas, según los resultados que obtuvimos mediante la encuesta que se procedió hacer a sus representantes, también se concluye que han visto mejoras con respecto a la carencia de atención de los estudiantes. Citaremos diversos proyecto enfocados en la implementación de sistema web y realidad aumentada en la educación, en su trabajo de investigación, menciona que “estas herramientas poseen ventajas que puede ser introducidas en medios digitales para incrementar el adiestramiento de los estudiantes al acrecentar el encanto, incrementando su interés en su educación (De la cruz De la cruz & Osorio Marujo, 2019, pág. 5).”; por lo que se indica que la tecnología llega a resultar útil en la educación debido a lo llamativa que puede llegar a ser, por otro lado, en el siguiente trabajo de investigación expone que “la realidad aumentada como un recurso para el aprendizaje, propone mayor interés e incentiva

a la practica en las áreas como matemáticas y ciencias naturales.” (Jara Reinoso, 2020, pág. 18); por lo que se indica que la implementación de la tecnología de realidad aumentada ha sido beneficiosa para la educación en el área de ciencias naturales, de igual manera, está el siguiente proyecto que expresa que “mediante la implementación de un sistema web, se podrán perfeccionar los planes de estudio, programas y obtener excelentes medios de enseñanza. (Matías Alejandro, 2016, pág. 5)”; por lo que la implementación de sistema web en la educación permite perfeccionar diversos procesos áulicos que se realizan dentro del aula de clase, también se indica en la siguiente tesis que, “los sistemas web, permiten realizar tareas sencillas sin que el usuario tenga que descargar e instalar programas, permitiendo así el acceso inmediato, a través del internet, teniendo usuarios concurrentes. (Maldonado Guerrero, 2016, pág. 13)”.

De los datos obtenidos, se puede concluir que, debido al gran desarrollo de la tecnología, existen muchas maneras de que los alumnos puedan adquirir conocimientos en las diferentes áreas. Permitiéndoles tener diversas opciones que puedan ayudar al aprendizaje en el aula de una manera rápida, eficaz, dinámica y sencilla de comprender

Del análisis de los resultados de este estudio se puede afirmar que las herramientas que se presentan en el presente proyecto son útiles tanto para docentes, estudiantes, director y padres de familia, para el área de ciencias naturales , esto respaldado por los resultado obtenidos de las diferentes pruebas realizadas con respecto a ambas herramientas, mostrándose satisfechos con la implementación de ambas herramientas generando un gran impacto en los estudiantes dentro y fuera del aula de clases.

6. Conclusiones

En los últimos años, las escuelas han estado utilizando como método de estudio libros y cuadernos, es el caso de la Unidad educativa “Ciudad de Cuenca” la cual tuvimos la oportunidad de visitar y observar sus clases, principalmente a los alumnos de 7mo de básica en el área de ciencias naturales. Por lo que, llegamos a la conclusión que los estudiantes requerían de herramientas de apoyo e interactivas que no solamente los ayudará a aprender de manera más fácil, sino también disminuir la carencia de atención.

Con lo expresado se procedió a utilizar técnicas de recolección de datos, como la entrevista, en donde el principal escenario fue el área de ciencias naturales y los docentes del área, de esta forma se obtuvieron los requerimientos tanto del sistema como de la aplicación móvil para proceder con su desarrollo.

Por esta razón, se dio inicio al desarrollo de un sistema web de evaluación y una aplicación móvil de realidad aumentada para el área de ciencias naturales para los estudiantes de 7mo de la básica, de tal manera que el sistema web, consiste en evaluar a los estudiantes ya sea mediante talleres o lecciones cortas, una vez hayan visto los temas de cada clase, de igual forma, la aplicación móvil, consiste en una aplicación interactiva que, propone poner a prueba los conocimientos de los alumnos, mediante el reconocimiento de las partes más importantes que se muestran en los gráficos 3D.

Para el desarrollo de estas herramientas de apoyo, se utilizaron herramientas tecnológicas como unity, visual studio, vuforia, html, css, js, php, Bootstrap, Dreamweaver y phpmyadmin, que nos permitió crear tanto el sistema como la aplicación y que los estudiantes tengan la oportunidad de poner a prueba todos sus conocimientos, ya sea a través de una computadora o dispositivos móviles y Tablet

con sistema operativo Android. A su vez, se realizó una entrevista con los docentes donde se mostraron los prototipos, para poder cumplir con todos los requerimientos y lograr la satisfacción y la calidad de las herramientas de apoyo.

Se procedió a realizar pruebas a los usuarios para determinar el grado de satisfacción y dejar constancia de que el sistema web y la aplicación móvil, cumplieron con las expectativas y requerimientos deseados. Como último punto, se llevó a cabo la implementación de las herramientas de apoyo en la Unidad educativa “Ciudad de Cuenca” en el área de ciencias naturales, para que puedan hacer uso de cada uno de sus recursos e interactuar con los módulos que los integran.

7. Recomendaciones

A continuación, se describirá algunas recomendaciones antes de finalizar el proyecto, esto en base a los resultados obtenidos anteriormente:

Se recomienda brindar mantenimiento, mejoras y actualizaciones a ambas herramientas, para que puedan mantenerse a la par de las nuevas exigencias de los docentes, estudiantes y director, con el propósito de mantener un buen nivel del uso de las Tics dentro de la Unidad Educativa “Ciudad de Cuenca”.

Con relación al sistema web, a lo largo de vida del proyecto se buscará implementar mejoras o nuevas funciones para los usuarios, a futuro se piensa en la posibilidad de que el sistema web no solo se centre en una sola asignatura (Ciencias Naturales), sino que también pueda abarcar el resto de asignaturas de séptimo año de Educación Básica. El sistema abarca la posibilidad de que puedan ser utilizados por estudiantes y docente de otros años de Educación Básica, con el propósito de que el uso del sistema web, expanda su usabilidad dentro de la Unidad Educativa. En lo que respecta los talleres existen planes de ingresar formatos de preguntas más variados para el desarrollo de taller, utilizando recursos visuales como imágenes, con el propósito de realizar talleres más interactivos para los estudiantes.

Para el aplicativo móvil existen planes de expandir los temas que abarcan los gráficos 3D, para que tenga una cobertura más completa sobre la materia de ciencias naturales y sus respectivos subtemas.

Al momento de realizar alguna modificación o actualización a las herramientas, se procurará dialogar con los usuarios finales para explicarles el manejo de las nuevas funciones que presentaran dichas herramientas para posteriormente entregarle la manual de usuario actualizado de ambas herramientas, para que sea

de guía en caso de que exista alguna duda con respecto al manejo de alguna de las funciones establecidas.

Se recomienda mantener la característica online de dichas herramientas con el propósito de reducir la existencia de errores al momento de realizar la instalación de las modificaciones que se puedan llegar a presentar en el futuro y seguir ofreciendo herramientas tecnológicas de calidad para su respectivo uso en el proceso áulico. Otra recomendación es la de no difundir la información de los usuarios y contraseña, para evitar la filtración o alteración de la información registrada dentro del sistema.

8. Bibliografía

- Alvarado Hidalgo , C. d., & Zhizhpon Quituisaca, E. G. (2019). *Mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de las Ciencias Naturales: uso de las TIC y la experimentación como herramientas pedagógicas*. Azogues: Universidad Nacional de Educación. Obtenido de <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/1136/1/5.%20TESIS%20TIC%20Y%20EXPERIMENTACI%c3%93N.pdf>
- Arias, F. (2017). Efectividad y eficiencia de la investigación tecnológica en la universidad. *Revista Electrónica de Ciencia y Tecnología del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo*, 70. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Fidias_Arias_Odon/publication/320130761_Efectividad_y_eficiencia_de_la_investigacion_tecnologica_en_la_universidad/links/59cf973a4585150177ee1be5/Efectividad-y-eficiencia-de-la-investigacion-tecnologica-en-la-universid
- Ávila Cruz, H. C., & Cortés Díaz, J. C. (2016). *Guía Para La Realización De Aplicaciones Móviles En Los Sistemas Operativos Android E IOS*. Bogota: Universidad Distrital Francisco José de Caldas . Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6274/AvilaCruzHelmanCamilo2017.pdf?sequence=1>
- Barros Villalba, H. F. (04 de abril de 2018). *Aplicación Web-Móvil para la gestión de tutorías académicas de la multinacional “Golden Bridge”*. Tesis, Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato. Obtenido de GitHub: <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/8875/1/PIUASIS020-2018.pdf>

- Briones, D. K. (2016). *Análisis Comparativo De Los Entornos De Desarrollo Integrados (IDE): Eclipse, Netbeans Y Jdeveloper Para El Desarrollo De Aplicaciones Java Enterprise Edition*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/15862/1/B_CISC_PTG_1185.Ponce%20Briones%20Darwin%20Kleber.pdf
- Cabero Almenada, j., & Barroso Osuna, J. (2016). Ecosistema de aprendizaje con Realidad Aumentada: Posibilidades educativas. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*. N°. 5 Septiembre-Diciembre 2016, P. 146. Obtenido de <http://tecnologia-ciencia-educacion.com/judima/index.php/TCE/article/view/101/93>
- Cabero, J., De La Horra Villacé, I., & Sánchez, J. (2018). *La realidad aumentada como herramienta educativa*. España: Parainfo S.A. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=gk9tDwAAQBAJ&pg=PA154&lpg=PA154&dq=Realidad+aumentada:+tecnolog%C3%ADa+para+la+formaci%C3%B3n.+Cabero,+Almenara,+J.+y+Garc%C3%ADa,+Jim%C3%A9nez&source=bl&ots=mfB3pZRHwa&sig=ACfU3U2D5Bg_cGcEgSYf94dXqOun3aJTvg&hl=es-419&
- Chacon Rodriguez, S., & Reyes Bernal, J. A. (2016). *Diseño De Una Pagina Web En La Plataforma Joomla*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7240/DISE%C3%91O%20DE%20UNA%20PAGINA%20WEB%20EN%20LA%20PLATAFORMA%20JOOMLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Chowdhury, K. (2019). *Mastering Visual Studio 2019: Become proficient in .NET Framework and .NET Core by using advanced coding techniques in Visual Studio, 2nd Edition*. Recuperado el 15 de Enero de 2020, de https://books.google.com.ec/books?id=xbaoDwAAQBAJ&dq=visual+studio+2019+pdf&source=gbs_navlinks_s

Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos Creatividad e Innovación (COESCCI). (2016). *De la gestión de los conocimientos*. Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec075es.pdf>

De la cruz De la cruz, W., & Osorio Marujo, M. I. (2019). *El Software De Realidad Aumentada Creator Y Su Contribución En La Compresión De La Gráfica De Funciones Reales En Los Estudiantes Del Primer Ciclo De Una Universidad De Lima*. Lima: Universidad Tecnológica del Perú. Recuperado el 10 de Septiembre de 2020, de http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/2493/1/Walter%20de%20la%20Cruz_Melanio%20Osorio_Trabajo%20de%20Investigacion_Maestria_2019.pdf

Eck Hobart, D., & Smith Colleges, W. (2018). *Introduction to Computer Graphics*. New York: Department of Mathematics and Computer Science. Obtenido de <http://math.hws.edu/eck/cs424/downloads/graphicsbook-linked.pdf>

Fernández Benavidez, R. (2019). *Programación de Videojuegos: Para SEGA Saturn*. Mexico: Editorial Pesci Press. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=LILSBQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=game+engine+pdf&hl=es->

419&sa=X&ved=0ahUKEwjMhqrZqrfgAhWBk1kKHTQTBo4Q6AEISjAE#v=onepage&q=game%20engine%20pdf&f=false

Gómez Palomo, S., & Moraleda Gil, E. (2020). *Aproximación a la ingeniería del software*. Editorial Centro de Estudios Ramon Areces SA. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=8wnUDwAAQBAJ&pg=PA298&dq=pueba+de+caja+negra&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi61leEkbjuAhXPuVvKHwDlCVUQ6AEwAXoEAcQAg#v=onepage&q=prueba%20de%20caja%20negra&f=false>

González Moya, I. (2019). *Desarrollo de una herramienta de enseñanza con Unity*. Leganés: Universidad Carlos III de Madrid. Obtenido de https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/29909/TFG_Ignacio_Gonzalez_Moya_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

González Parra, M. A. (2017). *Realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales, unidad 4 de décimo año de EGB, en la unidad educativa "Gran Bretaña", periodo 2016-2017*. Quito: Universidad Central Del Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11523/1/T-UCE-0010-1855.pdf>

Good, R., Carreras, R., Snijders, E., Castro, A., Diezma, P., Lizana, X., . . . Ruiz Torres, D. (2017). *Anuario AC/E 2017 de Cultura Digital: Cultura inteligente: Análisis de tendencias digitales. Focus: el uso de tecnologías digitales en la conservación, análisis y difusión del patrimonio cultural*. España: AC/E. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=nv-LDwAAQBAJ&pg=PT301&dq=Uso+del+lector+QR&hl=es->

419&sa=X&ved=2ahUKEwj7yaSoy5_vAhUmqlkKHYNED2sQ6AEwAXoEC
AIQAg#v=onepage&q=Uso%20del%20lector%20QR&f=false

Guapi Auquilla, M. J. (2018). *Diseño Metodológico Para El Desarrollo De Interfaces Gráficas En Páginas Web Utilizando Los Lenguajes HTML 5 Y CSS 3*.

Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5163/1/UNACH-FCEHT->

[DS%C3%91-GRF-2018-000018.pdf](http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5163/1/UNACH-FCEHT-DS%C3%91-GRF-2018-000018.pdf)

Guerrero Redonda, M. (2020). El Interés De Los Alumnos En Las Clases De Ciencias Naturales: Realidades Y Desafíos. *revistadecooperacion.com*, 9 -

15. Obtenido de <https://www.revistadecooperacion.com/numero17/17-02.pdf>

Guerrero, J. R. (2016). *Desarrollo e implementación de un sistema web de seguimiento y evaluación de las prácticas Pre-Profesionales para la facultad de Ingeniería Escuela Civil de la PUCE*. Quito: Pontificia Universidad Católica

del Ecuador. Obtenido de

[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12562/Tesis_Teorias.p](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12562/Tesis_Teorias.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
[df?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12562/Tesis_Teorias.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Guevara, L. V. (03 de julio de 2017). *GitHub*. Obtenido de GitHub:

[https://media.readthedocs.org/pdf/gestionbasesdatos/latest/gestionbasesda](https://media.readthedocs.org/pdf/gestionbasesdatos/latest/gestionbasesdatos.pdf)
[tos.pdf](https://media.readthedocs.org/pdf/gestionbasesdatos/latest/gestionbasesdatos.pdf)

Hébuterne, S. (2016). *Android Guía de desarrollo de aplicaciones Java para Smartphones y Tabletas*. Barcelona: ENI. Obtenido de

[https://books.google.com.ec/books?id=F63qKD7TjFgC&printsec=frontcover](https://books.google.com.ec/books?id=F63qKD7TjFgC&printsec=frontcover&dq=Android&hl=es-)
[&dq=Android&hl=es-](https://books.google.com.ec/books?id=F63qKD7TjFgC&printsec=frontcover&dq=Android&hl=es-)

419&sa=X&ved=0ahUKEwiPzP3kn7XgAhXHwFkKHfxlCfQ6AEIPjAE#v=onepage&q=Android&f=false

- Hernández Mendoza, S., & Duana Ávila, D. (2018). *Área Académica De Comercio Exterior*. Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Obtenido de https://www.uaeh.edu.mx/docencia/Antologias/icea/comercio_exterior/antologia_completa_sandra_y_danae.pdf
- Hernandez, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones Vol. 5*, 325 - 347. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5904762.pdf>
- Herpich, F., Martins Guarese, R. L., & Rockenbach Tarouco, L. M. (2017). A Comparative Analysis of Augmented Reality Frameworks Aimed at the Development of Educational Applications. *Scientific Research Publishing Inc*, 1434-1451. Obtenido de https://www.scirp.org/pdf/CE_2017072618041869.pdf
- Innovación, C. O. (2016). *Innovación Social*. Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec075es.pdf>
- Jara Reinoso, A. I. (2020). *Realidad Aumentada Aplicada A La Enseñanza De La Física De Primero De Bachillerato*. Tecnología educativa y competencias digitales. Cuenca: Universidad Internacional de la Rioja. Recuperado el 10 de septiembre de 2020, de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/9955/Jara%20Reinoso%20C%20Andr%C3%A9s.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lama, J. R. (2016). *Creación de un videojuego 2D*. Catalunya: Universitat Oberta de Catalunya. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=dbUn38t44i8>
- López Sigcha, L. A. (2017). *Desarrollo de una aplicación móvil para acceso a la información de los colaboradores de la empresa grupo Tea del Ecuador*.

Tesis, Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito. Obtenido de exabyteinformatica.com:

http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16880/1/70148_1.pdf

López, N., & Sandoval, I. (2016). *Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa*. Mexico: Universidad De Guadalajara. Obtenido de <http://148.202.167.116:8080/jspui/bitstream/123456789/176/3/M%C3%A9todos%20y%20t%C3%A9cnicas%20de%20investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf>

Lozano Banqueri, J. (2018). *Creación y gestión de una base de datos con MySQL y phpMyAdmin*. Jaén: Universidad de Jaén. Informática. Obtenido de <http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/9445/1/TFG%20%285%29.pdf>

Lozano Cantú, O., & Villanueva Gutiérrez, Ó. (2016). Ciencia, Currículum y Profesores: Las Ciencias Naturales En La Educación Secundaria. *Actualidades Investigativas en Educacion*, 1-28. Obtenido de <http://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v16n1/1409-4703-aie-16-01-00403.pdf>

Maldonado Guerrero, J. R. (2016). *Desarrollo E Implementación De Un Sistema Web De Seguimiento Y Evaluación De Las Practicas Preprofesionales Para La Facultad De Ingeniería Escuela Civil De La PUCE*. Escuela de sistemas. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado el 10 de septiembre de 2020, de http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12562/Tesis_Teoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Matías Alejandro, R. A. (2016). *Desarrollo E Implementacion De Una Aplicacion Web Para La Evaluacion De La Calidad Del Desempeño Docente Para La "Unidad Educativa Francisco de Orellana" De La Ciudad de Guayaquil*.

Ingeniería de Sistemas. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana.
 Recuperado el 10 de septiembre de 2020, de
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12302/1/UPS-GT001630.pdf>

Miller Valarezo, M. G. (2018). *Web Site de programas y recursos académicos de educación media*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Obtenido de
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/30853/1/TESIS%20MILLER.pdf>

Ministerio de Educacion. (2016). *Currículo de EGB y BGU Ciencias Naturales*. Ecuador: Ministerio de Educacion. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/CCNN_COMPLETO.pdf

Ministerio de Educación. (2016). *Educación General Básica Media Ciencias Naturales*. ecuador: Ministerio de educacion. Obtenido de
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/3-CCNN.pdf>

Ministerio de Educacion. (14 de marzo de 2018). *Ley Orgánica De Educación Intercultural*. Ecuador: Ministerio de educación. Obtenido de lexis.com:
https://drive.google.com/file/d/18loK82NJm3O-03NzCZ_-qHoffnUSFr5z/view

Montecé Mosquera, F., Verdesoto Arguello, A., Montecé Mosquera, C., & Caicedo Camposano, C. (2017). Impacto de la realidad aumentada en la educación del siglo XXI. *European Scientific Journal September 2017*, 23, 129 - 137. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Franklin-Montecé-Mosquera/publication/320219906_Impacto_De_La_Realidad_Aumentada_En_La_Educacion_Del_Siglo_XXI/links/5b9924754585153105818d8a/Impacto-De-La-Realidad-Aumentada-En-La-Educacion-Del-Siglo-XXI.pdf

- Montesino Hoyos, J. (2020). *Objeto virtual de aprendizaje como estrategia de enseñanza de la sintaxis del lenguaje de programación PHP*. Bogotá: Fundación Universitaria Los Libertadores. Obtenido de https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/3280/Montesino_Jose_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Muñoz Loayza, B. A. (2018). *Ventajas Y Desventajas Del Muestreo Probabilístico Y No Probabilístico En Investigaciones Científicas*. Machala: Unidad Académica de Ciencias Empresariales. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12838/1/ECUACE-2018-CA-DE00859.pdf>
- NBNoticias. (2018). *El digital de asturias*. Obtenido de Eldigital de asturias: <https://www.eldigitaldeasturias.com/noticias/la-importancia-del-estudio-de-las-ciencias-naturales-para-el-conocimiento-de-la-salud/>
- Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dueñas, M. R., Palacios Vilela, J. J., & Romero Delgado, H. E. (2019). *Metodología de la Investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis 5ta Edición*. Mexico: Ediciones de la U. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=KzSjDwAAQBAJ&pg=PA291&dq=tecnica+encuesta+tesis&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi0rZuCyf3wAhWwTDABHRw7APwQ6AEwAHoECAoQAg#v=onepage&q=tecnica%20encuesta%20tesis&f=false>
- Panizo, C. Y. (2017). *“Aplicativo Movil De Realidad Aumentada Para Mejorar El Proceso De Enseñanza – Aprendizaje”*. Peru: Universidad Nacional de Ingeniería. Obtenido de http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/8614/1/fuertes_pc.pdf

- Pascual, F. (2017). *Diagnóstico de satisfacción de los cliente internos de una empresa de lacteos evaluando la calidad de servicios*. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola. Obtenido de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3298/3/2017_Zumaeta-Vega.pdf
- Peddie, J. (2017). *Augmented Reality: Where We Will All Live*. USA: Springer. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=fw-1DgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=augmented+reality&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjT-46X0bHgAhUqTd8KHY1dADMQ6AEIOTAC#v=onepage&q=augmented%20reality&f=false>
- Pozo Eugenio, S. (2016). *Desarrollo de una aplicación web para la administración de documentos en la escuela de Ingeniería en Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato*. Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1632/1/76153.pdf>
- Quintero, D. (2016). *Modelo De Gestión Del Museo Virtual Para El Laboratorio De Muestras Geológicas De La Facultad De Ciencias Naturales*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11687/1/PTG-B-CISC%20971%20QUINTERO%20VELIZ%20DANIELA.pdf>
- Quirós Torres, G. P. (2017). *Uso de tecnologías de la información y comunicación y su relación con el uso de lenguaje en los estudiantes de la Institución Educativa Ana de Castrillón, sede Divino Salvador, Medellín, Colombia – 2017*. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener. Obtenido de

<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1358/MAESTRO%20-%20Quiros%20Torres%2C%20%20Gladis%20Patricia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ramírez Mastrapa, Y. (2019). *Personalización Segura Del Sistema Operativo Android*. La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas. Obtenido de <https://repositorio.uci.cu/handle/123456789/8017>

Robledo, D. (2017). *Desarrollo de aplicaciones para Android I*. España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=PHmbDQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Android&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiPzP3kn7XgAhXHwFkKHfxlCfgQ6AEISTAG#v=onepage&q=Android&f=false>

Rodríguez Lainez, J. C. (2016). *Implementación de un Sistema de Administración Web para la Indexación de la Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación de la UPSE*. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2501/1/UPSE-TIN-2016-0015.pdf>

Schmalstieg, D., & Hollerer, T. (2016). *Augmented Reality: Principles and Practice*. Boston: Addison-Wesley. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=qPU2DAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=augmented+reality&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjT-46X0bHgAhUqTd8KHY1dADMQ6AEISDAE#v=onepage&q=augmented%20reality&f=false>

- Toledo Morales, P., & Sánchez García, J. (2017). Realidad Aumentada en Educación Primaria: *RELATEC Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, P. 86. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6046929>
- Vasconcelos Santillán, J. (2018). *Introducción a la computación*. (G. E. Patria, Ed.) Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=tI55DwAAQBAJ&pg=PA53&dq=que+son+los+graficos+por+computadora&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi08cKlrv3wAhV_RzABHRqAAhsQ6AEwAXoECAUQAg#v=onepage&q=que%20son%20los%20graficos%20por%20computadora&f=false
- Villa Uribe, J. C. (2019). *Implementación del blended learning y su influencia en el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes del grado 11 de la institución educativa la salle manrique*. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener. Obtenido de <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3034/TESIS%20Villa%20Juan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villacé, G. I. (2016). Realidad Aumentada, una revolución educativa. *edmetic, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9-22. Obtenido de <http://www.uco.es/servicios/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/5762/5439>
- Villagomez Herrera, V. M. (2018). *Diseño E Implementacion De Un Sitio Web Para La Cotización De Equipos Informáticos De La Empresa IDC “Mayoristas de Computadoras”, Desarrollado En PHP Con Framawork Bootstrap Y Gestor De Base De Datos MYSQL En El Periodo 2017*. Riobamba: Instituto

Tecnológico Superior “San Gabriel”. Obtenido de
<https://sangabrielriobamba.edu.ec/tesis/sistemas/tesis013.pdf>

Villamar, C. A. (2017). *Aplicación Móvil Para Publicidad Y Ventas Del Almacén Babahoyo*. Ambato: Universidad Regional Autónoma de los Andes "Unidades". Obtenido de
<http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/8428/1/TUBMIE010-2017.pdf>

9. Anexos



Figura 1. Calificaciones del pre-test y pos-test del grupo experimental.
Toledo Morales y Sánchez García, 2017

Tipo de aprendizaje	Categoría	Frecuencia	
		Pre-test	Post-test
Aprendizaje	Alto	1,7	4,7
	Bajo	2	1
		3,7	5,7
No aprendizaje	Alto	6	7,1
	Bajo	1,7	2,7
		7,7	9,8
		11,4	15,5

Figura 2. Variable “Aprendizaje de las ciencias naturales”.
Villa Uribe, 2019



Figura 3. Aplicaciones que ofrece Chromville.
Chromville, 2016

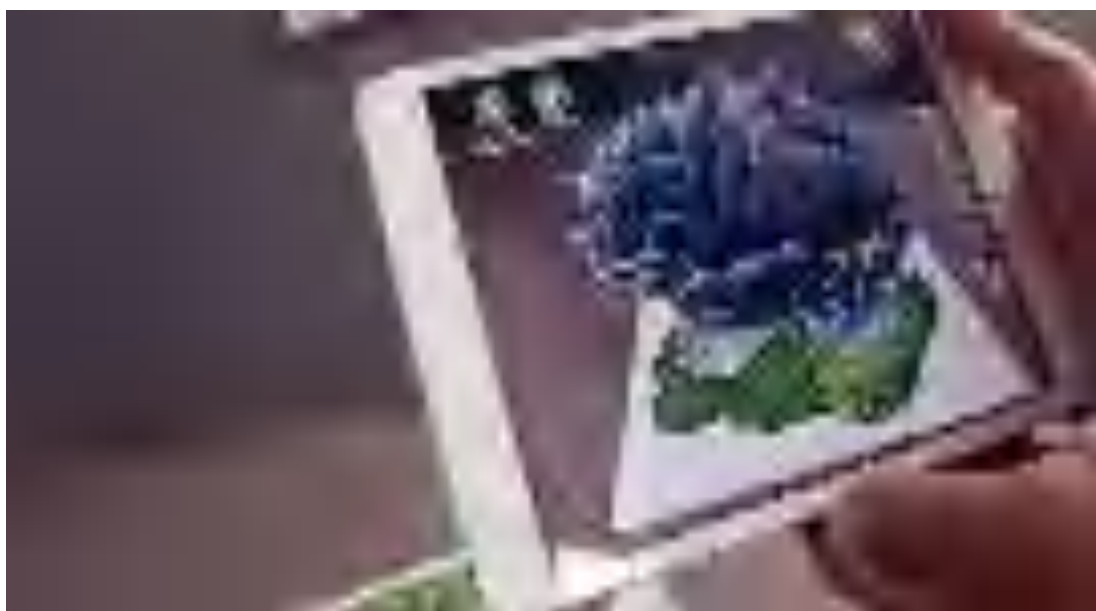


Figura 4. Ejemplo de utilidad de HP Reveal.
AppStore, 2018



Figura 7. Fases establecidas del Modelo Prototipado Evolutivo.
Albarán, 2016

Tabla 1. Planificación de los temas de 7mo de básica del área de ciencias naturales de la Unidad Educativa “Ciudad de Cuenca”

Nro.	Título de la unidad de planificación	Objetivo específico de la unidad de planificación	Destrezas con criterios de desempeño
1	MI CUERPO	Ubicar en su cuerpo los órganos relacionados con las necesidades vitales y explicar sus características y funciones, para relacionarlos con el mantenimiento de la salud. Describir, dar ejemplos y aplicar hábitos de vida saludables para mantener el cuerpo sano y prevenir enfermedades	CN.2.2.1. Ubicar el cerebro, el corazón, los pulmones y el estómago en su cuerpo, explicar sus funciones y relacionarlas con el mantenimiento de la vida. CN.2.2.4. Explicar la importancia de la alimentación saludable y la actividad física, de acuerdo a su edad y a las actividades diarias que realiza. CN.2.5.3. Explorar, en forma guiada, el manejo de los alimentos y las normas de higiene en mercados locales y predecir las consecuencias de un manejo inadecuado para la salud de las personas de la localidad.
2	EL MUNDO QUE ME RODEA	Explorar y discutir las clases de hábitats según sus características para promover la conservación de las plantas y de los animales que allí habitan. Indagar en forma experimental y describir los estados físicos de la materia y verificarlos en el entorno. Explicar las características de la luz y diferenciar los objetos por cómo se comportan ante ella. Experimentar y describir el movimiento de los objetos por acción de la fuerza, en los materiales del entorno.	CN.2.1.10. Indagar y describir las características de los hábitats, clasificarlos según sus características, e identificar las plantas y animales de los hábitats locales. CN.2.3.1. Observar y describir el estado físico de los objetos del entorno, y diferenciarlos por sus características físicas en sólidos, líquidos y gaseosos. CN.2.3.6. Observar y experimentar el movimiento de los objetos del entorno y explicar la dirección y la rapidez de movimiento. CN.2.3.11. Observar y explicar las características de la luz y diferenciar los objetos en luminosos y no luminosos, transparentes y opacos.

3	LOS CICLOS NATURALES	Explorar y comprender los ciclos de vida y el ciclo diario, a fin de reconocer las características esenciales de las plantas y los animales, para promover su protección.	CN.2.1.1. Observar las etapas del ciclo vital del ser humano y registrar gráficamente los cambios de acuerdo a la edad.
			CN.2.1.2. Observar e identificar los cambios en el ciclo vital de diferentes animales (insectos, peces, reptiles, aves y mamíferos) y compararlos con los cambios en el ciclo vital del ser humano.
			CN.2.1.3. Experimentar y predecir las etapas del ciclo vital de las plantas, sus cambios y respuestas a los estímulos, al observar la germinación de la semilla, y reconocer la importancia de la polinización y de la dispersión de la semilla.
			CN.2.4.1. Observar y reconocer el ciclo diario en los seres vivos y el ambiente y formular preguntas sobre los animales que realizan sus actividades durante la noche y durante el día.

Datos proporcionados por la Unidad Educativa fiscal Ciudad de Cuenca, 2019

Tabla 2. Presupuesto de hardware.

PRESUPUESTO DE HARDWARE	
HARDWARE	COSTO
Laptop x2	\$1,245.00
Tablet con sistema operativo Android	\$ 180.00
Celular con sistema operativo Android	\$ 250.00
SUBTOTAL	\$1,675.00

Flores y Mora, 2021

Tabla 3. Presupuesto de software.

PRESUPUESTO DE SOFTWARE	
SOFTWARE	COSTO
Unity 2018.4.35f1 (64-bit)	\$00.00
Visual Studio 2019	\$00.00
Vuforia SDK	\$00.00
Host – Infinity Free	\$00.00
SUBTOTAL	\$25.00

Flores y Mora, 2021

Tabla 4. Presupuesto de otros recursos.

PRESUPUESTO DE OTROS	
OTROS	COSTOS
Impresión Fichas	\$1.00
Impresión Tesis	\$20.00
Anillado	\$10.00
Resma de Hojas A4	\$4.30
SUBTOTAL	\$35.30

Flores y Mora, 2021

Tabla 5. Presupuesto total de realización del proyecto.

PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO	
SUBTOTALES	VALOR
Presupuesto de Hardware	\$1,675.00
Presupuesto de Software	\$ 0.00
Presupuesto de Otros	\$ 35.30
Recursos humanos	\$ 0.00
SUBTOTAL	\$1,710.30

Flores y Mora, 2021

Tabla 6. Población del proyecto.

POBLACIÓN TOTAL DEL PROYECTO	
USUARIOS	TOTAL
Director	1
Docentes	4
Estudiantes	155
TOTAL POBLACIÓN	160

Flores y Mora, 2021

9.1 Diccionario de datos del sistema web

Tabla 7. Diccionario de datos de la base de datos (Tabla usuario).

Tabla: usuario **Conexión con tabla:** datos_usuarios, tipo_usuario, alumnos, alumno_taller, docentes

Descripción: Tabla que contendrá información de la cuenta del usuario y de que tipo es.

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id_usuario	11	Numérico	Identificación de cada registro
u_usuario	50	Carácter	El usuario de la cuenta
u_contra	12	Carácter	La contraseña de la cuenta
u_tipo	11	Numérico	El tipo de usuario de la cuenta
u_estado	11	Numérico	El estado de la cuenta

Flores y Mora, 2021

Tabla 8. Diccionario de datos de la base de datos (Tabla tipo_usuario).

Tabla: tipo_usuario **Conexión con tabla:** usuario

Descripción: Tabla que contendrá información de los tipos de usuarios que maneja el sistema web.

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id_tipo_usuario	11	Numérico	Identificación de cada registro
nombre_tipo	200	Carácter	Nombre del del tipo de usuario
estado_tipo	11	Numérico	Estado del tipo de usuario

Flores y Mora, 2021

Tabla 9. Diccionario de datos de la base de datos (Tabla datos_usuarios).

Tabla: datos_usuarios **Conexión con tabla:** usuario

Descripción: Tabla que contendrá la información general de los usuarios.

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id_dat_user	11	Numérico	Identificación de cada registro
id_usuario	11	Numérico	Identificación de la tabla usuario
ced_user	11	Carácter	Numero de cedula del usuario
nom_user	200	Carácter	Nombres del usuario
apell_user	200	Carácter	Apellido del usuario
telf._user	200	Carácter	Teléfono del usuario
correo_user	200	Carácter	Correo del usuario
esta_user	11	Numérico	Estado de los datos del usuario

Flores y Mora, 2021

Tabla 10. Diccionario de datos de la base de datos (tabla alumnos).**Tabla:** alumnos**Conexión con tabla:** usuario, cursos, respuesta**Descripción:** Tabla que contendrá información sobre las matrículas de los estudiantes

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
alum_id	11	Numérico	Identificación de cada registro
alum_usu	11	Numérico	Identificación de la tabla usuario
alum_seccion	11	Numérico	Identificación de la tabla cursos
alum_estado	20	Carácter	Estado del alumno

Flores y Mora, 2021

Tabla 11. Diccionario de datos de la base de datos (tabla cursos).**Tabla:** cursos**Conexión con tabla:** alumnos, jornadas, doc_curso, taller, anios_lectivos**Descripción:** Tabla que contendrá información sobre los cursos creados en el sistema.

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id_curso	11	Numérico	Identificación de cada registro
cod_curso	200	Carácter	Código de matriculación del curso
nom_curso	200	Carácter	El nombre del curso
sec_curso	200	Carácter	La sección del curso
jornada	11	Numérico	Identificación de la tabla jornadas
an_lec	11	Numérico	Identificación de la tabla anios_lectivos
est_curso	11	Numérico	Estado del curso

Flores y Mora, 2021

Tabla 12. Diccionario de datos de la base de datos (tabla jornadas).**Tabla:** jornadas**Conexión con tabla:** cursos**Descripción:** Tabla que contendrá información sobre las jornadas para los cursos

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id_seccion	11	Numérico	Identificación de cada registro
nom_seccion	200	Carácter	Nombre de la jornada
est_seccion	11	Numérico	Estado de la jornada

Flores y Mora, 2021

Tabla 13. Diccionario de datos de la base de datos (Tabla docentes).**Tabla:** docentes**Conexión con tabla:** usuario, doc_curso, cargos**Descripción:** Tabla que contendrá información de los docentes.

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id_docente	11	Numérico	Identificación de cada registro
id_usuario	11	Numérico	Identificación de la tabla usuario
doc_titulo	50	Carácter	Título del docente
doc_cargo	11	Numérico	Identificación de la tabla cargos
doc_estado	11	Numérico	El estado del docente

Flores y Mora, 2021

Tabla 14. Diccionario de datos de la base de datos (tabla cargos).**Tabla:** cargos**Conexión con tabla:** docentes**Descripción:** Tabla que contendrá información sobre los cargos de los docentes

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id_cargo	11	Numérico	Identificación de cada registro
nom_cargo	200	Carácter	Nombre del cargo
des_cargo	200	Carácter	Descripción del cargo
est_cargo	11	Numérico	Estado del cargo

Flores y Mora, 2021

Tabla 15. Diccionario de datos de la base de datos (tabla doc_curso).**Tabla:** doc_curso**Conexión con tabla:** docentes, cursos**Descripción:** Tabla que contendrá información sobre las asignaciones de curso a los docentes

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id_doc_cur	11	Numérico	Identificación de cada registro
id_docente	11	Numérico	Identificación de la tabla docentes
id_curso	11	Numérico	Identificación de la tabla cursos
est_doc_cur	11	Numérico	Estado de la asignación

Flores y Mora, 2021

Tabla 16. Diccionario de datos de la base de datos (tabla unidad).

Tabla: unidad				Conexión con tabla: tema			
Descripción: Tabla que contendrá información sobre las unidades del sistema web							
CAMPO		TAMAÑO	TIPO DE DATO		DESCRIPCIÓN		
id_unidad		11	Numérico		Identificación de cada registro		
uni_nombre		200	Carácter		Nombre de la unidad		
uni_descripcion		---	Texto		Descripción de la unidad		
url_img		200	Carácter		Imagen de la unidad		
Uni_est		11	Numérico		Estado de la unidad		

Flores y Mora, 2021

Tabla 17. Diccionario de datos de la base de datos (tabla tema).

Tabla: tema		Conexión con tabla: unidad, taller	
Descripción: Tabla que contendrá información sobre los temas de las unidades del sistema web			
CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id_tema	11	Numérico	Identificación de cada registro
id_unidad	11	Numérico	Identificación de la tabla unidad
te_nombre	200	Carácter	Nombre del tema
te_descripcion	---	Texto	Descripción del tema
Tem_estado	11	Numérico	Estado del tema

Flores y Mora, 2021

Tabla 18. Diccionario de datos de la base de datos (tabla taller).

Tabla: taller				Conexión con tabla: tema, cursos, pregunta, alumno_taller			
Descripción: Tabla que contendrá información sobre los talleres creados.							
CAMPO		TAMAÑO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN			
id_taller		11	Numérico	Identificación de cada registro			
tema_taller		11	Numérico	Identificación de la tabla tema			
curs_taller		11	Numérico	Identificación de la tabla cursos			
nomb_taller		200	Carácter	Nombre del taller			
cant_taller		11	numérico	Cantidad de preguntas del taller			
acce_taller		11	Numérico	Restricción de resolución del taller			
inicio_t		---	Fecha	Fecha de inicio del taller			
fin_t		---	Fecha	Fecha de finalización de taller			
esta_taller		11	Numérico	Estado del taller			

Flores y Mora, 2021

Tabla 19. Diccionario de datos de la base de datos (tabla pregunta)

Tabla: pregunta		Conexión con tabla: taller, respuesta	
Descripción: Tabla que contendrá información sobre las preguntas de los talleres del sistema web.			
CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id_pregunta	11	Numérico	Identificación de cada registro
Id_taller	11	Numérico	Identificación de la tabla taller
des_pregunta	---	Texto	Pregunta del taller
opc_1	---	Texto	Primera opción de la pregunta
opc_2	---	Texto	Segunda opción de la pregunta
opc_3	---	Texto	Tercera opción de la pregunta
opc_4	---	Texto	Cuarta opción de la pregunta
opc_correcta	11	Numérico	Opción correcta de la pregunta
est_pregu	11	Numérico	Estado de la pregunta

Flores y Mora, 2021

Tabla 20. Diccionario de datos de la base de datos (tabla respuesta)

Tabla: respuesta			Conexión con tabla: pregunta, alumnos
Descripción: Tabla que contendrá información sobre las respuestas de los talleres del sistema web.			
CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id_respuesta	11	Numérico	Identificación de cada registro
id_alumno	11	Numérico	Identificación de la tabla alumnos
id_pregunta	11	Numérico	Identificación de la tabla pregunta
resp_alumno	50	Carácter	Respuesta del estudiante
est_resp	11	Numérico	Estado de la respuesta

Flores y Mora, 2021

Tabla 21. Diccionario de datos de la base de datos (tabla alumno taller)

Tabla: alumno_taller			Conexión con tabla: usuario, taller
Descripción: Tabla que contendrá información sobre la realización del taller por parte del alumno			
CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id_altall	11	Númérico	Identificación de cada registro
id_taller	3	Númérico	Identificación de la tabla taller
id_alumno	3	Númérico	Identificación de la tabla usuario
ini_taller	---	Fecha-hora	Fecha de inicio de desarrollo del taller
fin_taller	---	Fecha-hora	Fecha de finalización del desarrollo del taller
prom_taller	11	Carácter	Nota obtenida en el taller
est taller	11	Númérico	Estado de realización

Flores y Mora, 2021

Tabla 22. Diccionario de datos de la base de datos (tabla años_lectivos)**Tabla:** años_lectivos**Conexión con tabla:** cursos**Descripción:** Tabla que contendrá información sobre los años lectivos de la unidad educativa.

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	11	Numérico	Identificación de cada registro
año	200	Carácter	Contiene el año lectivo
desde	--	Date	Fecha de inicio del año lectivo
hasta	--	Date	Fecha de fin del año lectivo
estado	11	Numérico	Estado del año lectivo

Flores y Mora, 2021

Tabla 23. Diccionario de datos de la base de datos (tabla contenido)**Tabla:** contenido**Conexión con tabla:** tema, cursos**Descripción:** Tabla que contendrá información sobre los contenidos auxiliares que se subirán en el sistema web.

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id_cont	11	Numérico	Identificación de cada registro
id_curso	11	Numérico	Identificación de la tabla curso
id_tema	11	Numérico	Identificación de la tabla tema
titulo_cont	200	Carácter	Título del contenido auxiliar
url_cont	200	Carácter	Contiene el url del contenido auxiliar
qr_cont	200	Carácter	Contiene el url del código qr del contenido
est_cont	11	Numérico	Estado del contenido

Flores y Mora, 2021

9.2 Implementación del sistema web y aplicativo móvil

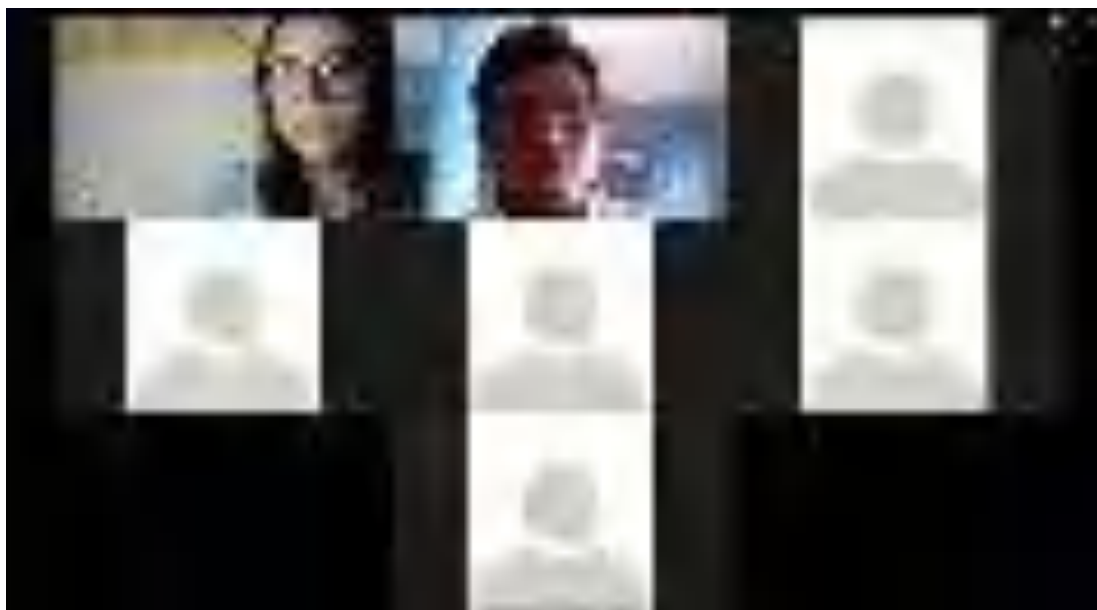


Figura 8. Reunión con los docentes de la escuela mediante vía Zoom
Mora y Flores, 2021



Figura 9. Explicación del funcionamiento del sistema web vía Zoom
Mora y Flores, 2021



Figura 10. Explicación del funcionamiento del aplicativo móvil vía Zoom
Mora y Flores, 2021

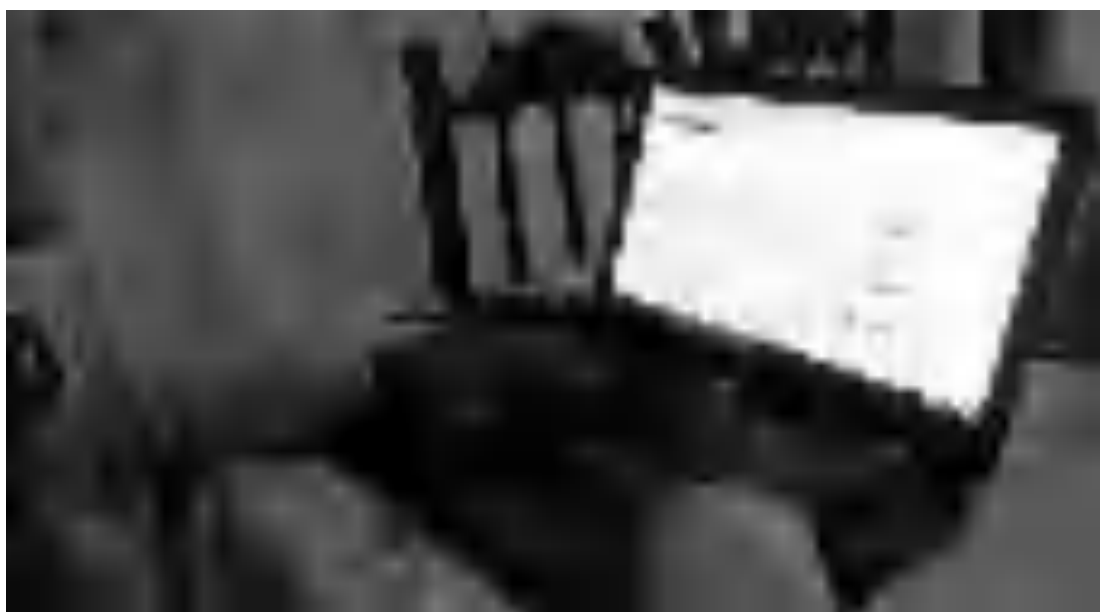


Figura 11. Docente de la escuela utilizando el sistema web
Mora y Flores, 2021



Figura 12. Estudiantes utilizando el sistema web y el aplicativo móvil
Mora y Flores, 2021



Figura 13. Promedio de los estudiantes del 7mo “A”
Mora y Flores, 2021

9.3 Anexo 1. Entrevista dirigida al director de la Institución Educativa (Respondida).



9.4 Anexo 2. Entrevista dirigida al personal docente de la Institución Educativa (Respondida).



9.5 Diagramas del sistema web y dispositivo móvil

9.5.1 Diagramas del dispositivo móvil

9.5.1.1 Diagramas de caso de uso del aplicativo móvil



Figura 14. Caso de uso (ver gráfico) - aplicativo móvil
Flores y Mora, 2021

Tabla 24. Descripción del caso de uso “ver gráfico”

Identificador	A001
Nombre	Ver grafico
Descripción	Proceso para visualizar el grafico 3D del tema requerido.
Pre condición	Tener instalado el aplicativo en el dispositivo móvil, tener impresas las fichas de los gráficos.
Post condición	Una vez escaneada la ficha el aplicativo mostrará un gráfico 3D del tema correspondiente a la ficha escaneada para su interacción.
Actores	Usuarios (Docente, Estudiante), Aplicativo móvil.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al menú principal del aplicativo. 2. El usuario selecciona la unidad a revisar. 3. El usuario selecciona el tema a revisar. 4. El aplicativo móvil abre la cámara trasera. 5. El usuario coloca la ficha del tema correspondiente. 6. El aplicativo enfoca la ficha ara su escaneo. 7. El aplicativo móvil muestra el grafico 3D del tema seleccionado.
Secuencia Alternativa	1. En caso de el aplicativo no tenga permiso para usar la cámara, se le debe otorgar dicho permiso en la configuración del dispositivo móvil. 2. En caso de equivocarse a seleccionar el tema, solo retroceda al menú anterior y elija la opción que desee.
Excepciones	• En caso de enfocar una ficha que no corresponda al tema seleccionado, el aplicativo no mostrara ningún gráfico.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021

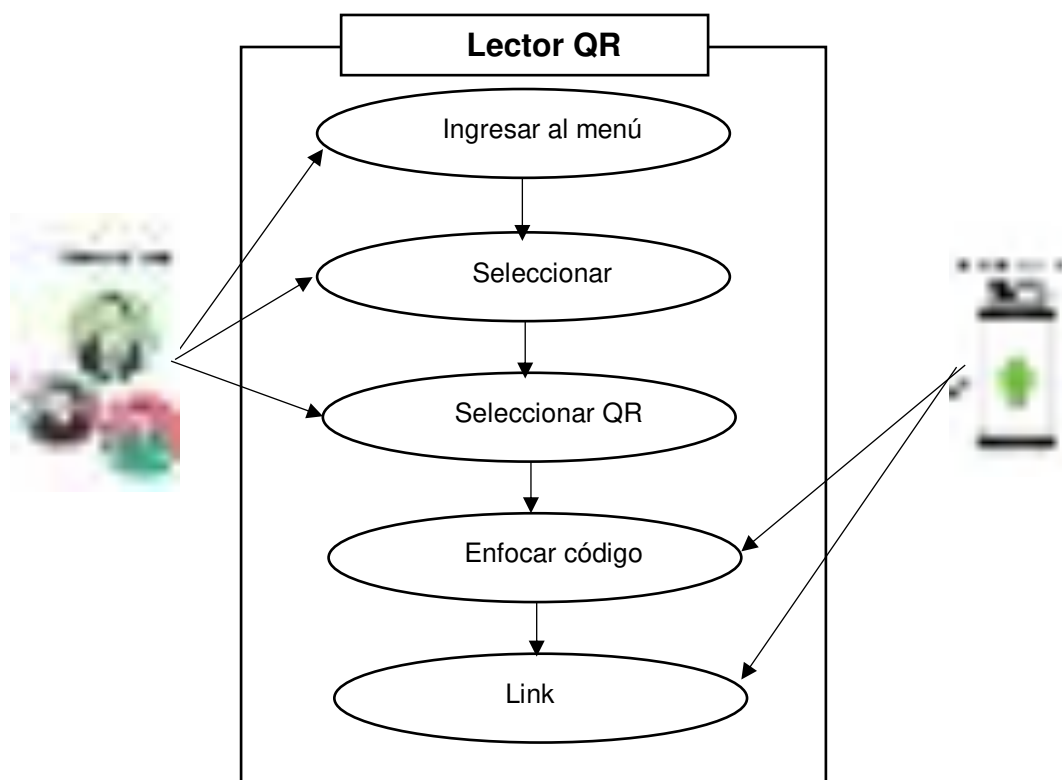


Figura 15. Caso de uso (lector qr) - aplicativo móvil
Flores y Mora, 2021

Tabla 25. Descripción del caso de uso “Lector QR”

Identificador	A002
Nombre	Lector QR
Descripción	Proceso para abrir un link mediante el lector de código QR.
Pre condición	Tener instalado el aplicativo en el dispositivo móvil y tener el código QR.
Post condición	Una vez se haya detectado el código QR, se mostrará una ventana, donde tendrá la opción de abrir el link del código QR.
Actores	Usuarios (Docente, Estudiante), Aplicativo móvil.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al menú principal del aplicativo. 2. El usuario selecciona la unidad a revisar. 3. El usuario selecciona el tema a revisar. 4. El aplicativo móvil abre la cámara trasera. 5. El usuario coloca el código QR. 6. El aplicativo detecta el código QR. 7. El aplicativo móvil se dirige al link del código QR.
Secuencia Alternativa	1. En caso de el aplicativo no tenga permiso para usar la cámara, se le debe otorgar dicho permiso en la configuración del dispositivo móvil.
Excepciones	• En caso de enfocar cualquier cosa que no sea el código QR, el aplicativo no procederá a mostrar nada.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021

9.5.1.2 Diagramas de componentes del aplicativo móvil

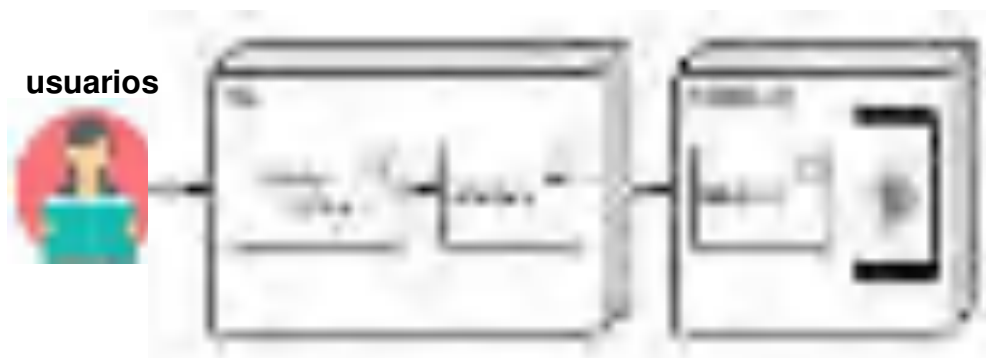


Figura 16. Diagrama de componentes – aplicativo móvil
Flores y Mora, 2021

9.5.1.3 Diagramas de secuencia del aplicativo móvil

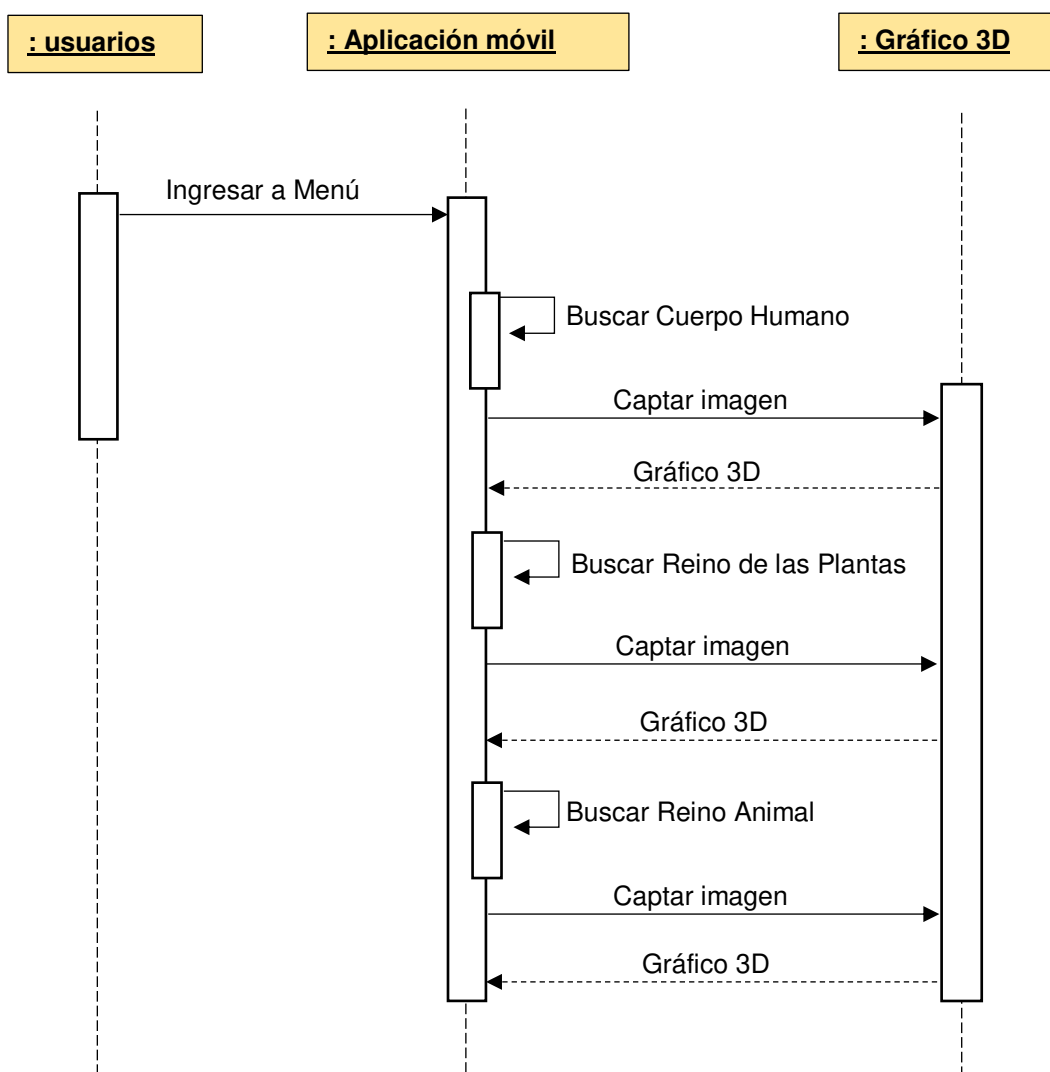


Figura 17. Diagrama de secuencia (ver gráfico) – aplicativo móvil
Flores y Mora, 2021

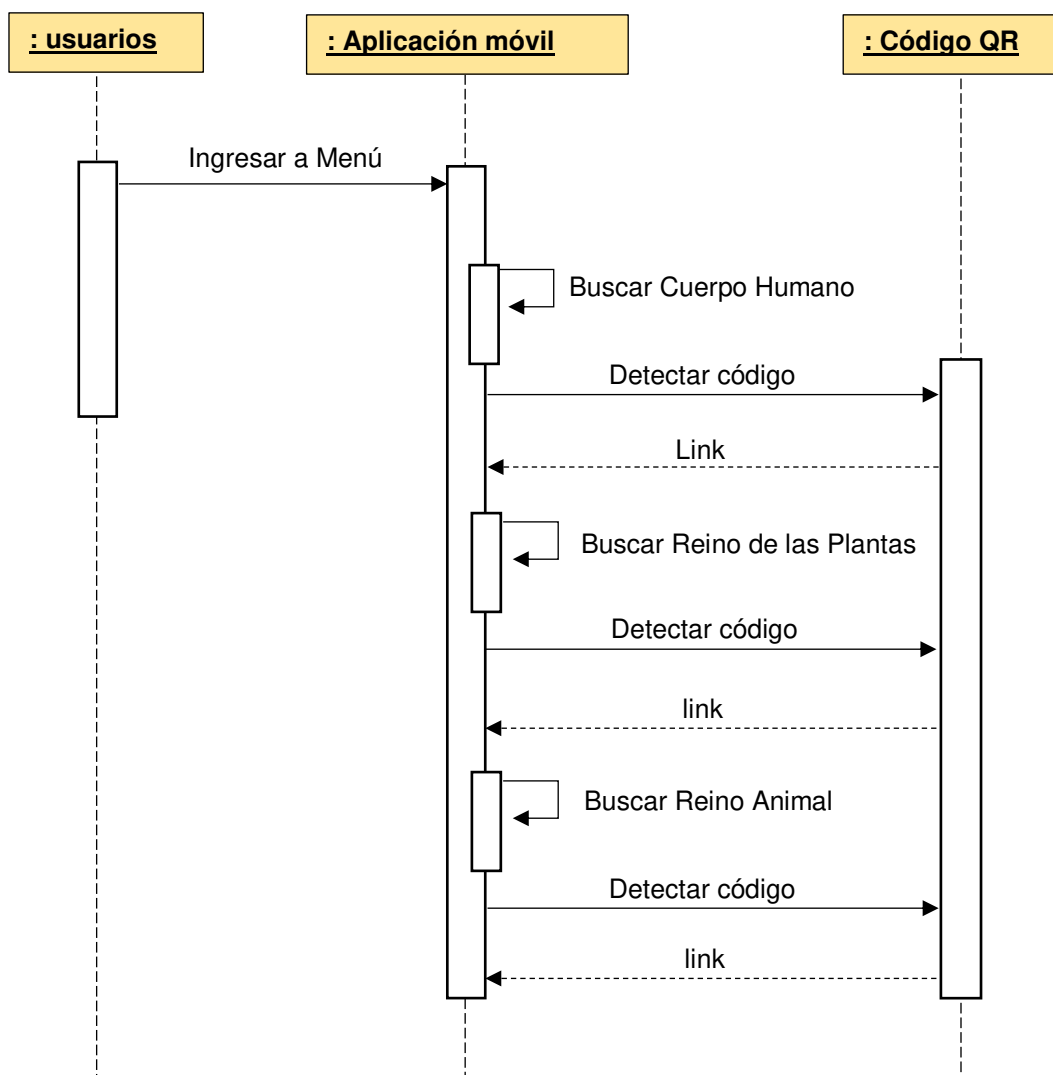


Figura 18. Diagrama de secuencia (lector QR) – aplicativo móvil
Mora y Flores, 2021

9.5.1.4 Diagramas de actividades del aplicativo móvil

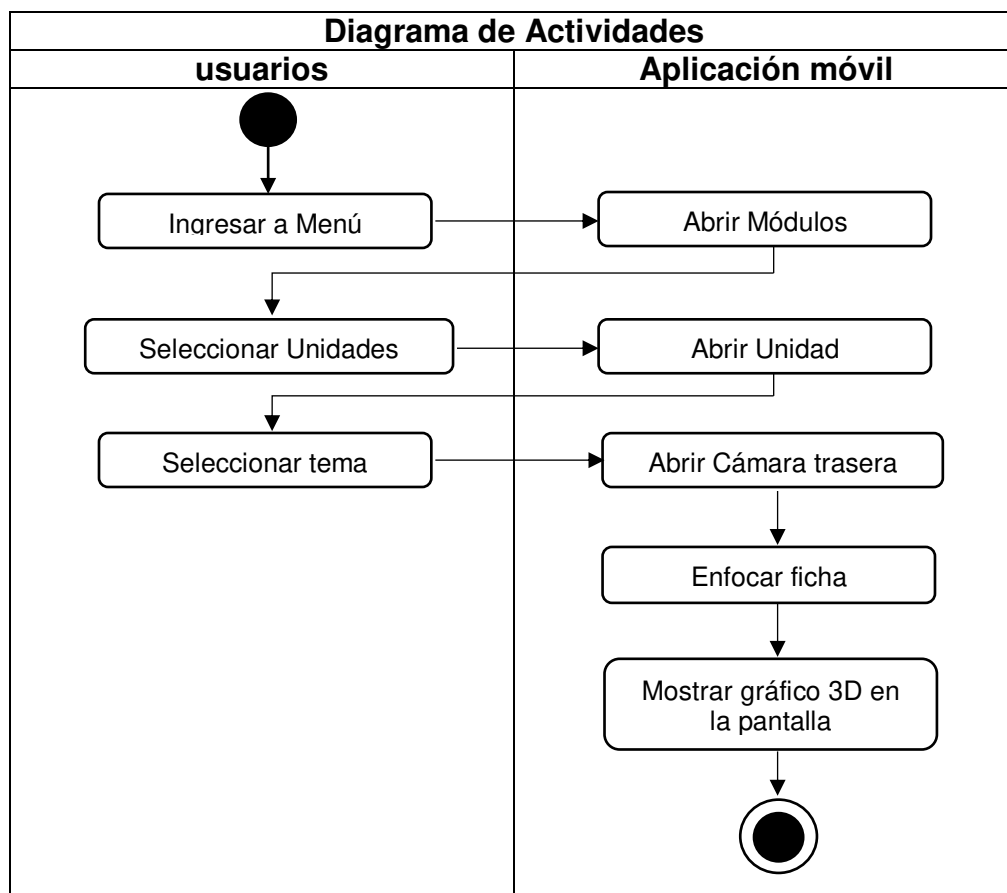


Figura 19. Diagrama de actividades (ver gráfico) – aplicativo móvil
Flores y Mora, 2021

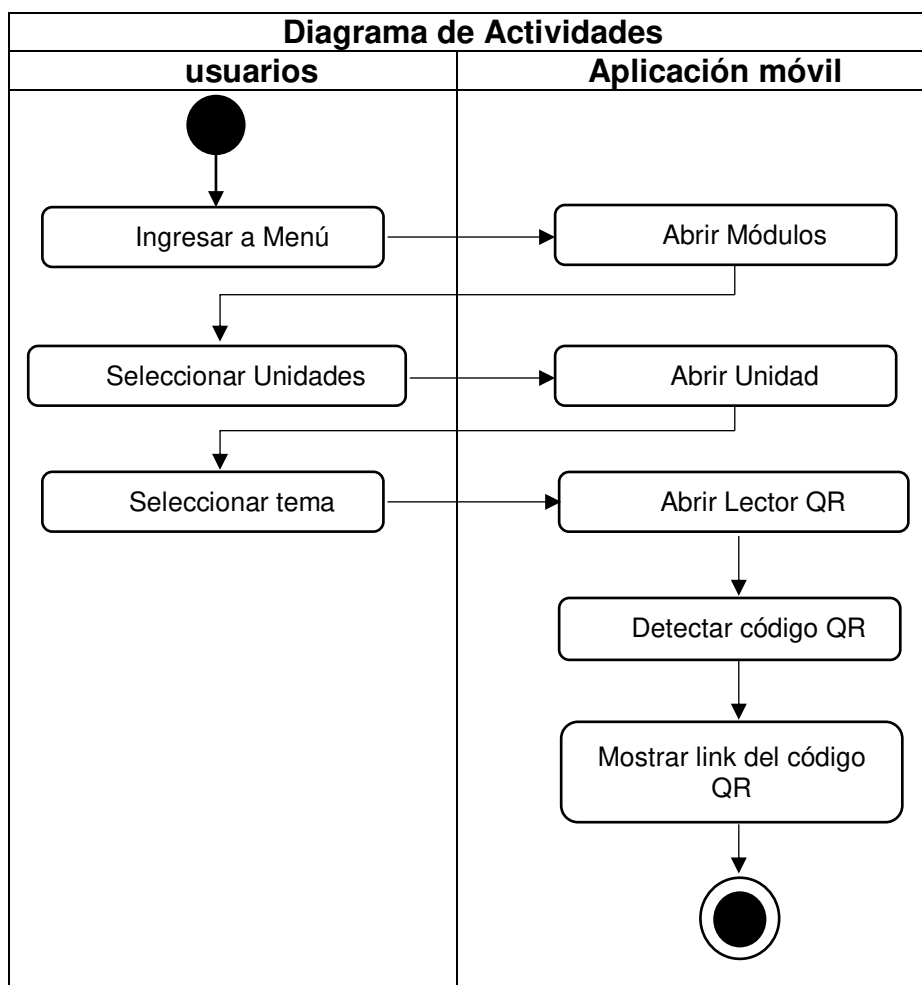


Figura 20. Diagrama de actividades (lector QR) – aplicativo móvil
Mora y Flores, 2021

9.5.1.5 Diagramas de colaboración del aplicativo móvil

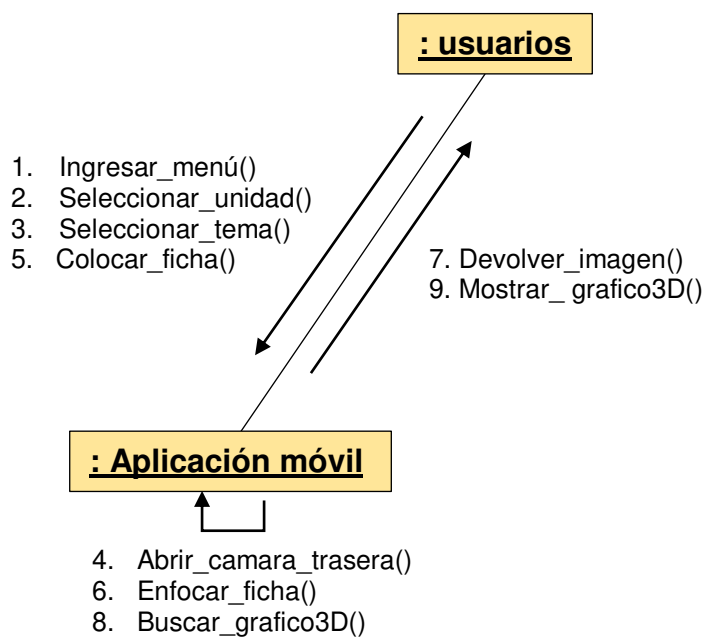


Figura 21. Diagrama de colaboración (ver gráfico)– aplicativo móvil
Flores y Mora, 2021

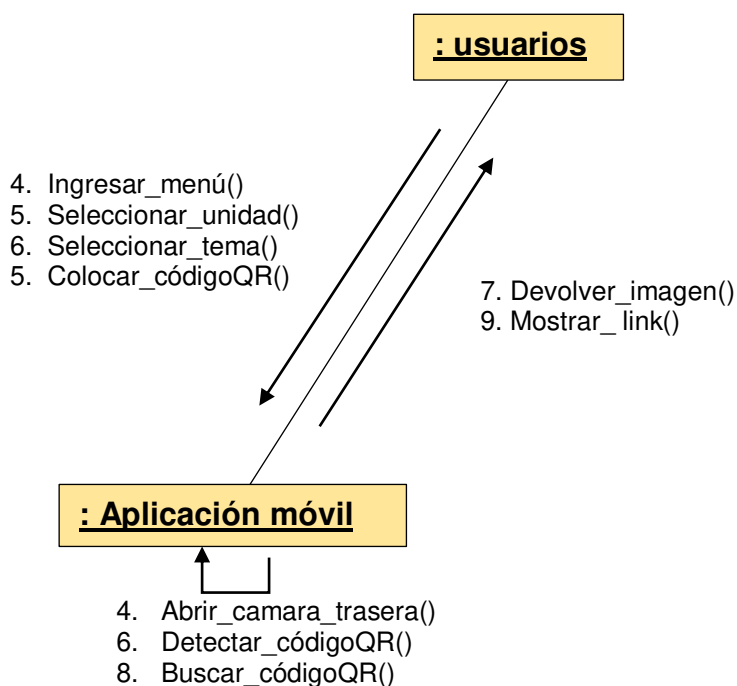


Figura 22. Diagrama de colaboración (lector QR)– aplicativo móvil
Mora y Flores, 2021

9.5.2 Diagramas del sistema web

9.5.2.1 Diagramas de caso de uso del sistema web



Figura 23. Diagrama de Caso de uso (Inicio de sesión) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 26. Descripción del caso de uso “Inicio de sesión”

Identificador	S001
Nombre	Inicio de sesión
Descripción	Proceso para ingresar al sistema web de evaluación.
Pre condición	Estar registrados dentro del sistema web.
Post condición	Una vez iniciada la sesión se mostrará la página principal del sistema web con su respectivo menú de operaciones dependiendo del tipo de usuario.
Actores	Usuarios (Admin, Director, Docente, Estudiante), Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa a la página principal del sitio web. 2. El usuario ingresa a la página de inicio de sesión/registrarse. 3. El usuario ingresa el usuario y contraseña. 4. El sistema web verifica la información. 5. El sistema le permite el acceso al sistema web de evaluación.
Secuencia Alternativa	1. En caso de los docentes solicitar al director el registro dentro del sistema para ingresar. 2. En caso de los alumnos registrarse en el sistema ara poder ingresar. 3. En caso de perder la contraseña o usuario, solicítela al director para que le indique dicha información.
Excepciones	• En caso de no ingresar ninguna información, se le avisara que se debe ingresar la información de forma obligatoria. • En caso de que la información sea incorrecta se le notificara al usuario.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021



Figura 24. Diagrama de Caso de uso (Registro usuario) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 27. Descripción del caso de uso “registro de usuario”

Identificador	S002
Nombre	Registro de usuario
Descripción	Proceso de los estudiantes para registrarse en el sistema web.
Pre condición	No estar registrados dentro del sistema web.
Post condición	Una vez registrado, el estudiante podrá acceder al sistema web para poder utilizarlo.
Actores	Estudiante, Sistema web.
Secuencia normal	1. El estudiante ingresa a la página principal del sitio web. 2. El estudiante ingresa a la página de inicio de sesión/registrarse. 3. El estudiante ingresa a la página de registro. 4. El estudiante Ingresa la información solicitada. 5. El sistema web registrara la nueva información. 6. El sistema web redireccionara a la página de inicio de sesión. 7. El sistema indicara el registro exitoso del estudiante.
Secuencia Alternativa	1. En caso ya tener una cuenta vuelva a la página de ingresar e inicie su sesión.
Excepciones	• En caso de no ingresar ninguna información, se le avisara que se debe ingresar la información de forma obligatoria. • En caso de que la información ya se encuentre registrada dentro del sistema, se le informara al estudiante.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021



Figura 25. Diagrama de Caso de uso (Agregar curso) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 28. Descripción del caso de uso “agregar curso”.

Identificador	S003
Nombre	Agregar Curso
Descripción	Proceso de registro de los cursos existentes dentro de la unidad educativa.
Pre condición	• El curso debe existir dentro de la institución. • Haber iniciado sesión en el sistema web. • El curso no debe estar registrado dentro del sistema web.
Post condición	Una vez registrado el curso, se le podrá asignar un docente y los estudiantes podrán matricularse a dicho curso.
Actores	Administrador/Director, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario Ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “administrar cursos”. 3. El usuario ingresa a “cursos existentes”. 4. El sistema web llamara la información de los cursos registrados. 5. El usuario añade un nuevo curso. 6. El sistema web muestra el formulario para el nuevo curso. 7. Ingresar la información de nuevo curso. 8. El sistema web guarda la información en la base de datos.

	9. El sistema web muestra la tabla de los cursos registrados.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer registrar un nuevo curso, solo cancele la operación cerrando el formulario.
Excepciones	• En caso de no ingresar ninguna información, se le avisara que se debe ingresar la información de forma obligatoria. • En caso de que el curso ya este registrado dentro del sistema, se le avisara al usuario mediante un mensaje de error.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021

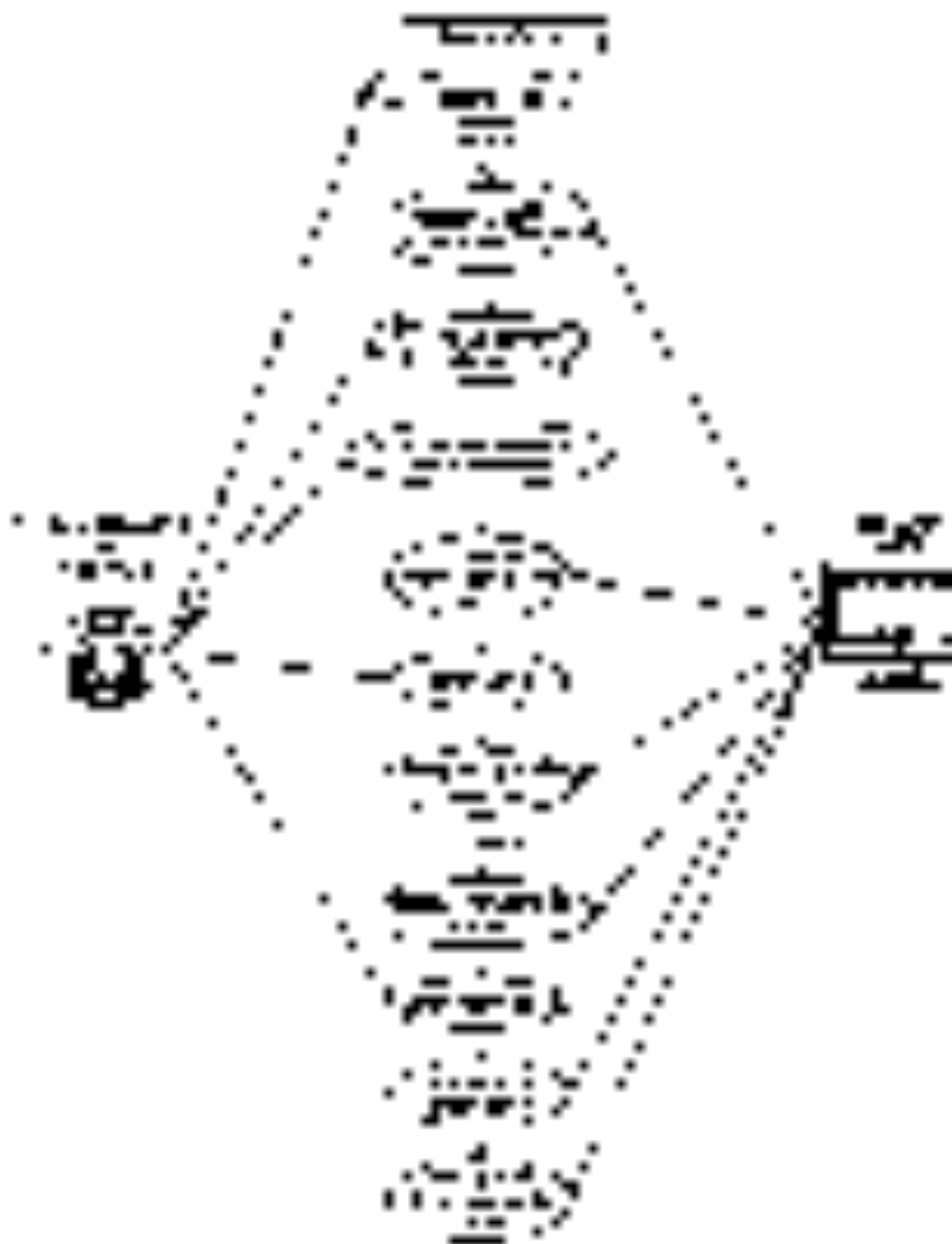


Figura 26. Diagrama de Caso de uso (Editar curso) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 29. Descripción del caso de uso “editar curso”

Identificador	S004
Nombre	Editar Curso
Descripción	Proceso de edición de la información de los cursos registrados en el sistema web.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • El curso debe estar registrado dentro del sistema web.
Post condición	Una vez editada la información del curso, se recargará la tabla de información con los datos actualizados.
Actores	Administrador/Director, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “administrar cursos”. 3. El usuario ingresa a “cursos existentes”. 4. El sistema web llamara la información de los cursos registrados. 5. El usuario edita el curso. 6. El sistema web llamara la información del curso a editar. 7. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 8. El usuario edita la información del curso. 9. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 10. El sistema web recarga la tabla de información de los cursos registrados con la nueva información.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer editar la información, solo cancele la operación cerrando el formulario de edición.
Excepciones	• En caso de dejar campos vacíos, se le informara al usuario que debe ingresar información de manera obligatoria. • En caso de que la información sea igual al de otro curso ya registrado, se le informara al usuario sobre este error y se cancelara la edición.
Importancia	Opcional

Mora y Flores, 2021

	6. El sistema web muestra el formulario para de la nueva asignación. 7. Ingresar la información de la nueva asignación. 8. El sistema web guarda la información en la base de datos. 9. El sistema web muestra la tabla de las asignaciones registradas.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer registrar una nueva asignación, solo se debe cancelar la operación cerrando el formulario.
Excepciones	• En caso de no ingresar ninguna información, se le avisara que se debe ingresar la información de forma obligatoria. • En caso de que el curso ya este asignado a algún docente, se le avisara al usuario mediante un mensaje de error.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021

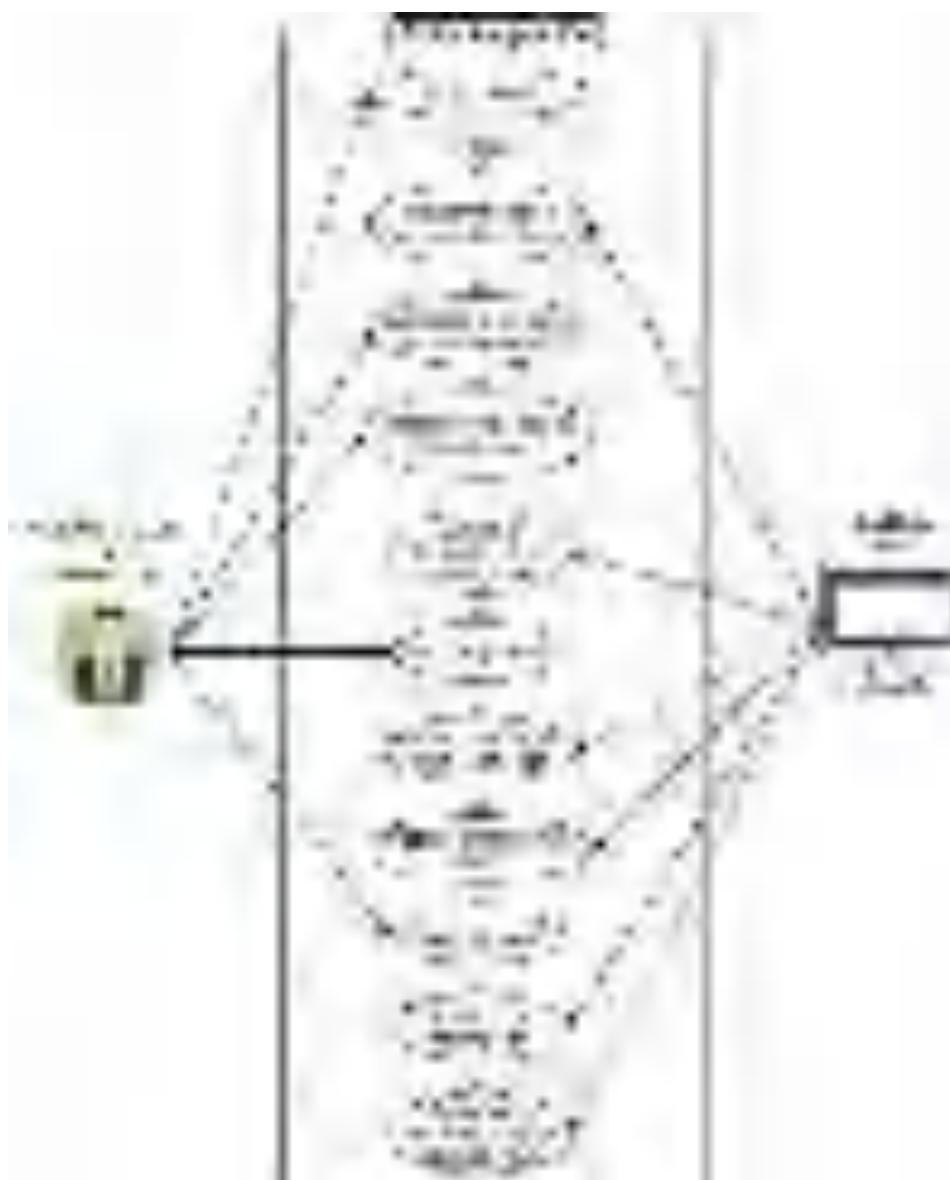


Figura 28. Diagrama de Caso de uso (Editar asignaciones) – sistema web
Flores y Mora, 2020

Tabla 31. Descripción del caso de uso “editar asignaciones”

Identificador	S006
Nombre	Editar Asignación
Descripción	Proceso de edición de la información de las asignaciones registradas en el sistema web.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • La asignación debe estar registrada dentro del sistema web.
Post condición	Una vez editada la información de la asignación, se recargará la tabla de información con los datos actualizados.
Actores	Administrador/Director, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “administrar cursos”. 3. El usuario ingresa a “asignar curso”. 4. El sistema web llamara la información de las asignaciones registradas. 5. El usuario edita la asignación. 6. El sistema web llamara la información de la asignación a editar. 7. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 8. El usuario edita la información de la asignación. 9. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 10. El sistema web recarga la tabla de información de las asignaciones registradas con la nueva información.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer editar la información, solo cancele la operación cerrando el formulario de edición.
Excepciones	• En caso de dejar campos vacíos, se le informara al usuario que debe ingresar información de manera obligatoria. • En caso de que la información sea igual al de otra asignación registrada, se le informara al usuario sobre este error y se cancelara la edición.
Importancia	Opcional

Mora y Flores, 2021



Figura 29. Diagrama de Caso de uso (Registrar año lectivo) – sistema web
Mora y Flores, 2021

Tabla 32. Descripción del caso de uso “Registrar año lectivo”

Identificador	S007
Nombre	Registrar año lectivo
Descripción	Proceso de registro de los años lectivos de la unidad educativa.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • El año lectivo debe ser el actual • El año lectivo no debe estar registrado dentro del sistema web.
Post condición	Una vez registrada el año lectivo, se le podrá asignar dicho año a los cursos que se van a registrar.
Actores	Administrador/Director, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “mantenimiento”. 3. El usuario ingresa a “años lectivos”. 4. El sistema web llamara la información de los años lectivos. 5. El usuario añade un nuevo año lectivo. 6. El sistema web muestra el formulario para el nuevo año lectivo. 7. Ingresar la información de nuevo año lectivo. 8. El sistema web guarda la información en la base de datos. 9. El sistema web muestra la tabla de los años registrados.

Secuencia Alternativa	1. En caso no querer registrar un nuevo año, solo cancele la operación cerrando el formulario.
Excepciones	• En caso de no ingresar ninguna información, se le avisara que se debe ingresar la información de forma obligatoria. • En caso de que el año ya este registrado dentro del sistema, se le avisara al usuario mediante un mensaje de error.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021



Figura 30. Diagrama de Caso de uso (Editar año lectivo) – sistema web
Mora y Flores, 2021

Tabla 33. Descripción del caso de uso “Editar año lectivo”

Identificador	S008
Nombre	Editar año lectivo
Descripción	Proceso de edición de la información de los años lectivos registrados en el sistema web.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • El año lectivo debe estar registrado dentro del sistema web.
Post condición	Una vez editada la información del año lectivo, se recargará la tabla de información con los datos actualizados.
Actores	Administrador/Director, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “Mantenimiento”. 3. El usuario ingresa a “años lectivos”. 4. El sistema web llamara la información de los años lectivos. 5. El usuario edita el año lectivo. 6. El sistema web llamara la información del año a editar. 7. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 8. El usuario edita la información del año lectivo. 9. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 10. El sistema web recarga la tabla de información de los años lectivos registrados con la nueva información.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer editar la información, solo cancele la operación cerrando el formulario de edición.
Excepciones	• En caso de dejar campos vacíos, se le informara al usuario que debe ingresar información de manera obligatoria. • En caso de que la información sea igual al de otro año registrado, se le informara al usuario sobre este error y se cancelara la edición.
Importancia	Opcional

Mora y Flores, 2021

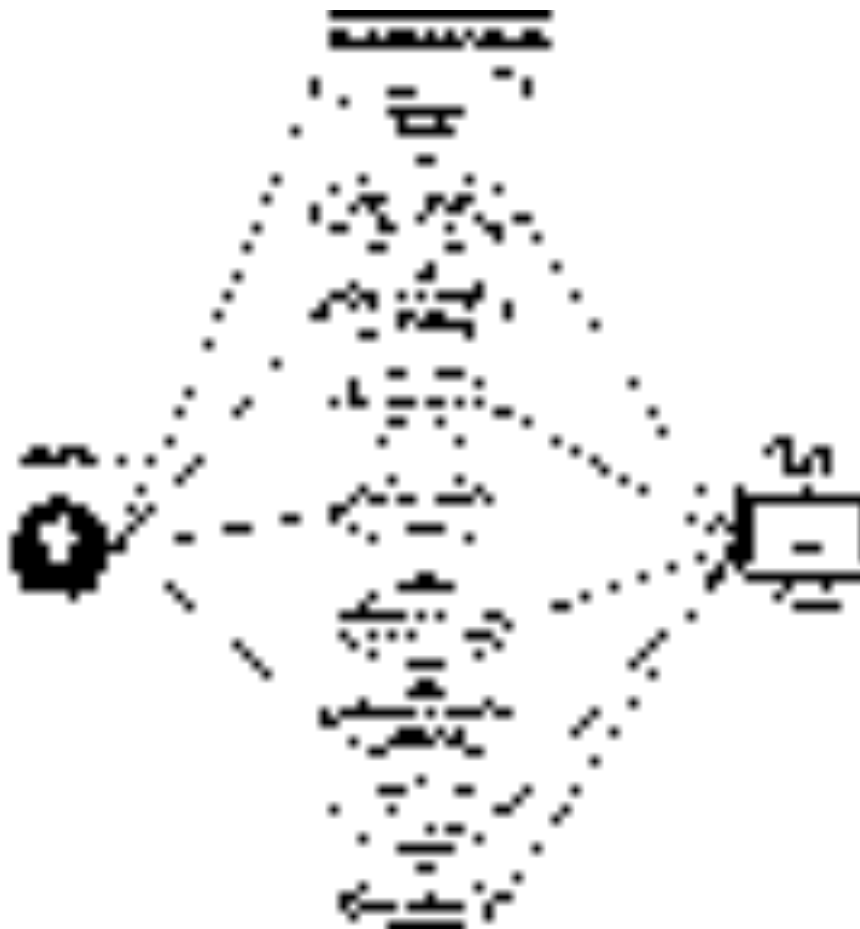


Figura 31. Diagrama de Caso de uso (Inscripción de curso) – sistema web

Flores y Mora, 2021

Tabla 34. Descripción del caso de uso “Inscripción de curso”

Identificador	S009
Nombre	Inscripción al curso
Descripción	Proceso de inscripción al curso que los estudiantes deben realizar para resolver los talleres.
Pre condición	- El estudiante debe estar registrado dentro del sistema web. - Haber iniciado sesión en el sistema web. - El estudiante debe solicitar el código del curso a su respectivo docente.
Post condición	Una vez inscrito al curso el estudiante tendrá acceso a los talleres creados por el docente.
Actores	Estudiante, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El sistema web muestra la página principal con el menú. 3. El usuario ingresa a “inscripción”. 4. El sistema web muestra la página de inscripción. 5. El usuario se matricula. 6. El sistema web muestra el formulario de inscripción. 7. Ingresar el código de inscripción del curso. 8. El sistema web guarda la información en la base de datos. 9. El sistema web recarga la página principal.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer matricularse aún, solo se debe cancelar la operación cerrando el formulario.

Excepciones	• En caso de no ingresar ninguna información, se le avisara que se debe ingresar la información de forma obligatoria. • En caso de que el código de inscripción no pertenezca a un curso existente, se le informara mediante un mensaje de error.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021



Figura 32. Diagrama de Caso de uso (Agregar unidad) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 35. Descripción del caso de uso “agregar unidad”

Identificador	S010
Nombre	Agregar Unidad
Descripción	Proceso de registro de las unidades con la que se van a realizar los talleres de ciencia naturales.
Pre condición	• Las unidades deben ser de la materia de ciencias naturales. • Haber iniciado sesión en el sistema web. • La unidad no debe estar registrado dentro del sistema web.
Post condición	Una vez registrado la unidad, se podrá registrar los temas con los que trabajaran en los talleres.
Actores	Administrador, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “unidades & temas”. 3. El usuario ingresa a “unidades”. 4. El sistema web llamara la información de las unidades registradas. 5. El usuario añade una nueva unidad. 6. El sistema web muestra el formulario para la nueva unidad. 7. Ingresar la información de la nueva unidad. 8. El sistema web guarda la información en la base de datos. 9. El sistema web muestra la tabla de las unidades registradas.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer registrar una nueva unidad, solo cancele la operación cerrando el formulario.
Excepciones	• En caso de no ingresar ninguna información, se le avisara que se debe ingresar la información de forma obligatoria. • En caso de que la unidad ya este registrada, se le avisara al usuario mediante un mensaje de error.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021

Tabla 36. Descripción del caso de uso “editar unidad”

Identificador	S011
Nombre	Editar Unidad
Descripción	Proceso de edición de la información de las unidades registradas en el sistema web.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • La unidad debe estar registrada dentro del sistema web.
Post condición	Una vez editada la información de la unidad, se recargará la tabla de información con los datos actualizados.
Actores	Administrador, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “unidades y temas”. 3. El usuario ingresa a “unidades”. 4. El sistema web llama la información de las unidades registradas. 5. El usuario edita la unidad. 6. El sistema web llama la información de la unidad a editar. 7. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 8. El administrador edita la información de la unidad. 9. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 10. El sistema web recarga la tabla de información de las unidades registradas con la nueva información.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer editar la información, solo cancele la operación cerrando el formulario de edición.
Excepciones	• En caso de dejar campos vacíos, se le informara al usuario que debe ingresar información de manera obligatoria. • En caso de que la información sea igual al de otra unidad registrada, se le informara al usuario sobre este error y se cancelara la edición.
Importancia	Opcional

Mora y Flores, 2021



Figura 34. Diagrama de Caso de uso (Agregar temas) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 37. Descripción del caso de uso “agregar temas”

Identificador	S012
Nombre	Agregar Temas
Descripción	Proceso de registro de los temas que conforman las unidades registradas en el sistema web.
Pre condición	• Los temas deben pertenecer a la respectiva unidad de la materia de ciencias naturales. • Haber iniciado sesión en el sistema web. • El tema no debe estar registrado dentro del sistema web.
Post condición	Una vez registrado el tema, este podrá ser seleccionado para crear los talleres que resolverán los estudiantes.
Actores	Administrador, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “unidades & temas”. 3. El usuario ingresa a “temas”. 4. El sistema web llama la información de los temas registrados. 5. El usuario añade nuevo tema. 6. El sistema web muestra el formulario para el nuevo tema.

	7. Ingresar la información del nuevo tema. 8. El sistema web guarda la información en la base de datos. 9. El sistema web muestra la tabla de los temas registrados.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer registrar un nuevo tema, solo cancele la operación cerrando el formulario.
Excepciones	- En caso de no ingresar ninguna información, se le avisara que se debe ingresar la información de forma obligatoria. - En caso de que el tema ya este registrado, se le avisara al usuario mediante un mensaje de error.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021

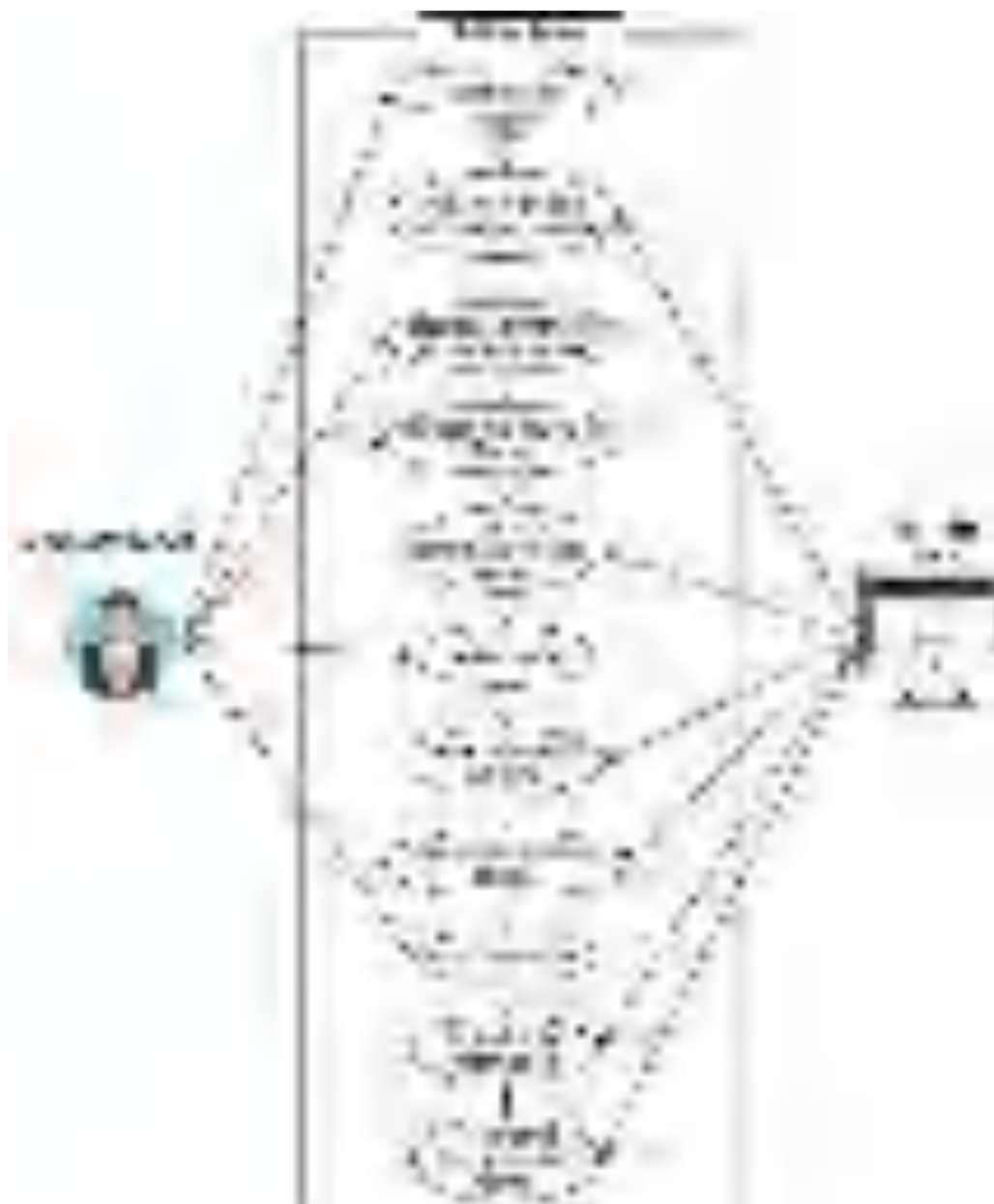


Figura 35. Diagrama de Caso de uso (Editar temas) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 38. Descripción del caso de uso “editar tema”

Identificador	S013
Nombre	Editar Tema
Descripción	Proceso de edición de la información de los temas registrados en el sistema web.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • El tema debe estar registrada dentro del sistema web.
Post condición	Una vez editada la información del tema, se recargará la tabla de información con los datos actualizados.
Actores	Administrador, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “unidades y temas”. 3. El usuario ingresa a “temas”. 4. El sistema web llamara la información de los temas registrados. 5. El usuario edita el tema. 6. El sistema web llamara la información del tema a editar. 7. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 8. El usuario edita la información del tema. 9. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 10. El sistema web recarga la tabla de información de los temas registrados con la nueva información.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer editar la información, solo cancele la operación cerrando el formulario de edición.
Excepciones	• En caso de dejar campos vacíos, se le informara al usuario que debe ingresar información de manera obligatoria. • En caso de que la información sea igual al de otro tema registrado, se le informara al usuario sobre este error y se cancelara la edición.
Importancia	Opcional

Mora y Flores, 2021

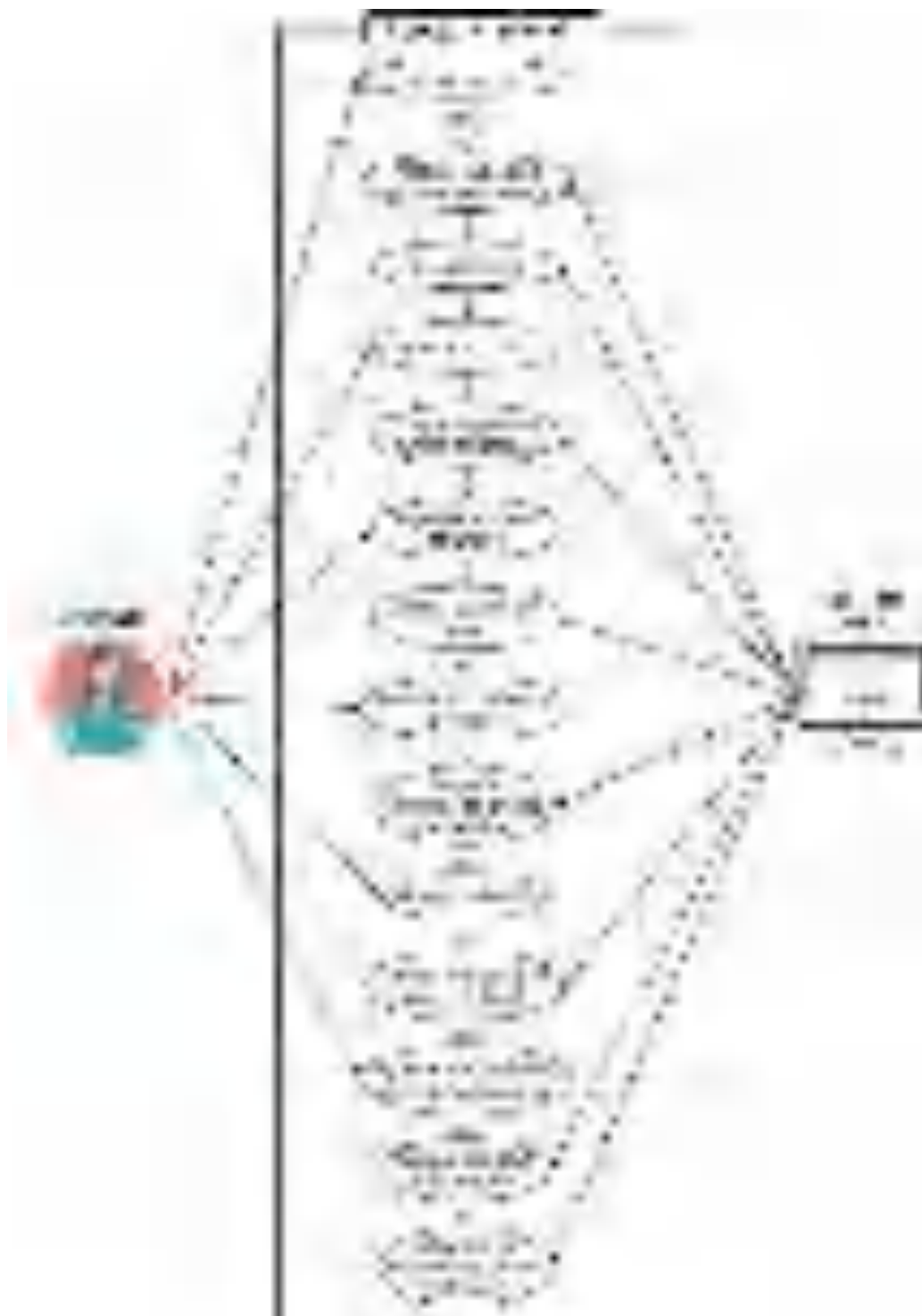


Figura 36. Diagrama de Caso de uso (Agregar contenido) – sistema web
Mora y Flores, 2021

Tabla 39. Descripción del caso de uso “agregar contenido”

Identificador	S014
Nombre	Agregar contenido
Descripción	Proceso de registro de los contenidos auxiliares que los docentes subirán en el sistema web.
Pre condición	• El contenido debe pertenecer al tema seleccionado. • Haber iniciado sesión en el sistema web. • El contenido no debe estar registrado dentro del sistema web.
Post condición	Una vez registrado el contenido, este podrá ser visualizado por los estudiantes con la ayuda del aplicativo móvil.
Actores	Docente, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa a “curso”. 3. El sistema web muestra los cursos asignados al docente. 4. El usuario ingresa al curso asignado. 5. El usuario ingresa al apartado de contenido auxiliar. 6. El sistema web llama la información de los contenidos registrados. 7. El usuario añade un nuevo contenido. 8. El sistema web muestra el formulario para el nuevo contenido. 9. El usuario ingresa la información del nuevo contenido. 10. El sistema web guarda la información en la base de datos. 11. El sistema web muestra la tabla de los contenidos registrados
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer registrar un nuevo contenido, solo cancele la operación cerrando el formulario. 2. En caso de no existir el tema para el nuevo contenido, debe solicitar el registro del tema al administrador.
Excepciones	• En caso de no ingresar ninguna información, se le avisara que se debe ingresar la información de forma obligatoria. • En caso de que el contenido ya exista dentro del tema y curso, se le avisara al usuario mediante un mensaje de error.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021



Figura 37. Diagrama de Caso de uso (Editar contenido) – sistema web
Mora y Flores, 2021

Tabla 40. Descripción del caso de uso “editar contenido”

Identificador	S015
Nombre	Editar Contenido
Descripción	Proceso de edición de la información de los contenidos registrados en el sistema web.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • El contenido debe estar registrado dentro del sistema web.
Post condición	Una vez editada la información del contenido, se recargará la tabla de información con los datos actualizados.
Actores	Docente, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa a “curso”. 3. El sistema web muestra los cursos asignados al docente. 4. El usuario ingresa al curso asignado. 5. El usuario ingresa al apartado de contenido auxiliar. 6. El sistema web llamara la información de los contenidos registrados. 7. El usuario edita el contenido. 8. El sistema web llamara la información del contenido a editar. 9. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 10. El usuario edita la información del contenido. 11. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 12. El sistema web recarga la tabla de información de los contenidos registrados con la nueva información.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer editar la información, solo cancele la operación cerrando el formulario de edición.
Excepciones	• En caso de dejar campos vacíos, se le informara al usuario que debe ingresar información de manera obligatoria. • En caso de que la información sea igual al de otro contenido registrado, se le informara al usuario sobre este error y se cancelara la edición.
Importancia	Opcional

Mora y Flores, 2021

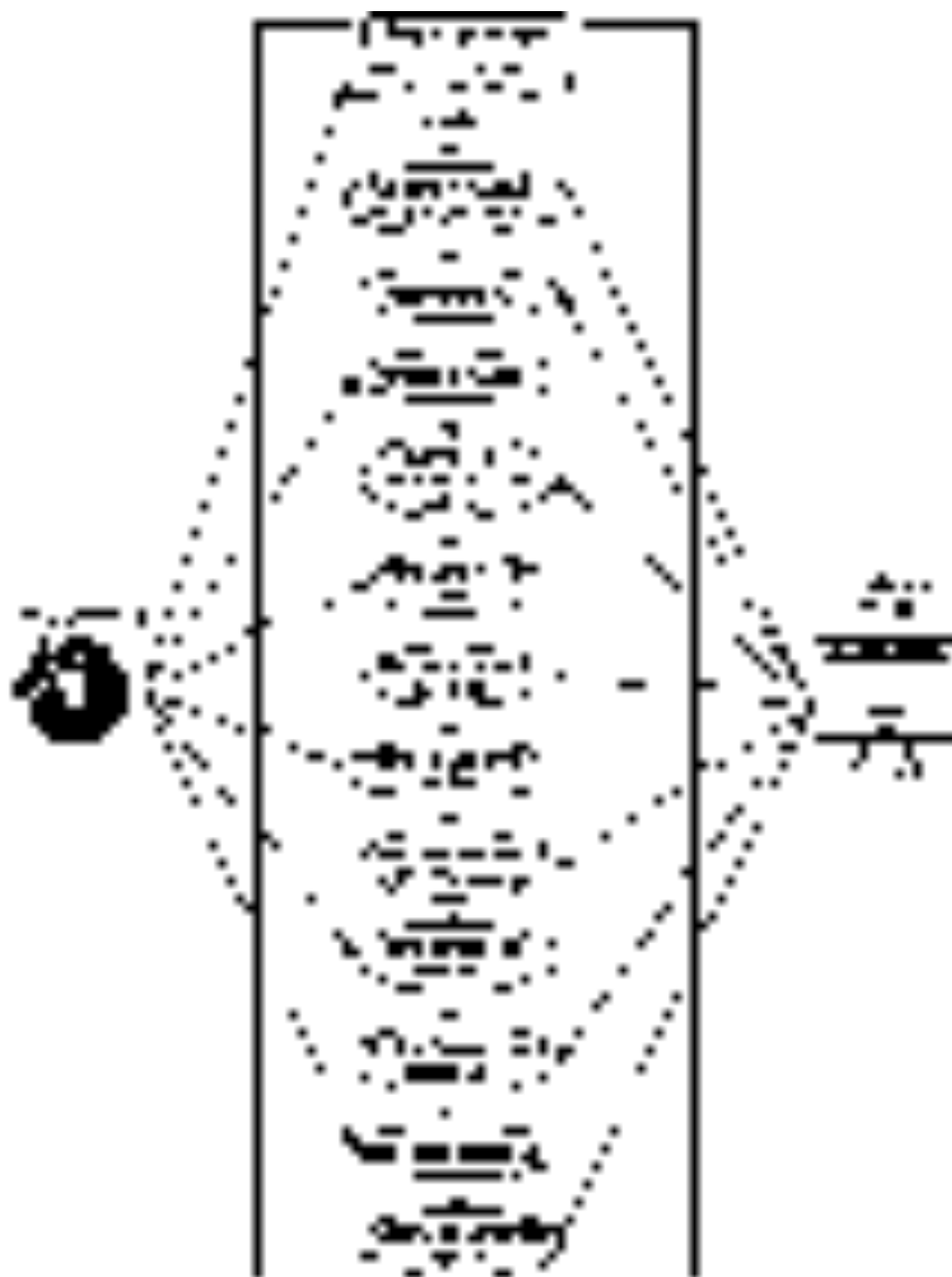


Figura 38. Diagrama de Caso de uso (Ver contenido) – sistema web
Mora y Flores, 2021

Tabla 41. Descripción del caso de uso “ver contenido”

Identificador	S016
Nombre	Ver Contenido
Descripción	Proceso de visualización de los contenidos auxiliares enviados por el docente.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • El contenido debe estar registrado dentro del sistema web.
Post condición	Una vez obtenido el acceso al contenido auxiliar, el estudiante puede revisar dicho contenido para su aprendizaje.
Actores	Estudiante, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa a “curso”. 3. El sistema web muestra los cursos asignados al docente. 4. El usuario ingresa al curso asignado. 5. El usuario ingresa al apartado de contenido auxiliar. 6. El sistema web llamara la información de los contenidos registrados. 7. El usuario abre el contenido. 8. El sistema web muestra el código QR del contenido. 9. El usuario escanea el código con el aplicativo móvil. 10. El sistema web abre el contenido auxiliar para su visualización.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer abrir el contenido, solo cancele la operación de escaneo del código.
Excepciones	• En caso de no enfocar bien el código QR, este no se abrirá para su revisión.
Importancia	Opcional

Mora y Flores, 2021



Figura 39. Diagrama de Caso de uso (Crear taller.) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 42. Descripción del caso de uso “crear taller”

Identificador	S017
Nombre	Crear Taller (Docente)
Descripción	Proceso de creación de los talleres que resolverán los estudiantes del respectivo curso.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • El curso al que está dirigido el taller debe estar activo. • El tema de dicho taller debe estar registrado en la base de datos.
Post condición	Una vez creado el taller, estará disponible para la creación de las preguntas que contendrá.
Actores	Docente, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa a “curso”. 3. El sistema web muestra los cursos asignados al docente. 4. El usuario ingresa al curso asignado 5. El sistema web llama la información de los talleres registrados. 6. El usuario añade un nuevo taller. 7. El sistema web muestra el formulario para el nuevo taller. 8. El usuario ingresa la información del nuevo taller. 9. El sistema web guarda la información en la base de datos. 10. El sistema web muestra la tabla de los talleres registrados.
Secuencia Alternativa	3. En caso no querer registrar un nuevo taller, solo cancele la operación cerrando el formulario. 4. En caso de no existir el tema para el nuevo taller, debe solicitar el registro del tema al administrador.
Excepciones	• En caso de no ingresar ninguna información, se le avisara que se debe ingresar la información de forma obligatoria. • En caso de que el taller ya exista, se le avisara al usuario mediante un mensaje de error.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021



Figura 40. Diagrama de Caso de uso (Editar taller.) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 43. Descripción del caso de uso “editar taller”

Identificador	S018
Nombre	Editar Taller (Docente)
Descripción	Proceso de edición de la información de los talleres registrados en el sistema web.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • El taller debe estar registrado dentro del sistema web.
Post condición	Una vez editada la información del taller, se recargará la tabla de información con los datos actualizados.
Actores	Docente, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresar a “curso”. 3. El sistema web muestra los cursos asignados al docente. 4. El usuario ingresa al curso asignado. 5. El sistema web llamara la información de los talleres registrados. 6. El usuario edita el taller. 7. El sistema web llamara la información del taller a editar. 8. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 9. El docente edita la información del taller. 10. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 11. El sistema web recarga la tabla de información de los talleres registrados con la nueva información.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer editar la información, solo cancele la operación cerrando el formulario de edición.
Excepciones	• En caso de dejar campos vacíos, se le informara al usuario que debe ingresar información de manera obligatoria. • En caso de que la información sea igual al de otro taller registrado, se le informara al usuario sobre este error y se cancelara la edición.
Importancia	Opcional

Mora y Flores, 2021



Figura 41. Diagrama de Caso de uso (Crear preguntas) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 44. Descripción del caso de uso “crear preguntas”

Identificador	S019
Nombre	Crear Preguntas
Descripción	Proceso de creación de las preguntas que contendrán los talleres registrados.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • No debe estar registrada la pregunta en el respectivo taller.
Post condición	Una vez creado las 10 preguntas, el taller estará disponible para que los estudiantes lo resuelvan.
Actores	Docente, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al curso en que va a trabajar. 2. El sistema web llamara la información de los talleres registrados. 3. El docente ingresa a la agina de gestión del taller. 4. El sistema web llama la información de las preguntas registradas en el taller seleccionado. 5. El usuario añade una nueva pregunta. 6. El sistema web muestra el formulario para la nueva pregunta. 7. Ingresar la información de la nueva pregunta. 8. El sistema web guarda la información en la base de datos. 9. El sistema web muestra la tabla de las preguntas registradas en el taller.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer registrar una nueva pregunta, solo cancele la operación cerrando el formulario.
Excepciones	• En caso de no ingresar ninguna información, se le avisara que se debe ingresar la información de forma obligatoria. • En caso de que la pregunta ya exista en el taller, se le avisara al usuario mediante un mensaje de error. • En caso de que ya existan 10 preguntas registradas, no se le permitirá registrar una nueva pregunta.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021

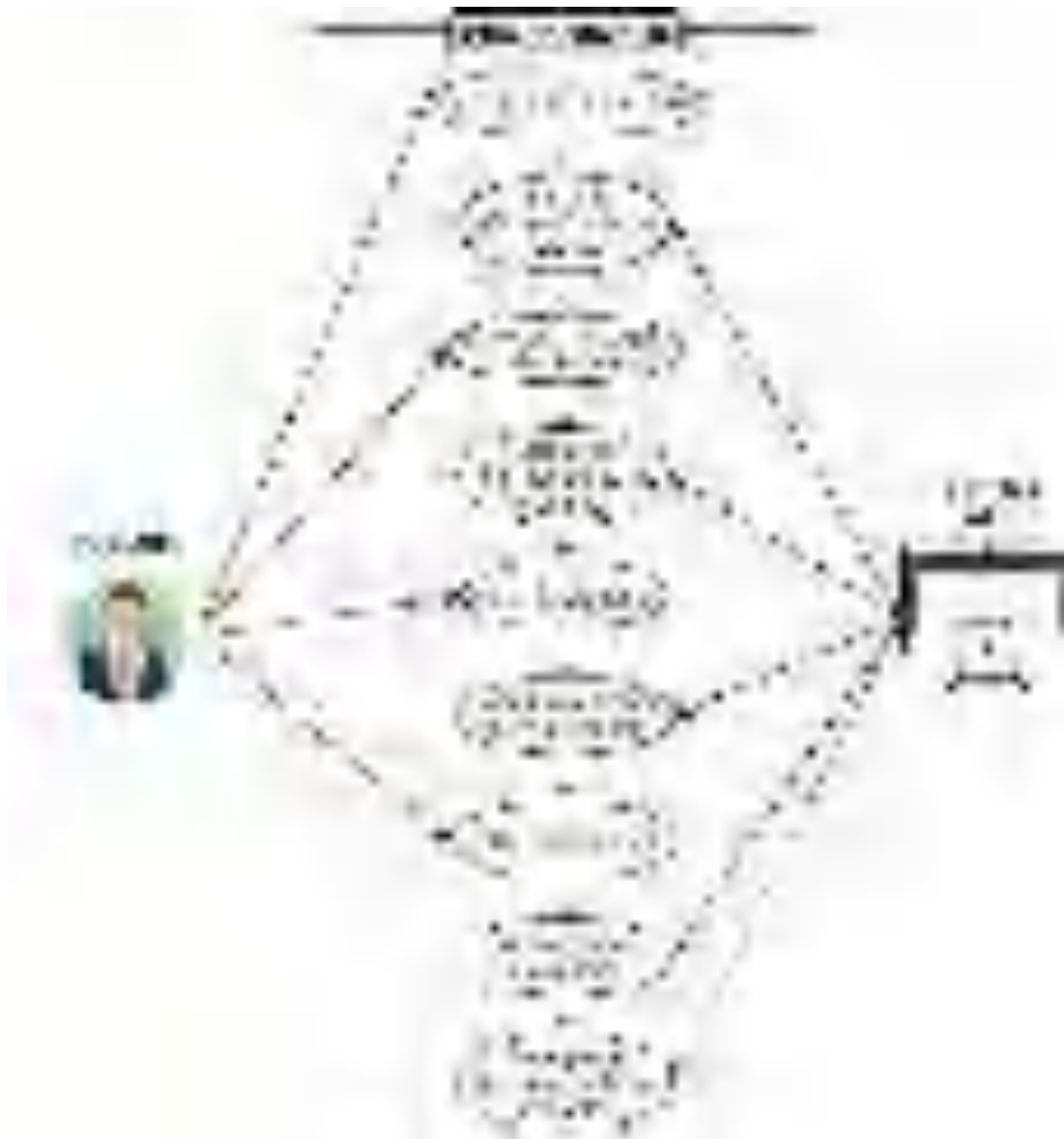


Figura 42. Diagrama de Caso de uso (Editar preguntas) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 45. Descripción del caso de uso “editar preguntas”

Identificador	S020
Nombre	Editar Preguntas
Descripción	Proceso de edición de la información de las preguntas registradas para el taller.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • La pregunta debe estar registrado dentro del sistema web.
Post condición	Una vez editada la información de la pregunta, se recargará la tabla de información con los datos actualizados.
Actores	Docente, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al curso en que va a trabajar. 2. El sistema web llamara la información de los talleres registrados. 3. El usuario ingresa a la página de gestión del taller. 4. El sistema web llama la información de las preguntas registradas en el taller seleccionado. 5. El usuario edita la pregunta. 6. El sistema web llamara la información de la pregunta a editar. 7. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 8. El Docente edita la información de la pregunta. 9. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 10. El sistema web recarga la tabla de información de las preguntas registradas con la nueva información.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer editar la información, solo cancele la operación cerrando el formulario de edición.
Excepciones	• En caso de dejar campos vacíos, se le informara al usuario que debe ingresar información de manera obligatoria. • En caso de que la información sea igual al de otra pregunta ya registrada, se le informara al usuario sobre este error y se cancelara la edición.
Importancia	Opcional

Mora y Flores, 2021

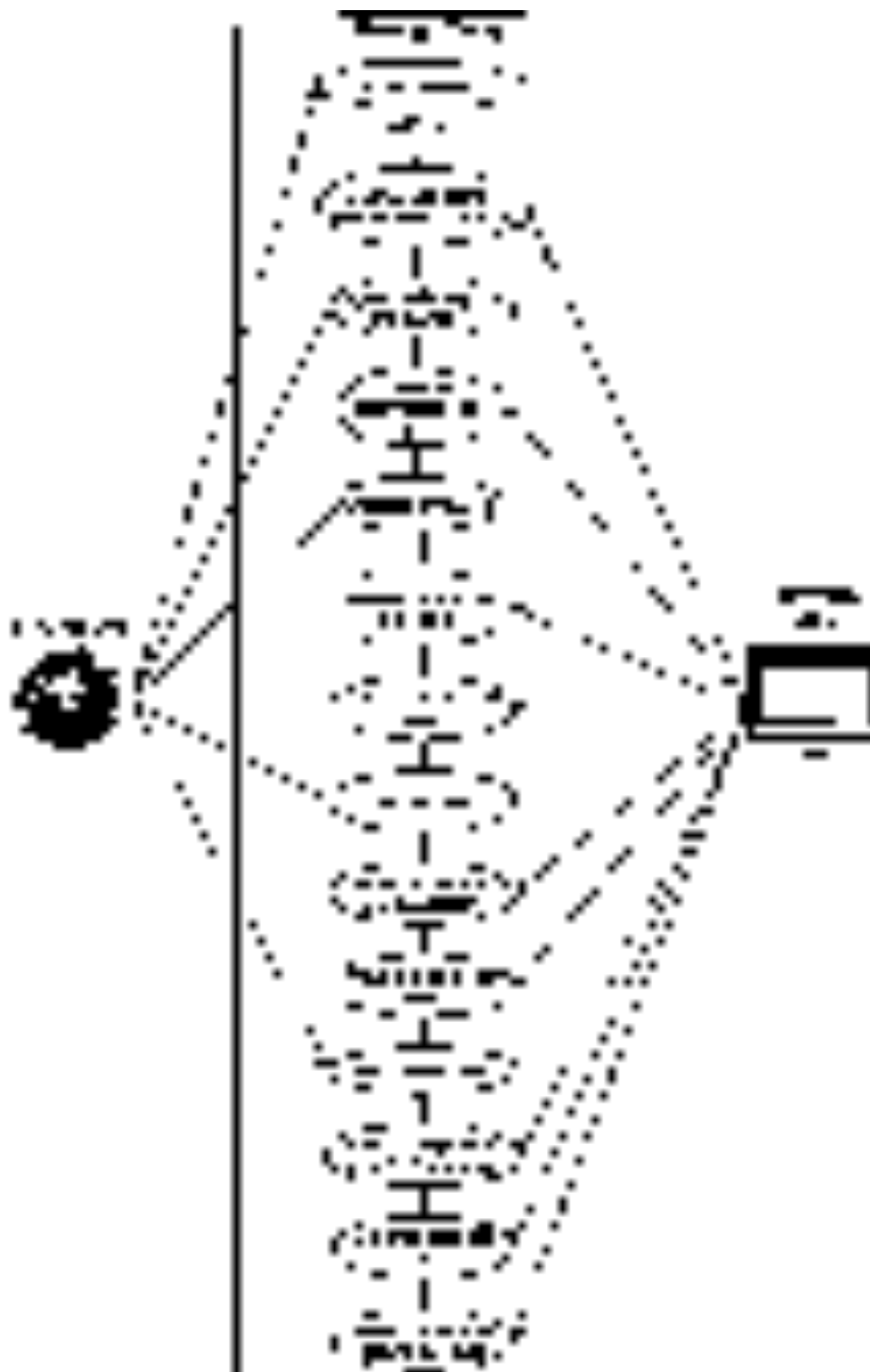


Figura 43. Diagrama de Caso de uso (Realizar taller) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 46. Descripción del caso de uso “realizar taller”

Identificador	S021
Nombre	Realizar Taller
Descripción	Proceso de realización de los talleres creados por los docentes.
Pre condición	- Haber iniciado sesión en el sistema web. - Estar inscrito a un curso.
Post condición	Una vez realizado el taller, el estudiante podrá ver los resultados obtenidos en dicho taller.
Actores	Estudiante, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa a la página de curso. 3. El sistema web muestra al curso en que esté inscrito el estudiante. 4. El usuario ingresa a su respectivo curso. 5. El sistema web muestra la página del aula. 6. El sistema web llama la información de los talleres enviado por el docente. 7. El usuario realiza el taller. 8. El sistema web guarda la fecha y hora de inicio del taller. 9. El sistema web muestra la página del taller con sus respectivas preguntas para su resolución. 10. El estudiante contesta las preguntas. 11. El sistema web guarda las respuestas y la hora de finalización. 12. El sistema web obtiene la nota del taller. 13. El sistema web redirecciona al estudiante a la página del aula.
Secuencia Alternativa	1. En caso de querer cerrar la página del taller, se le mostrara un mensaje de advertencia al estudiante sobre la consecuencia de dicha acción.
Excepciones	En caso de no haber respondido todas las preguntas, se le avisara al usuario mediante un mensaje de error.
Importancia	Imprescindible

Mora y flores, 2021

Figura 44. Diagrama de Caso de uso (Ver notas-docente)– sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 47. Descripción del caso de uso “ver notas”

Identificador	S022
Nombre	Ver notas
Descripción	Proceso de visualizar las notas obtenidas por los estudiantes en un determinado taller.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • El curso al que está dirigido el taller debe estar activo. • El taller que se va a revisar debe estar activo.
Post condición	Dentro de la página de notas, se podrá observar la nota obtenida por cada uno de los estudiantes.
Actores	Docente, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa al curso con el que va a trabajar. 3. El sistema web llama la información de los talleres registrados. 4. El usuario ingresa a la página de “resultados” del taller. 5. El sistema web llama los resultados de los estudiantes obtenidos en el taller. 6. El sistema web muestra la tabla de notas de los estudiantes. 7. El sistema web genera una gráfica de notas de los estudiantes.
Secuencia Alternativa	(no hay).
Excepciones	• En caso de que los estudiantes aun no hayan resuelto el taller, solo se mostrara la tabla sin las notas.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021



Figura 45. Diagrama de Caso de uso (Ver resultados-estudiante) – sistema web

Flores y Mora, 2021

Tabla 48. Descripción del caso de uso “ver resultados”

Identificador	S023
Nombre	Ver Resultados
Descripción	Proceso de visualizar los resultados obtenidos en el taller que realizó el estudiante.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • El estudiante debe estar inscrito en el curso. • El taller que se va a revisar debe estar resuelto.
Post condición	Dentro de la página de resultados, se mostrará las preguntas que corresponden al taller con sus respectivas respuestas y aciertos.
Actores	Estudiante, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa al curso. 3. El sistema web llama la información de los talleres registrados. 4. El usuario ingresa a la página de “resultados” del taller. 5. El sistema web llama las preguntas, respuestas y las respuestas dadas por el estudiante. 6. El sistema web muestra la tabla preguntas y respuestas y los aciertos obtenidos por los estudiantes. 7. El sistema web mostrará la nota obtenida por el estudiante.
Secuencia Alternativa	(no hay).
Excepciones	• En caso de que los estudiantes aun no hayan resuelto el taller, no podrá acceder a la página de resultados.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021



Figura 46. Diagrama de Caso de uso (Ver promedios) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 49. Descripción del caso de uso “ver promedios”

Identificador	S024
Nombre	Ver promedios
Descripción	Proceso de visualizar los promedios tales como: por unidad, por tema, por estudiante y del curso en general.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • Tener cursos asignados. • Deben existir talleres ya resueltos.
Post condición	Dentro de la página de promedios, se mostrará un gráfico que presenta el promedio por unidad/tema y una tabla con el promedio general del curso y de cada uno de sus estudiantes.
Actores	Docente, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa a la página de promedios. 3. El sistema web llama la información de los cursos asignados. 4. El usuario ingresa al curso que va a revisar. 5. El sistema web llama los resultados obtenidos en los talleres del curso. 6. El sistema web muestra una gráfica del promedio por unidad y tema. 7. El sistema web muestra una tabla con el promedio del curso y por estudiante.
Secuencia Alternativa	(no hay).
Excepciones	• En caso de que los estudiantes aun no hayan resuelto los talleres, no se mostrara información en el gráfico y tabla.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021

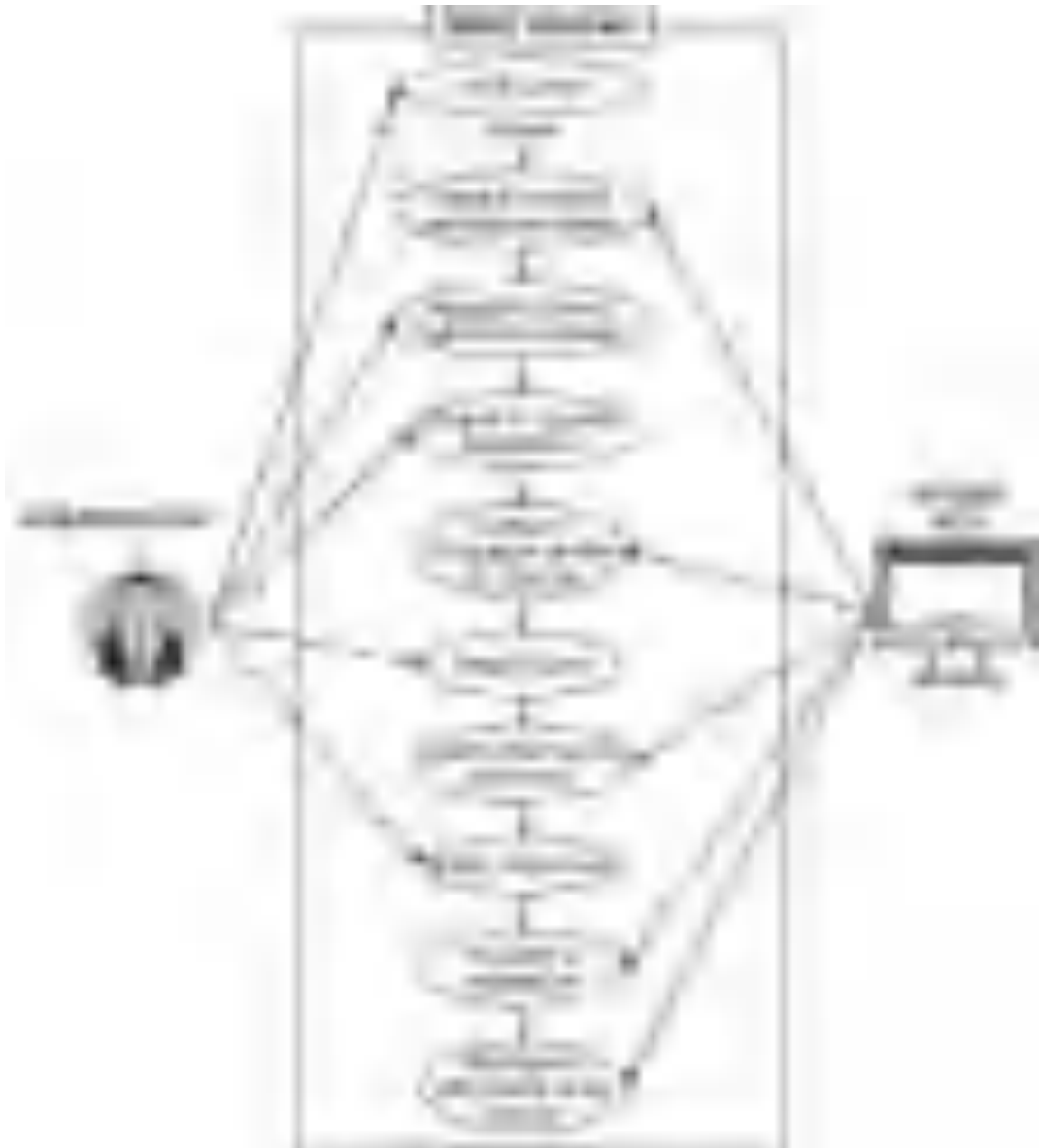


Figura 47. Diagrama de Caso de uso (editar usuarios) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 50. Descripción del caso de uso “editar usuarios”

Identificador	S025
Nombre	Editar usuarios
Descripción	Proceso de edición de la información de los usuarios registrados en el sistema web.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • Deben existir usuarios registrados en el sistema web.
Post condición	Una vez editada la información del usuario, se recargará la tabla de información con los datos actualizados.
Actores	Administrador, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú “administrar usuarios”. 3. El usuario ingresa a la página de “usuarios registrados”. 4. El sistema web llama la información de los usuarios registrados. 5. El usuario edita el usuario. 6. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 7. El Docente edita la información del usuario. 8. El sistema web llama la información del usuario a editar. 9. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 10. El sistema web recarga la tabla de información de los usuarios registrados con la nueva información.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer editar la información, solo cancele la operación cerrando el formulario de edición.
Excepciones	• En caso de dejar campos vacíos, se le informara al usuario que debe ingresar información de manera obligatoria. • En caso de que la información sea igual al de otro usuario ya registrado, se le informara al usuario sobre este error y se cancelara la edición.
Importancia	Opcional

Mora y Flores, 2021

Tabla 51. Descripción del caso de uso “registrar docente”

Identificador	S026
Nombre	Registrar Docente
Descripción	Proceso de registro de los docentes que van a trabajar con el sistema web.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • El docente no debe estar registrado dentro del sistema web.
Post condición	Una vez registrado el docente, podrá ingresar al sistema web para empezar a trabajar.
Actores	Administrador/Director, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “administrar usuarios”. 3. El usuario ingresa a la página de “Docentes registrados”. 4. El sistema web llamara la información de los docentes registrados. 5. El usuario registra al docente. 6. El sistema web muestra el formulario para registrar docente. 7. Ingresar la información del docente. 8. El sistema web guarda la información en la base de datos. 9. El sistema web muestra la tabla de los docentes registrados.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer registrar un nuevo docente, solo cancele la operación cerrando el formulario.
Excepciones	• En caso de no ingresar ninguna información, se le avisara que se debe ingresar la información de forma obligatoria. • En caso de que el docente ya este registrado dentro del sistema, se le avisara al usuario mediante un mensaje de error.
Importancia	Imprescindible

Mora y Flores, 2021



Figura 49. Diagrama de Caso de uso (Editar docente) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 52. Descripción del caso de uso “editar docente”

Identificador	S027
Nombre	Editar Docente
Descripción	Proceso de edición de la información de los docentes registrados en el sistema web.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • El docente debe estar registrado dentro del sistema web.
Post condición	Una vez editada la información del docente, se recargará la tabla de información con los datos actualizados.
Actores	Administrador/Director, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “administrar usuarios”. 3. El usuario ingresa a la página de “docentes registrados”. 4. El sistema web llama la información de los docentes registrados. 5. El usuario edita al docente. 6. El sistema web llama la información del docente a editar. 7. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 8. El usuario edita la información del docente. 9. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 10. El sistema web recarga la tabla de información de los docentes registrados con la nueva información.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer editar la información, solo cancele la operación cerrando el formulario de edición.
Excepciones	• En caso de dejar campos vacíos, se le informara al usuario que debe ingresar información de manera obligatoria. • En caso de que la información sea igual al de otro docente registrado, se le informara al usuario sobre este error y se cancelara la edición.
Importancia	Opcional

Mora y Flores, 2021



Figura 50. Diagrama de Caso de uso (Editar estudiante) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 53. Descripción del caso de uso “editar estudiante”

Identificador	S028
Nombre	Editar Estudiante
Descripción	Proceso de edición de la información de los estudiantes registrados en el sistema web.
Pre condición	• Haber iniciado sesión en el sistema web. • El estudiante debe estar registrado dentro del sistema web.
Post condición	Una vez editada la información del estudiante, se recargará la tabla de información con los datos actualizados.
Actores	Administrador/Director, Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “administrar usuarios”. 3. El usuario ingresa a la página de “estudiantes registrados”. 4. El sistema web llamara la información de los estudiantes registrados. 5. El usuario edita al estudiante. 6. El sistema web llamara la información del estudiante a editar. 7. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 8. El usuario edita la información del estudiante. 9. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 10. El sistema web recarga la tabla de información de los estudiantes registrados con la nueva información.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer editar la información, solo cancele la operación cerrando el formulario de edición.
Excepciones	• En caso de dejar campos vacíos, se le informara al usuario que debe ingresar información de manera obligatoria. • En caso de que la información sea igual al de otro estudiante registrado, se le informara al usuario sobre este error y se cancelara la edición.
Importancia	Opcional

Mora y Flores, 2021

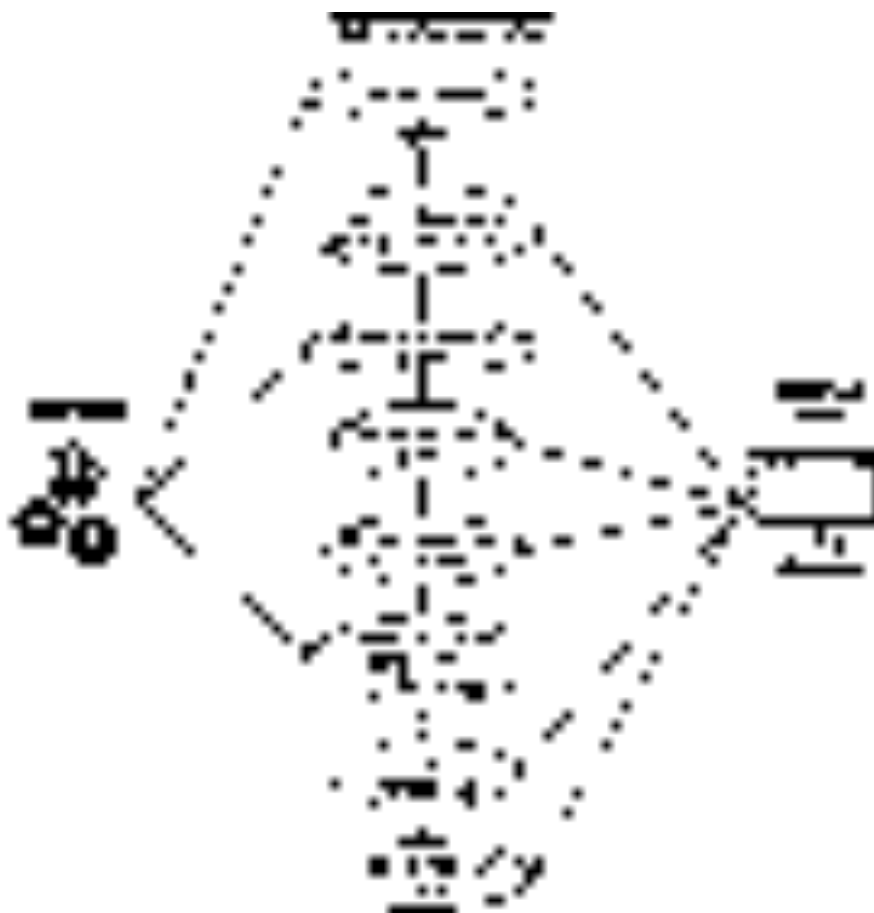


Figura 52. Diagrama de Caso de uso (Editar contraseña) – sistema web
Flores y Mora, 2021

Tabla 55. Descripción del caso de uso “editar contraseña”

Identificador	S030
Nombre	Editar Contraseña
Descripción	Proceso de edición de la contraseña del usuario.
Pre condición	Haber iniciado sesión en el sistema web.
Post condición	Una vez editada la contraseña del usuario, requerirá la nueva contraseña para acceder al sistema web la próxima vez.
Actores	Usuario (administrador, director, docente, estudiante), Sistema web.
Secuencia normal	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa a la página de perfil. 3. El sistema web llama la información del usuario. 4. El sistema web muestra el formulario para la nueva contraseña. 5. El usuario ingresa su nueva contraseña. 6. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 7. El sistema web recarga la página de perfil con la nueva información.
Secuencia Alternativa	1. En caso no querer editar la información, solo no presione el botón “actualizar”.
Excepciones	En caso de dejar campos vacíos, se le informara al usuario que debe ingresar información de manera obligatoria.
Importancia	Opcional

Mora y Flores, 2021



Figura 55. Diagrama de Colaboración (Agregar curso) – sistema web Flores y Mora, 2021



Figura 56. Diagrama de Colaboración (Editar curso) – sistema web Flores y Mora, 2021



Figura 59. Diagrama de Colaboración (Registrar año lectivo) – sistema web
Mora y Flores, 2021



Figura 60. Diagrama de Colaboración (Editar año lectivo) – sistema web
Mora y Flores, 2021



Figura 61. Diagrama de Colaboración (Matriculación de curso) – sistema web
Flores y Mora, 2021



Figura 62. Diagrama de Colaboración (Agregar unidad) – sistema web
Flores y Mora, 2021



Figura 63. Diagrama de Colaboración (Editar unidad) – sistema web Flores y Mora, 2021



Figura 64. Diagrama de Colaboración (Agregar temas) – sistema web Flores y Mora, 2021



Figura 67. Diagrama de Colaboración (Editar contenido) – sistema web Mora y Flores, 2021



Figura 68. Diagrama de Colaboración (Ver contenido) – sistema web Mora y Flores, 2021



Figura 69. Diagrama de Colaboración (Crear taller Docente) – sistema web Flores y Mora, 2021



Figura 70. Diagrama de Colaboración (Editar taller Docente) – sistema web Flores y Mora, 2021



Figura 71. Diagrama de Colaboración (Crear preguntas) – sistema web Flores y Mora, 2021



Figura 72. Diagrama de Colaboración (Editar preguntas) – sistema web Flores y Mora, 2021



Figura 73. Diagrama de Colaboración (Realizar taller) – sistema web Flores y Mora, 2021



Figura 74. Diagrama de Colaboración (Ver notas-docente) – sistema web Flores y Mora, 2021



Figura 75. Diagrama de Colaboración (Ver resultados-estudiante) – sistema web
Flores y Mora, 2021



Figura 76. Diagrama de Colaboración (Ver promedios) – sistema web
Flores y Mora, 2021



Figura 77. Diagrama de Colaboración (editar usuarios) – sistema web Flores y Mora, 2021



Figura 78. Diagrama de Colaboración (Registrar docente) – sistema web Flores y Mora, 2021



Figura 79. Diagrama de Colaboración (Editar docente) – sistema web Flores y Mora, 2021



Figura 80. Diagrama de Colaboración (Editar estudiante) – sistema web Flores y Mora, 2021

9.5.2.3 Diagramas de actividades del sistema web



Figura 83. Diagrama de Actividades (Inicio de sesión) – sistema web
Flores y Mora, 2021

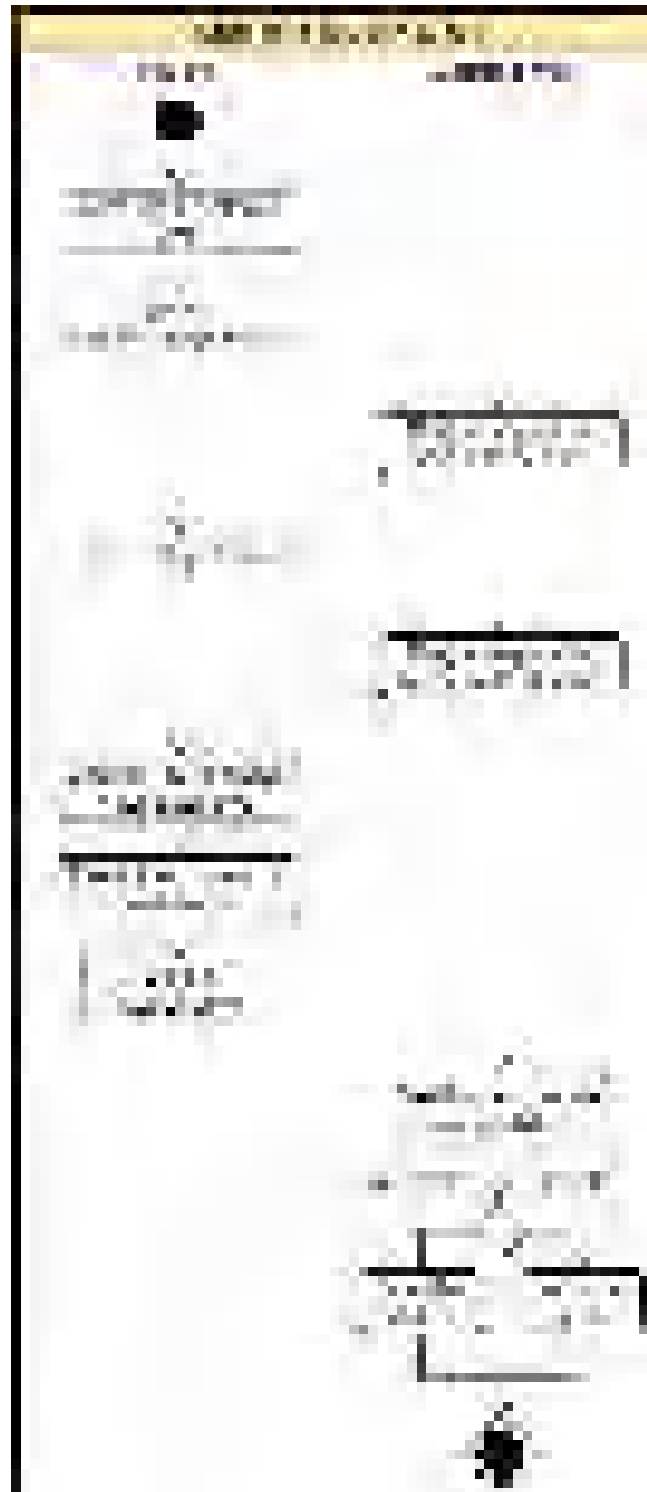


Figura 84. Diagrama de Actividades (Registro usuario) – sistema web
Flores y Mora, 2021

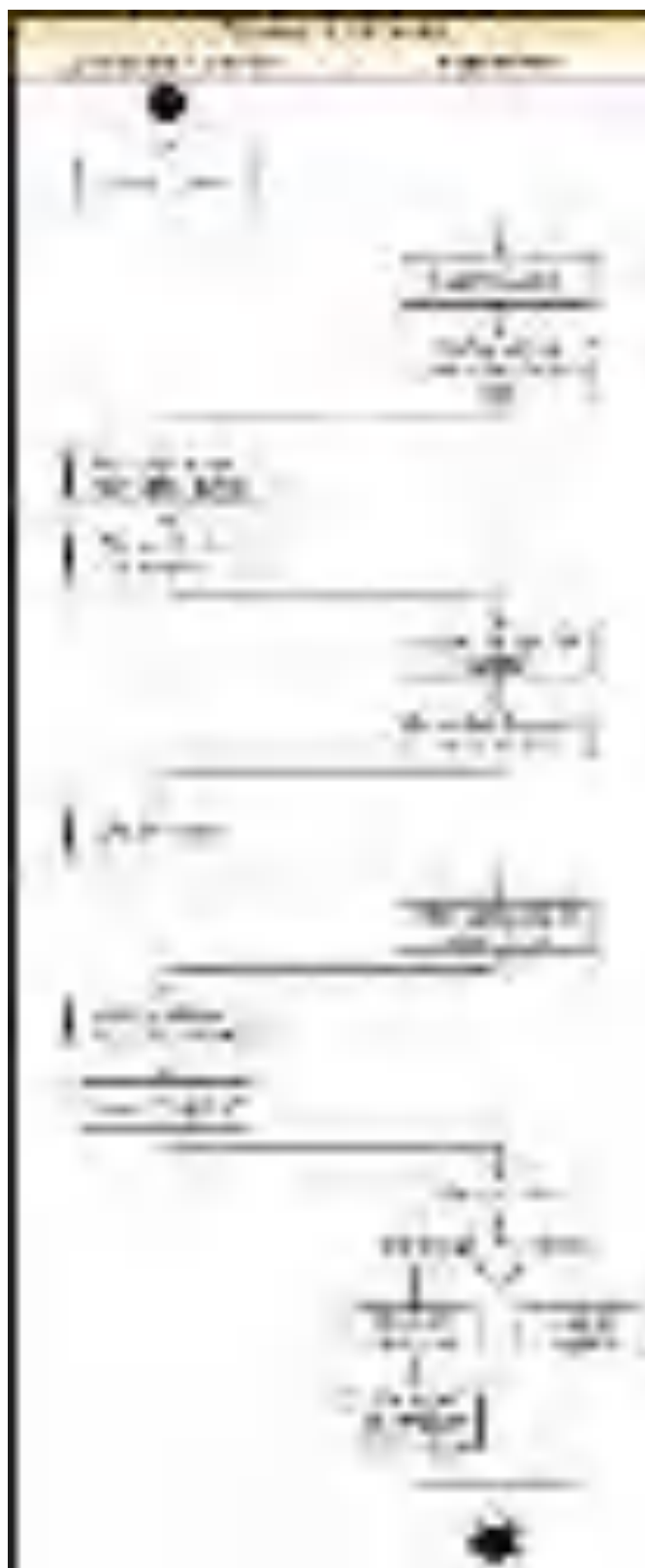


Figura 85. Diagrama de Actividades (Agregar curso) – sistema web
 Flores y Mora, 2021

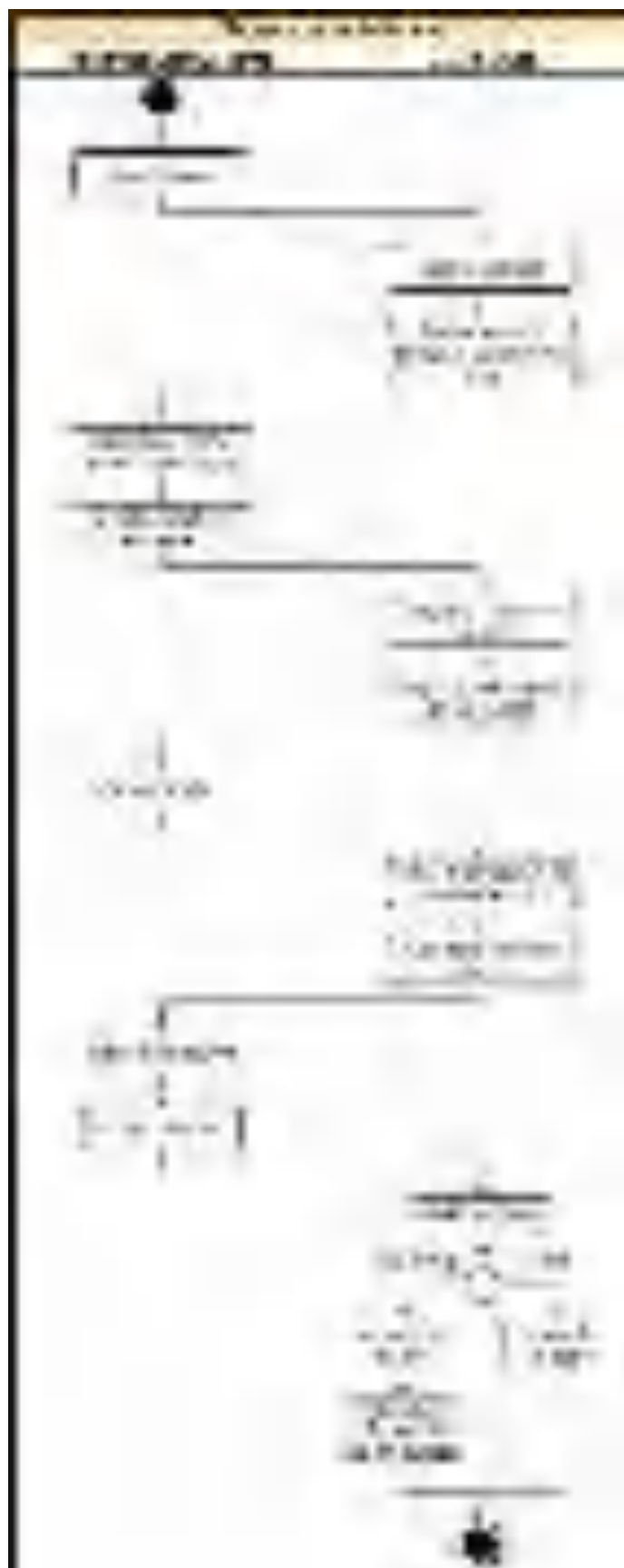


Figura 86. Diagrama de Actividades (Editar curso) – sistema web
Flores y Mora, 2021

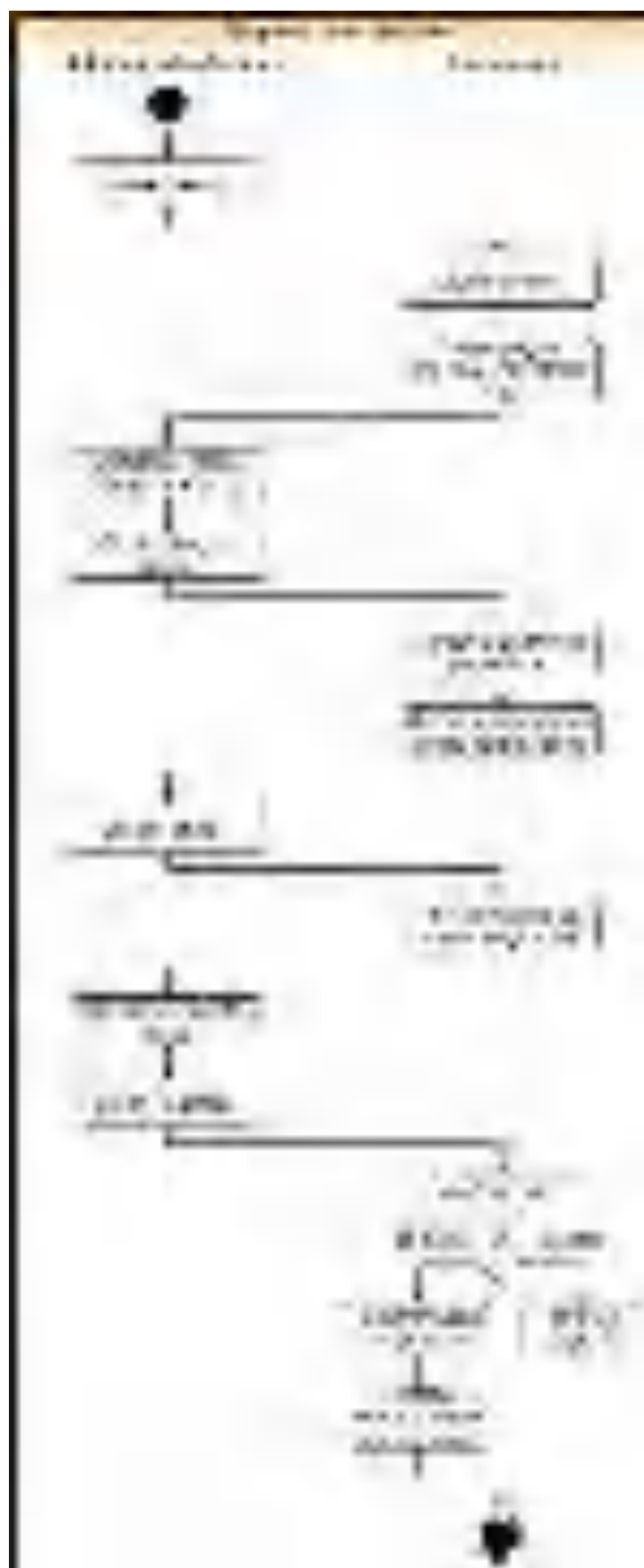


Figura 87. Diagrama de Actividades (Asignar curso)– sistema web
Flores y Mora, 2021

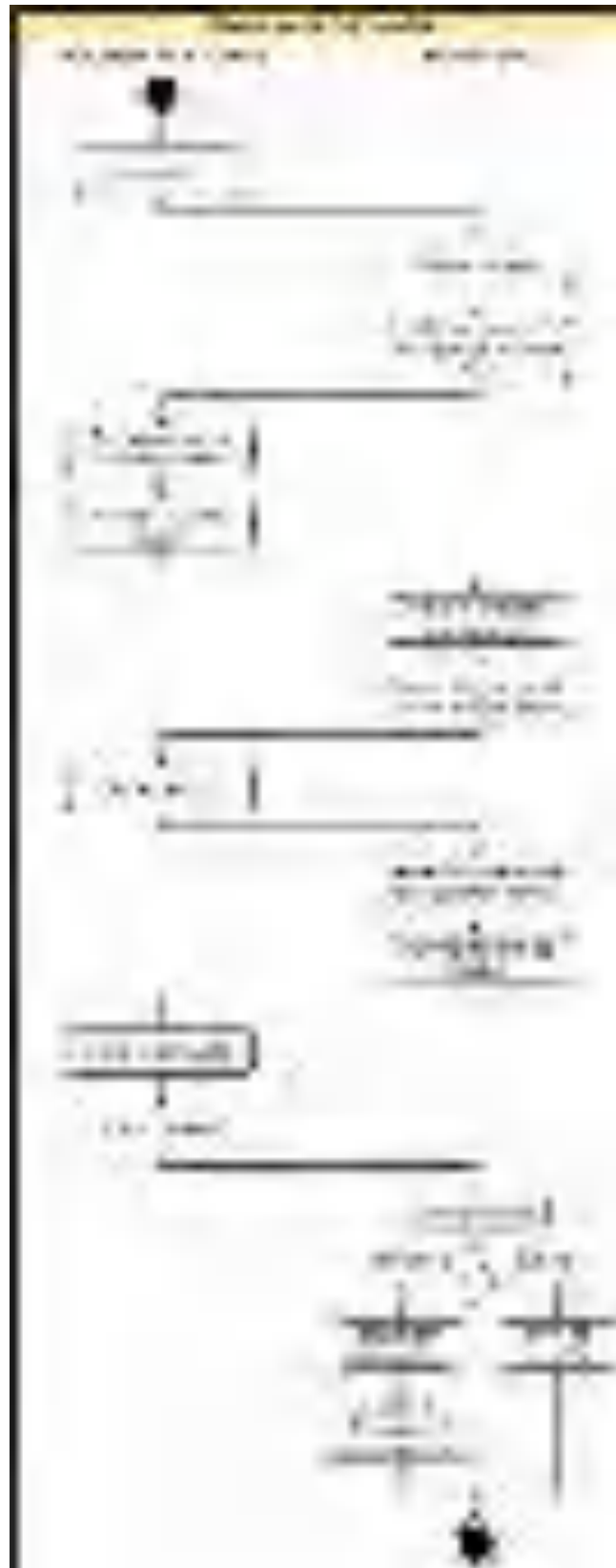


Figura 88. Diagrama de Actividades (Editar asignaciones) – sistema web
Flores y Mora, 2021

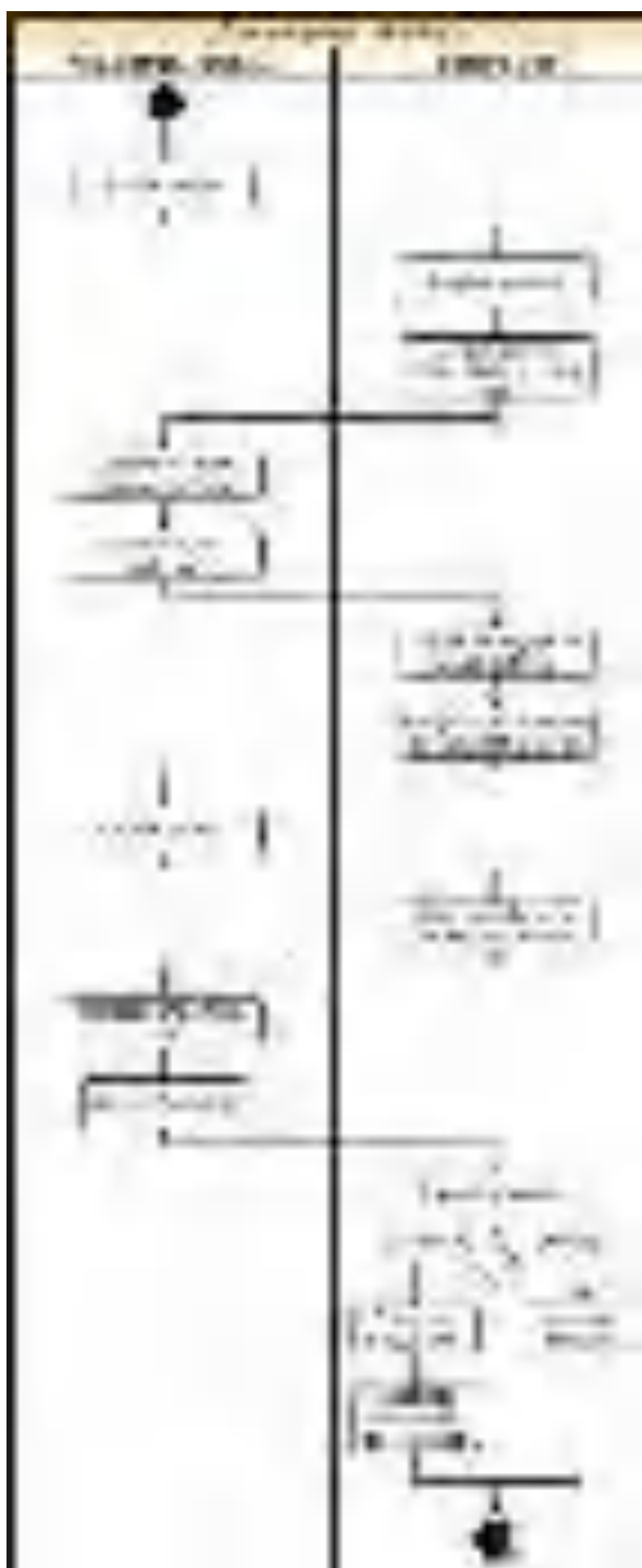


Figura 89. Diagrama de Actividades (Registrar año lectivo) – sistema web
Mora y Flores, 2021



Figura 90. Diagrama de Actividades (Editar año lectivo) – sistema web
Mora y Flores, 2021

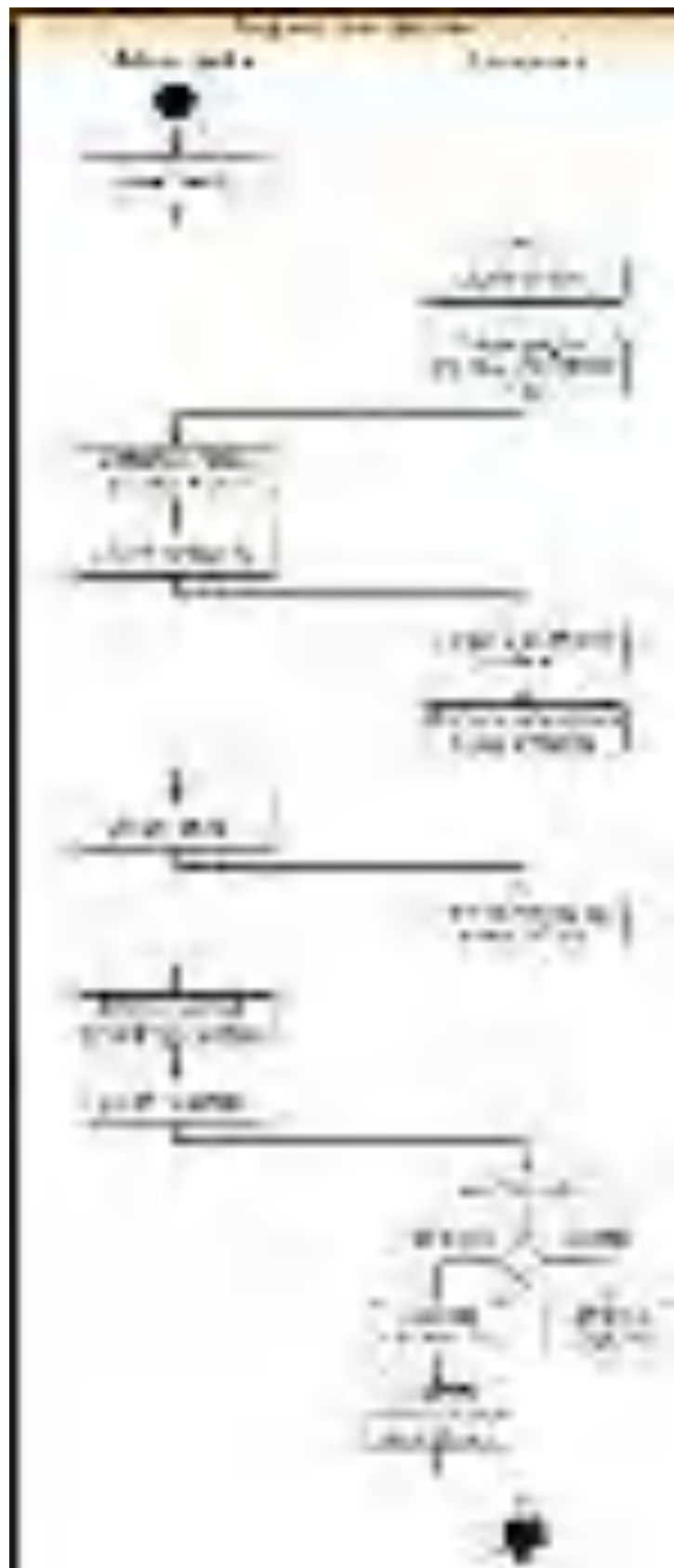


Figura 92. Diagrama de Actividades (Agregar unidad) – sistema web
 Flores y Mora, 2021

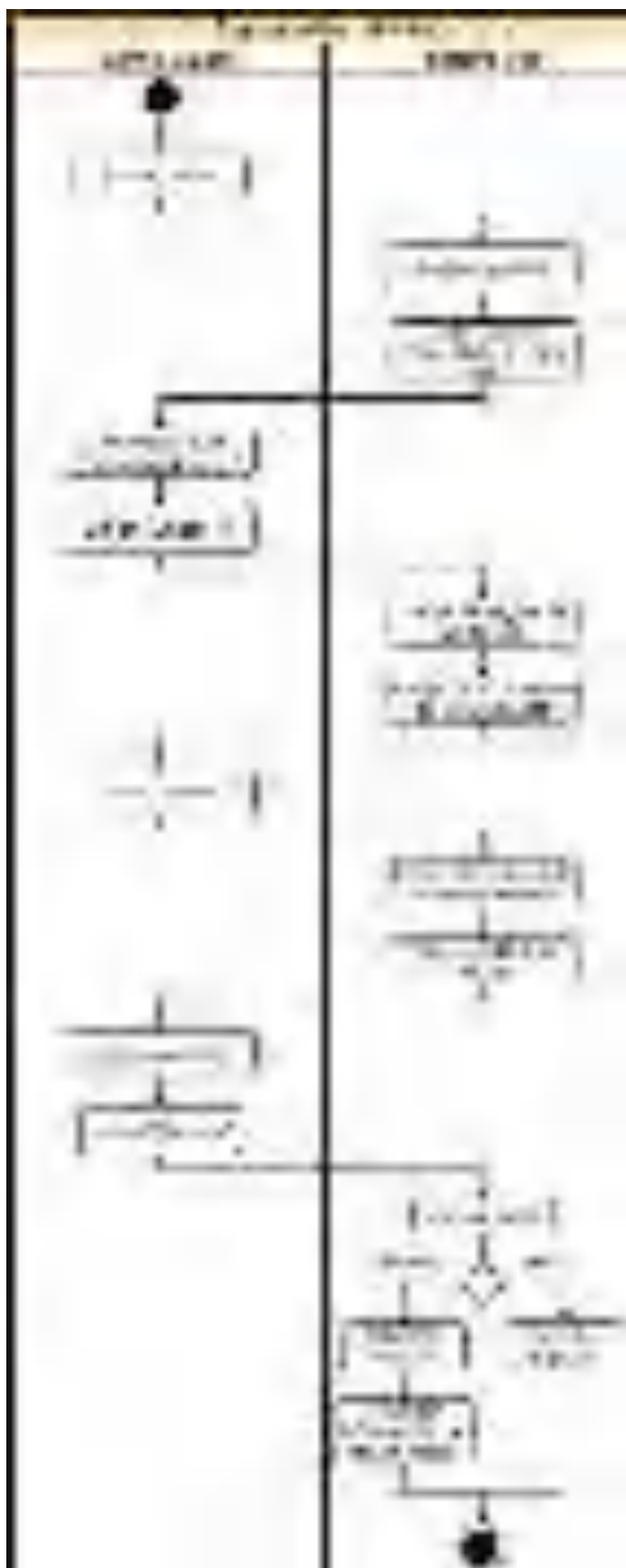


Figura 93, Diagrama de Actividades (Editar unidad) – sistema web
 Flores y Mora, 2021

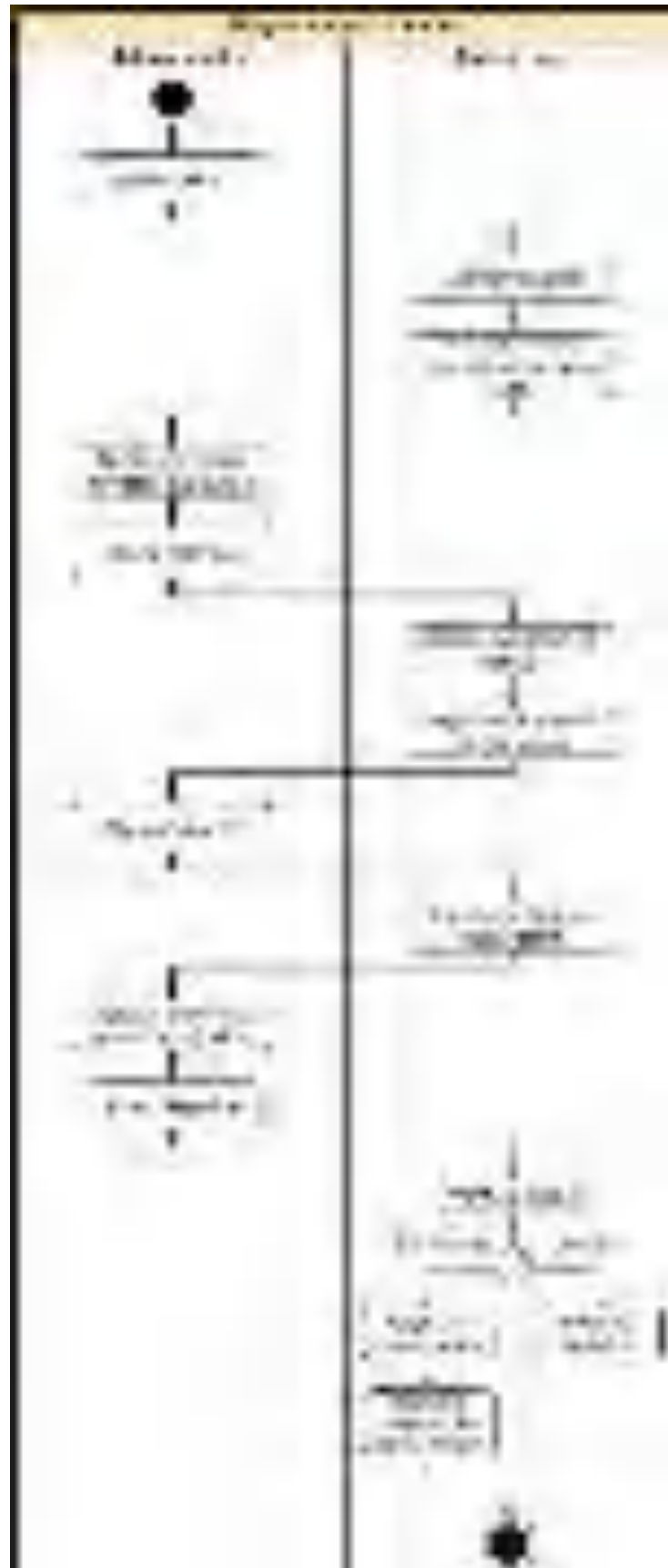


Figura 94. Diagrama de Actividades (Agregar temas) – sistema web
 Flores y Mora, 2021

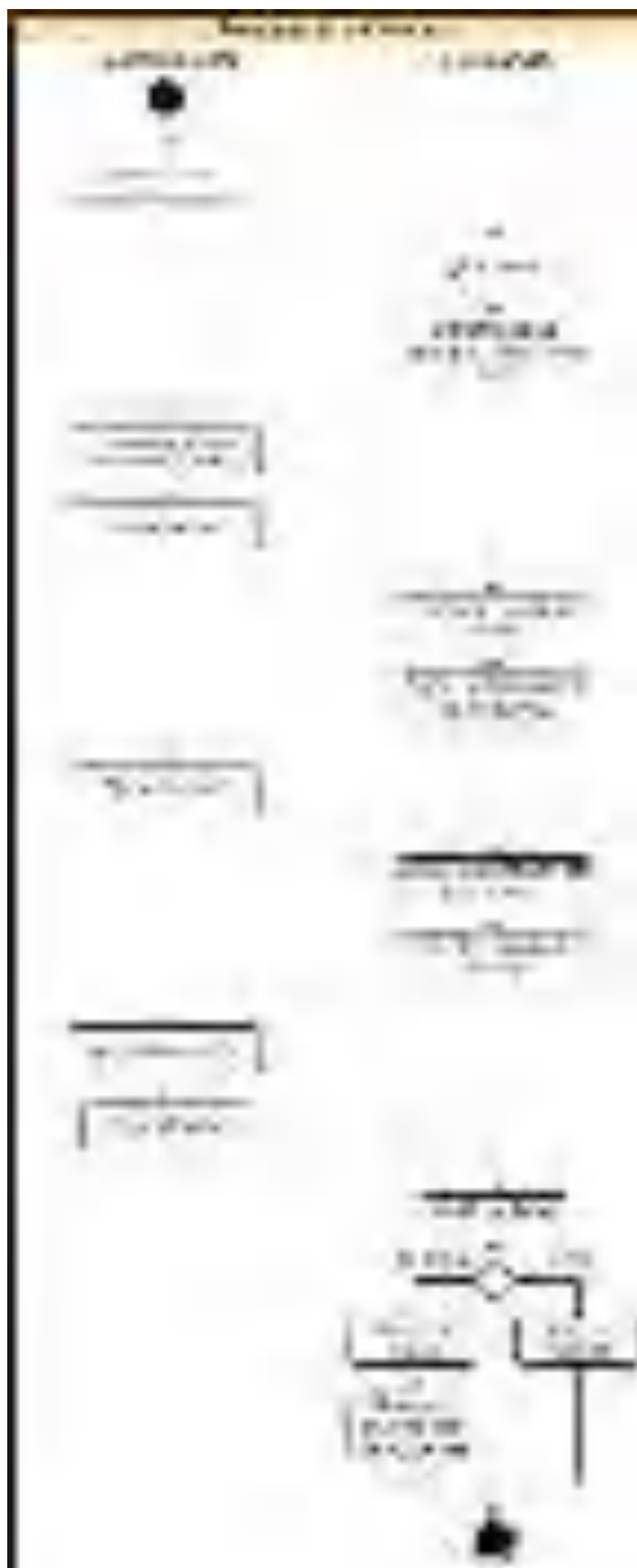


Figura 95. Diagrama de Actividades (Editar temas) – sistema web Flores y Mora, 2021

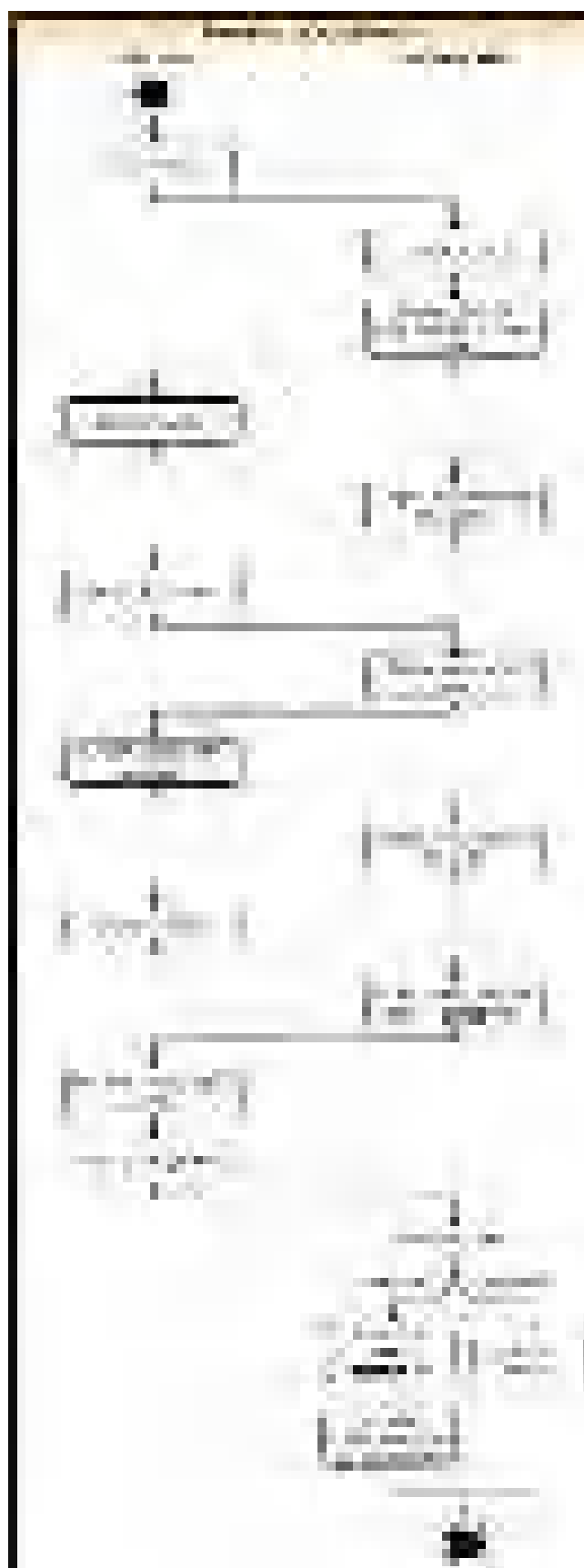


Figura 96. Diagrama de Actividades (Agregar contenido) – sistema web
Mora y Flores, 2021

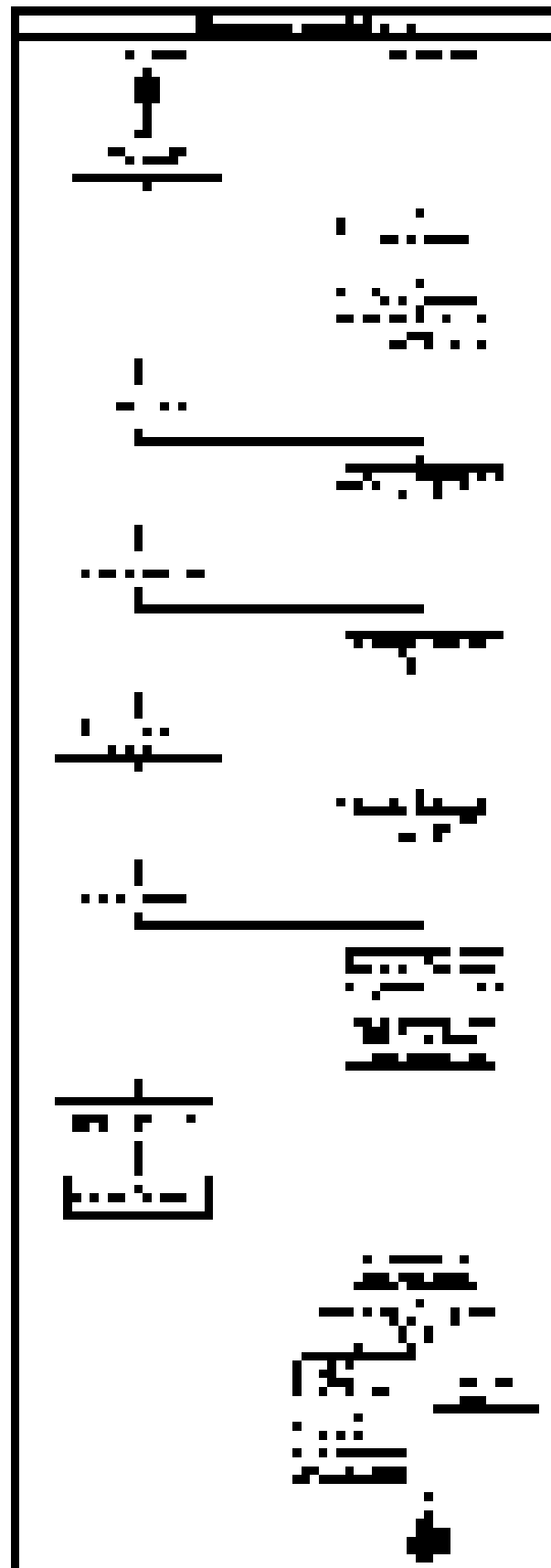


Figura 97. Diagrama de Actividades (Editar contenido) – sistema web
Mora y Flores, 2021

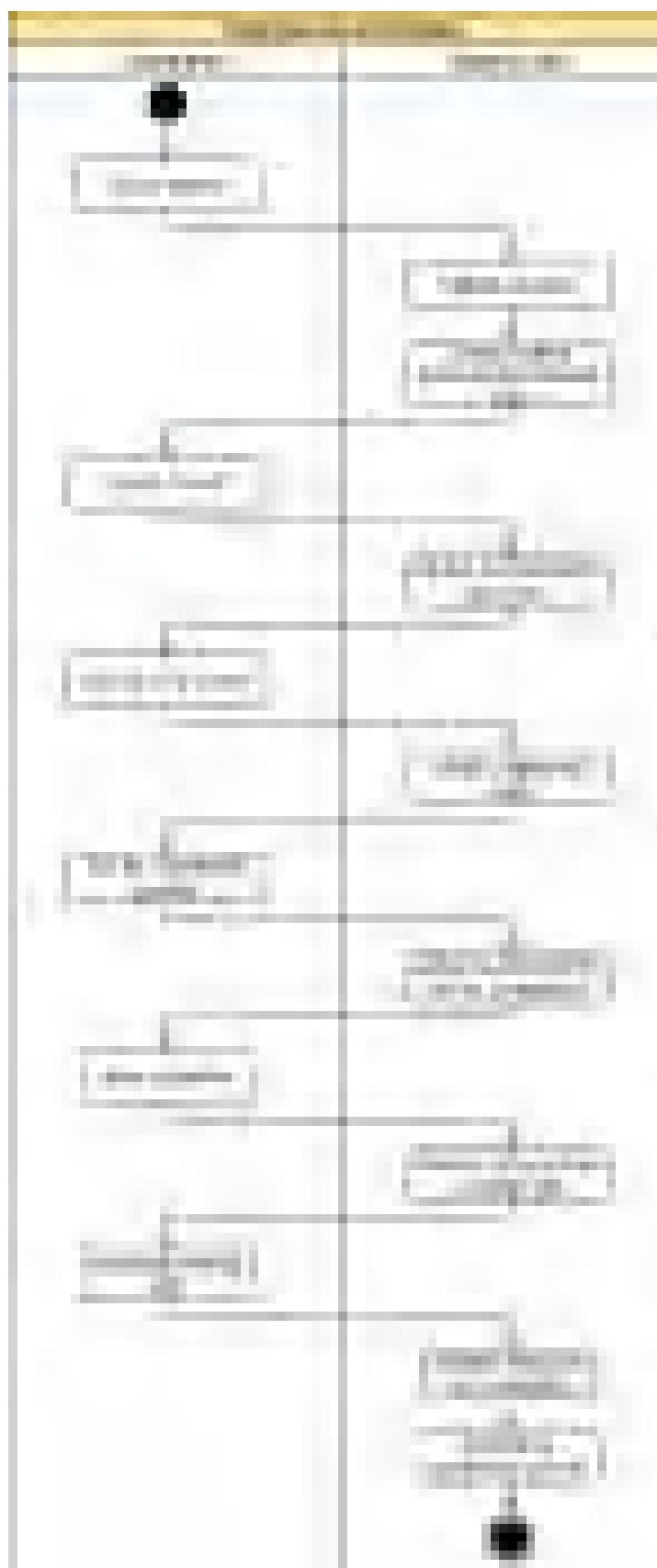


Figura 98. Diagrama de Actividades (Ver contenido) – sistema web
Mora y Flores, 2021

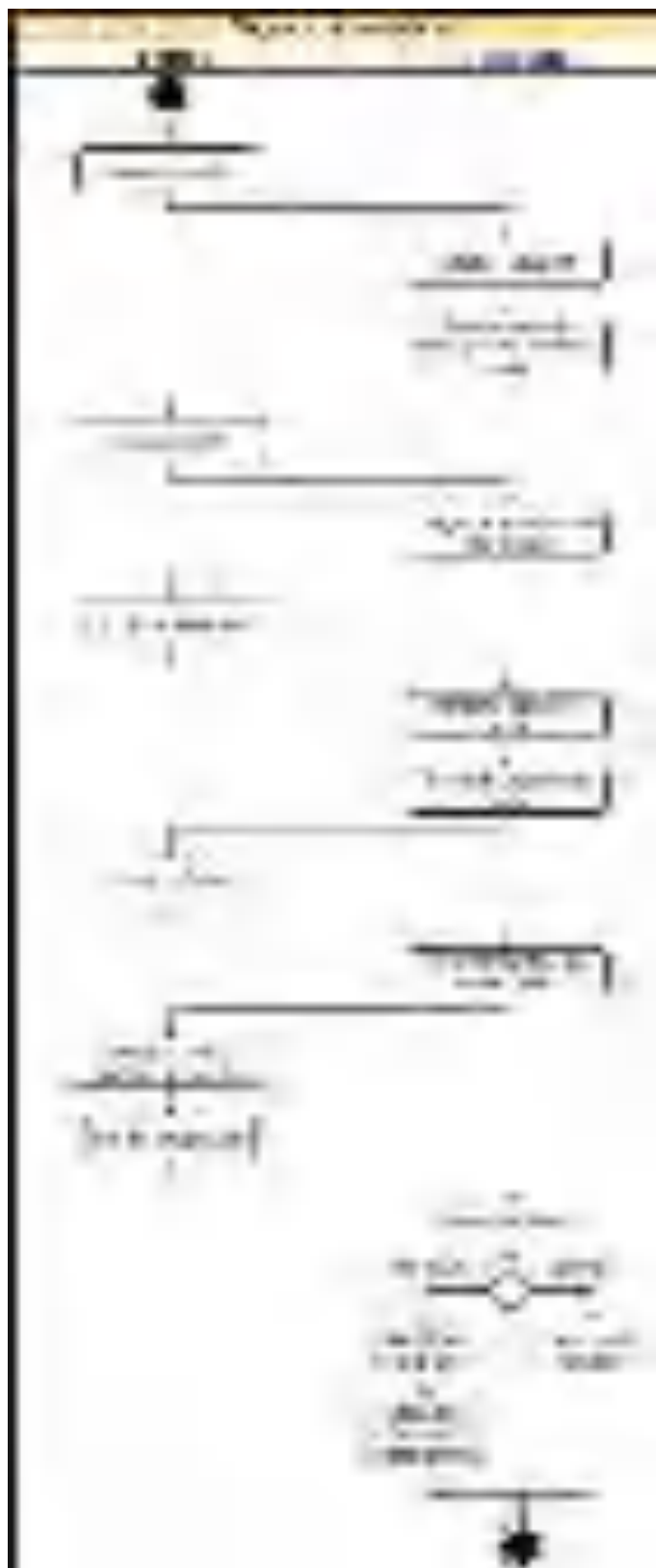


Figura 99. Diagrama de Actividades (Crear taller Docente) – sistema web
Flores y Mora, 2021

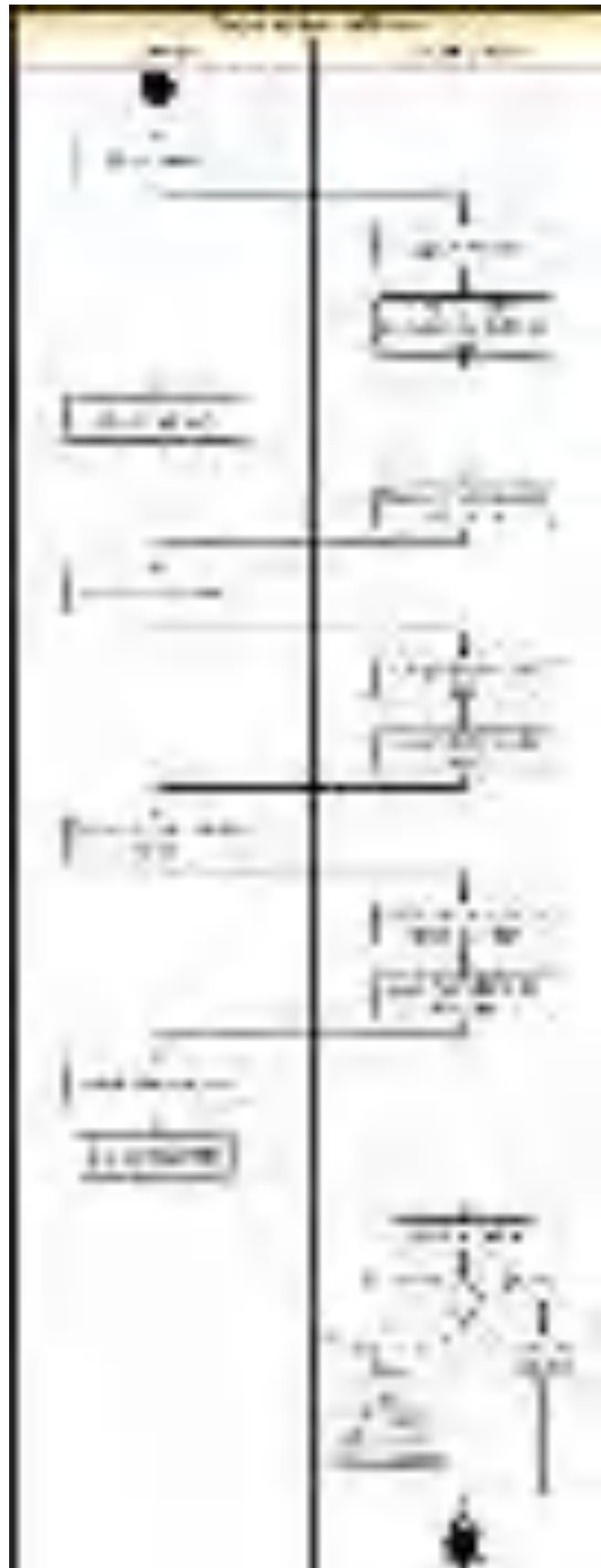


Figura 100. Diagrama de Actividades (Editar taller Docente) – sistema web
Flores y Mora, 2021

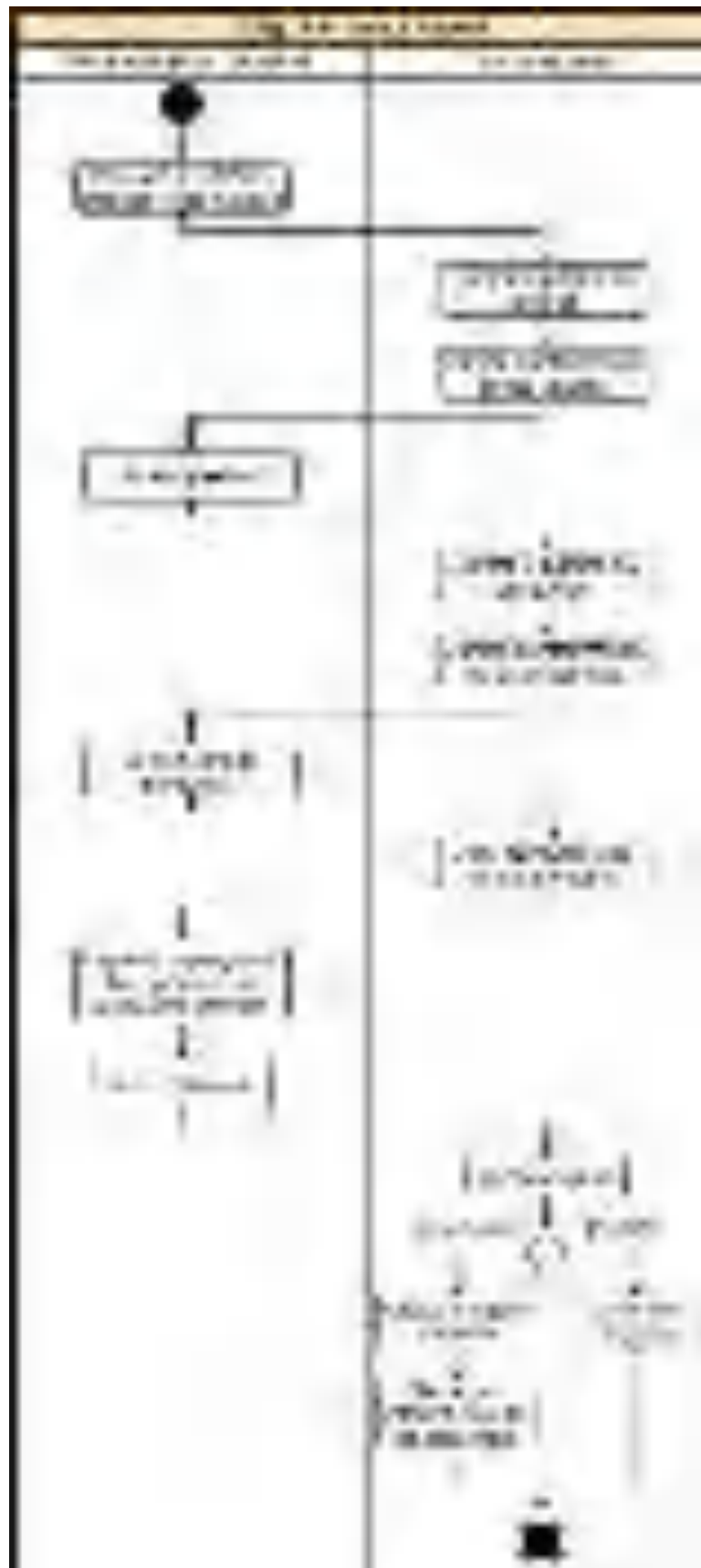


Figura 101. Diagrama de Actividades (Crear preguntas) – sistema web
 Flores y Mora, 2021

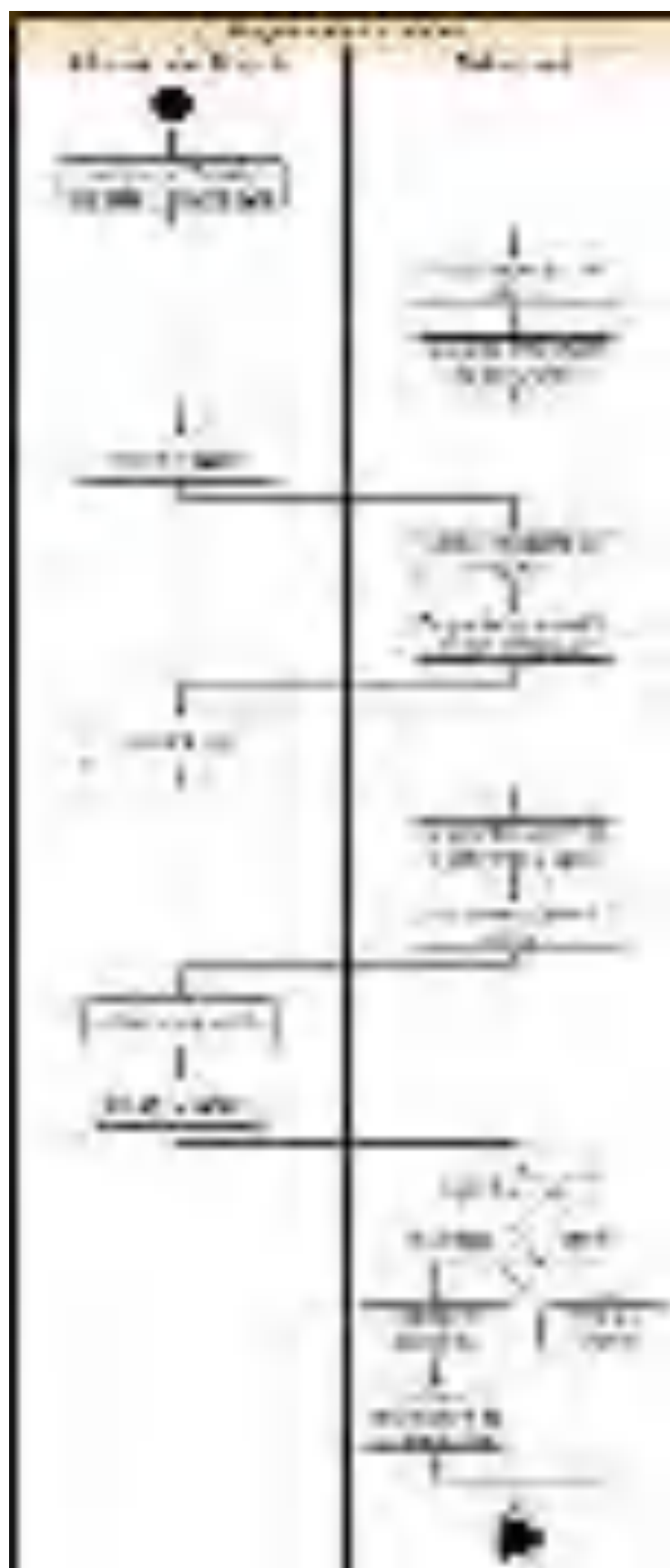


Figura 102. Diagrama de Actividades (Editar preguntas) – sistema web
 Flores y Mora, 2021

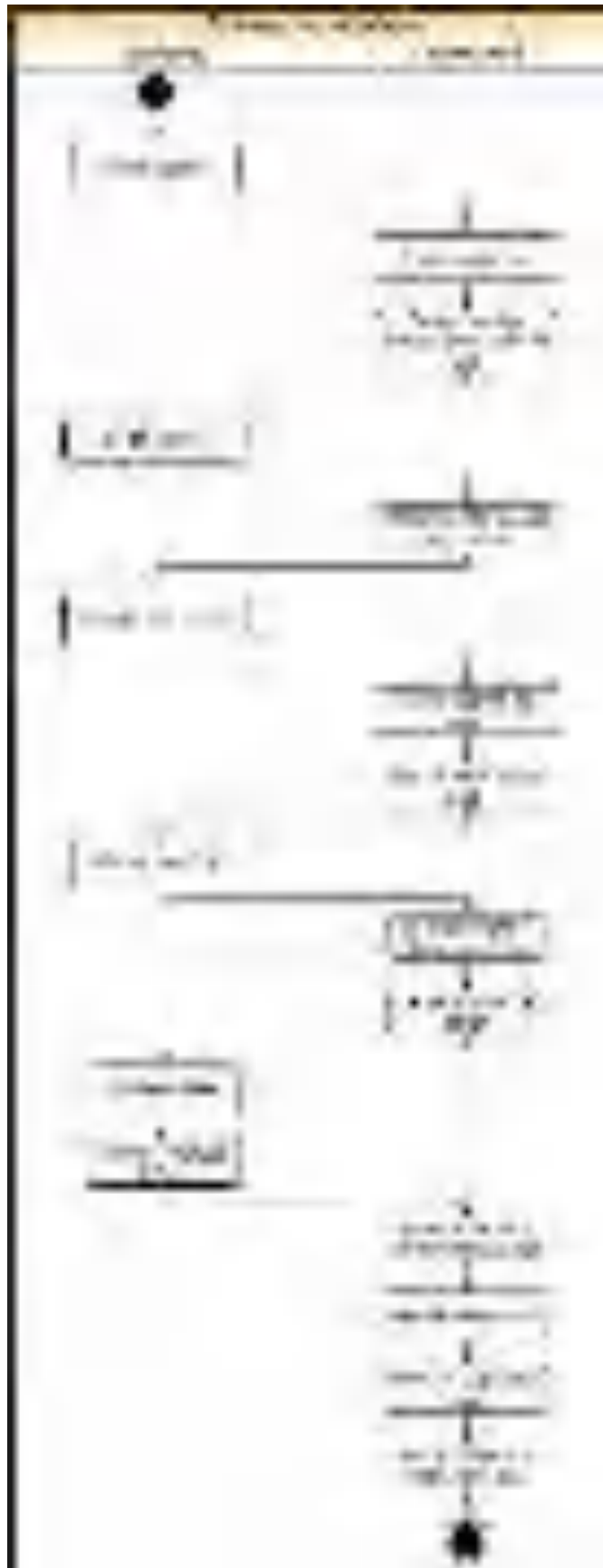


Figura 103. Diagrama de Actividades (Realizar taller) – sistema web
 Flores y Mora, 2021

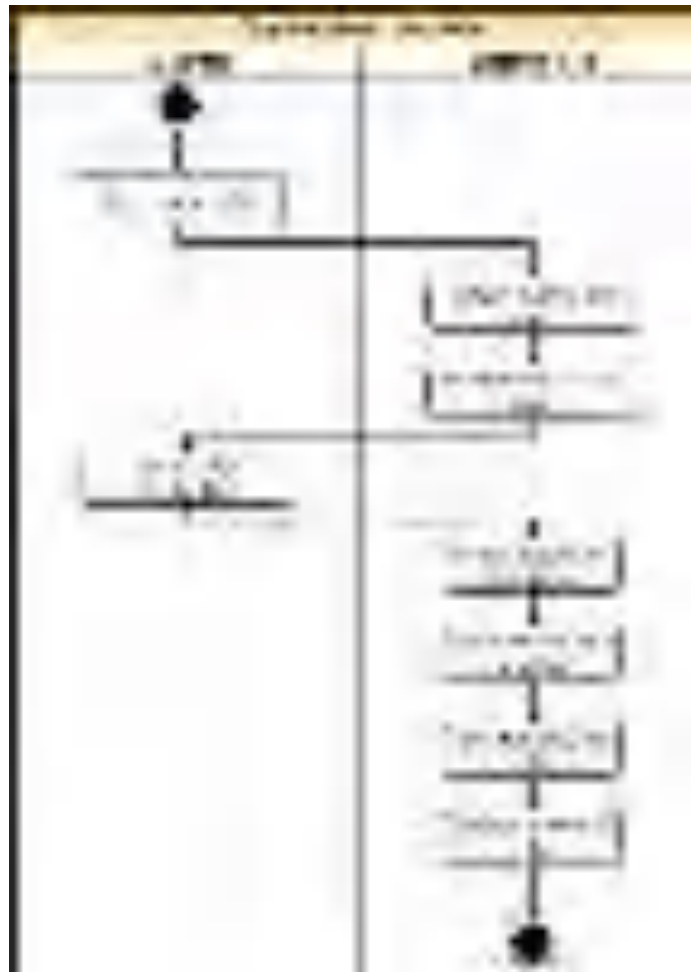


Figura 104. Diagrama de Actividades (Ver notas-docente) – sistema web
Flores y Mora, 2021

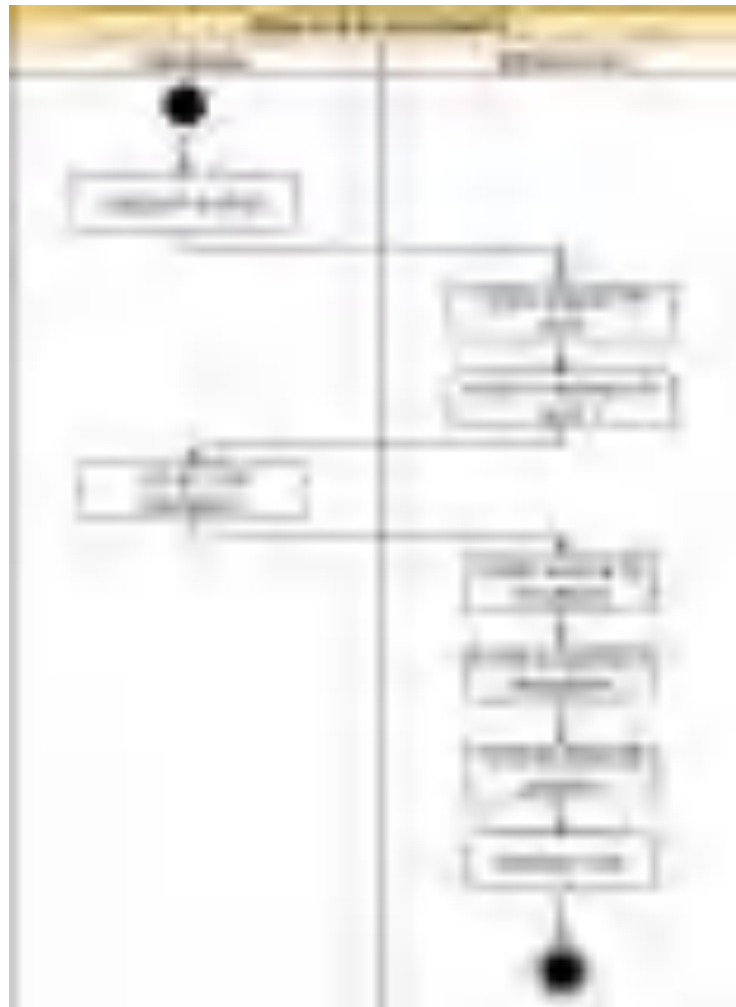


Figura 105. Diagrama de Actividades (Ver resultados-estudiante) – sistema web
 Flores y Mora, 2021

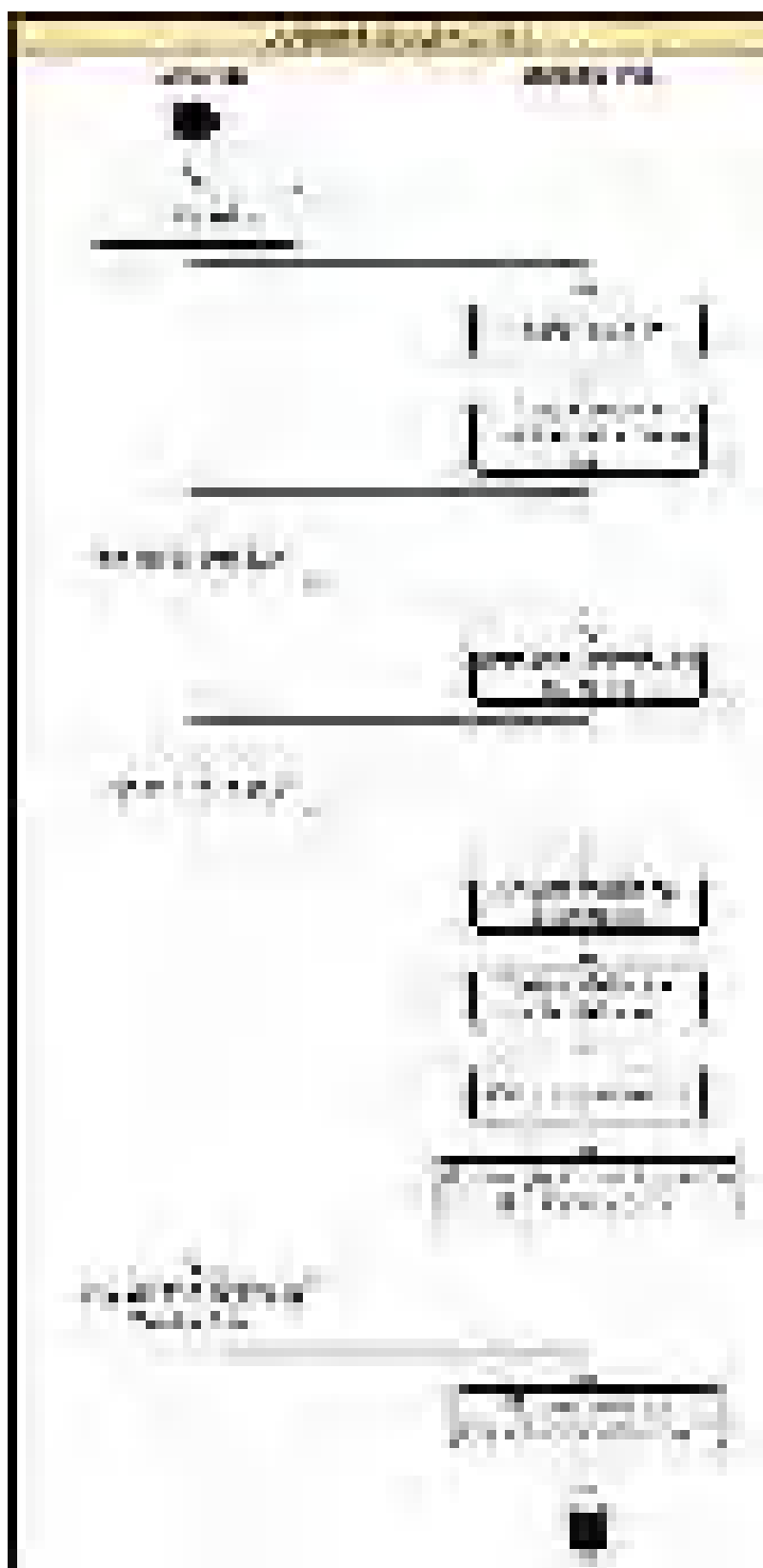


Figura 106. Diagrama de Actividad (Ver promedios) – sistema web
Flores y Mora, 2021



Figura 107. Diagrama de Actividades (editar usuarios) – sistema web
 Flores y Mora, 2021

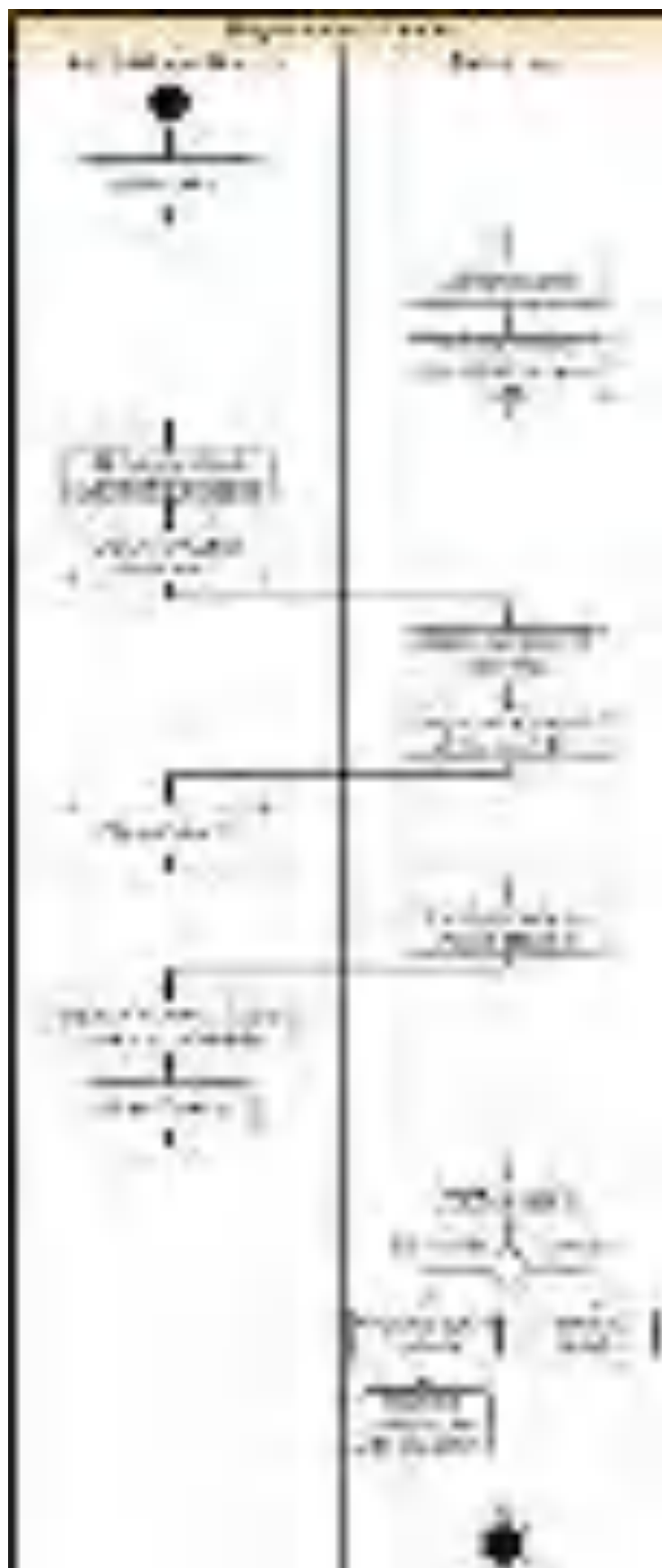


Figura 108. Diagrama de Actividades (Registrar docente) – sistema web
Flores y Mora, 2021



Figura 109. Diagrama de Actividades (Editar docente) – sistema web
 Flores y Mora, 2021

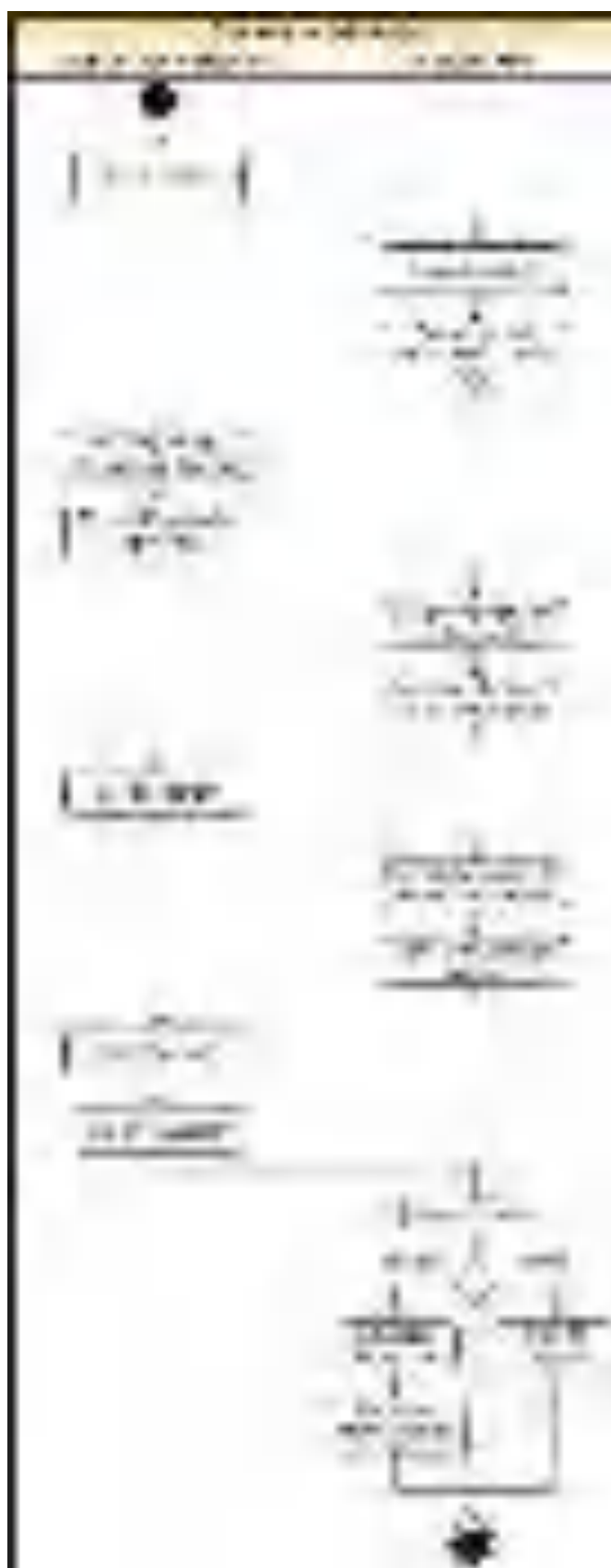


Figura 110. Diagrama de Actividades (Editar estudiante) – sistema web
Flores y Mora, 2021

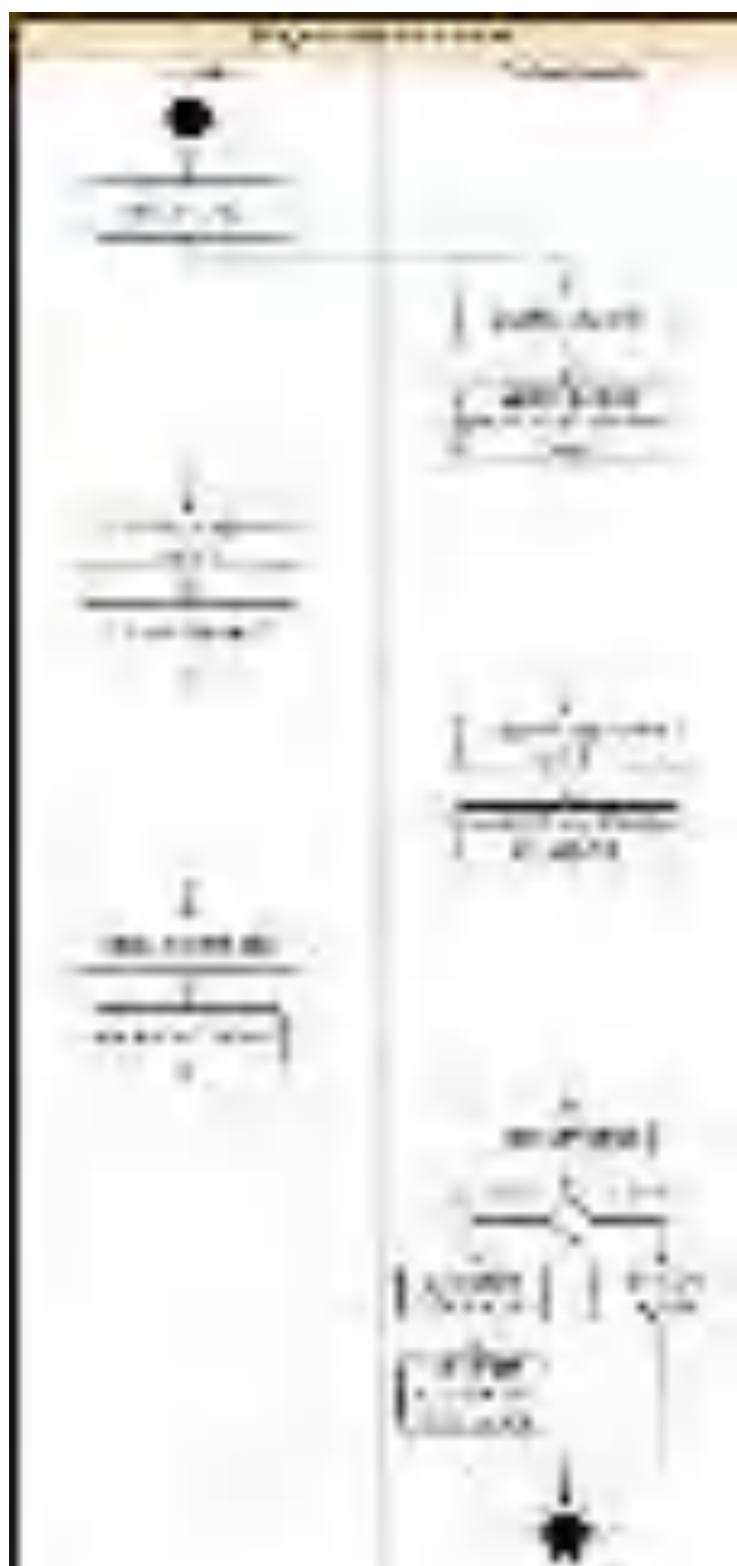


Figura 111. Diagrama de Actividades (Editar perfil) – sistema web
Flores y Mora, 2021

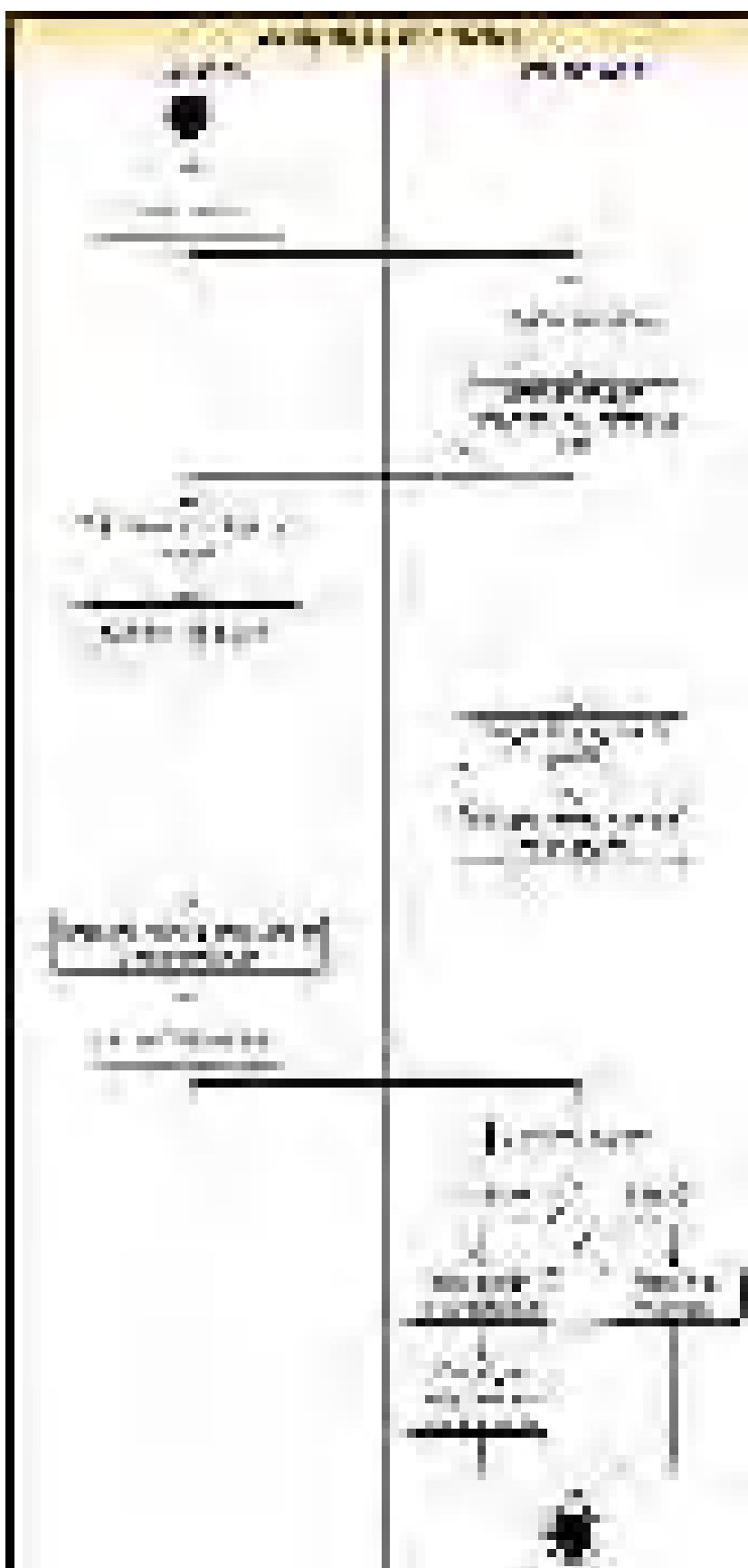


Figura 112. Diagrama de Actividades (Editar contraseña) – sistema web
Flores y Mora, 2021

9.5.2.4 Diagramas de secuencia del sistema web



Figura 113. Diagrama de Secuencia (crear taller) – sistema web
Flores y Mora, 2021



Figura 114. Diagrama de Secuencia (Creación de preguntas) – sistema web
Flores y Mora, 2021



Figura 115. Diagrama de Secuencia (Realizar taller) – sistema web
Flores y Mora, 2021



Figura 116. Diagrama de Secuencia (Visualizar promedios) – sistema web
Flores y Mora, 2021

9.5.2.5 Diagrama de entidad relación del sistema web



Figura 117. Diagrama de entidad relación (base de datos) - sistema web
Flores y Mora, 2021

9.6 Diseño del Aplicativo Móvil de Realidad Aumentada y del Sistema Web

9.6.1 Diseño del aplicativo móvil



Figura 118. Menú principal del aplicativo móvil.
Flores y Mora, 2021



Figura 119. Los temas que conforman cada unidad.
Flores y Mora, 2021



Figura 120. Contenido de los gráficos tridimensionales del aplicativo móvil.
Flores y Mora, 2021

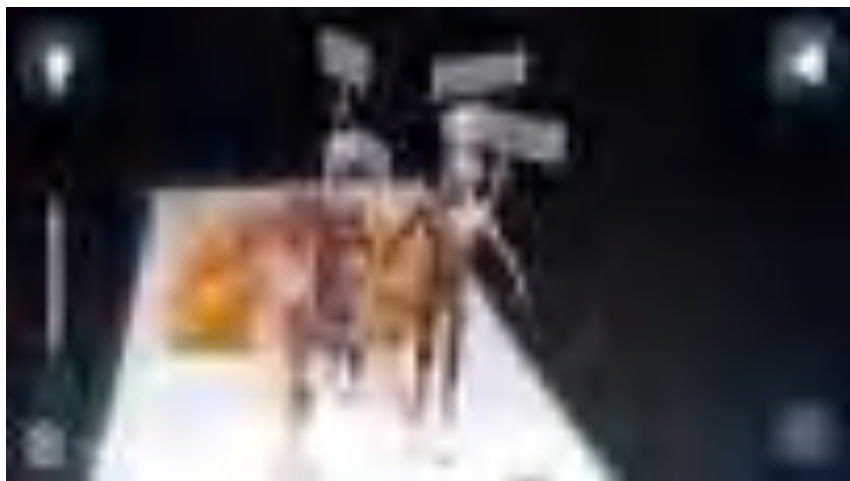


Figura 121. Gráfico 3D del sistema muscular del aplicativo móvil.
Flores y Mora, 2021



Figura 122. Diseño de las tarjetas para el aplicativo móvil
Mora y Flores, 2021

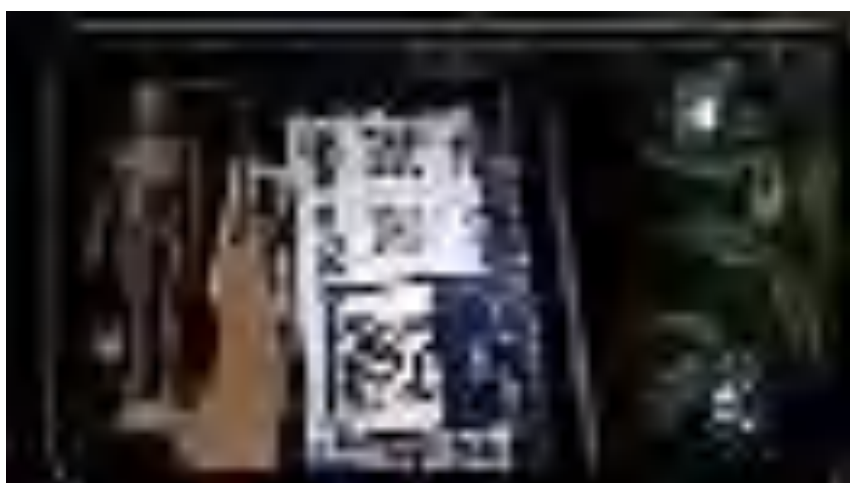


Figura 123. Apartado de lector QR del aplicativo móvil.
Mora y Flores, 2021

9.6.2 Diseño del sistema web



Figura 124. Página inicial del sistema web (Modulo de inicio).
Flores y Mora, 2021



Figura 125. Página de información del aplicativo móvil (Módulo de inicio).
Flores y Mora, 2021

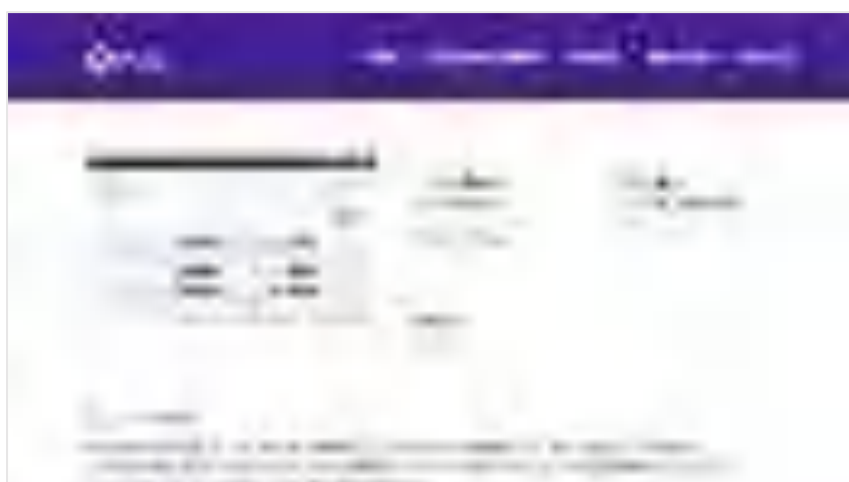


Figura 126. Página de información del sistema de evaluación online
(Módulo de inicio).
Flores y Mora, 2021



Figura 127. Página de información del proyecto (Módulo de inicio).
Flores y Mora, 2021

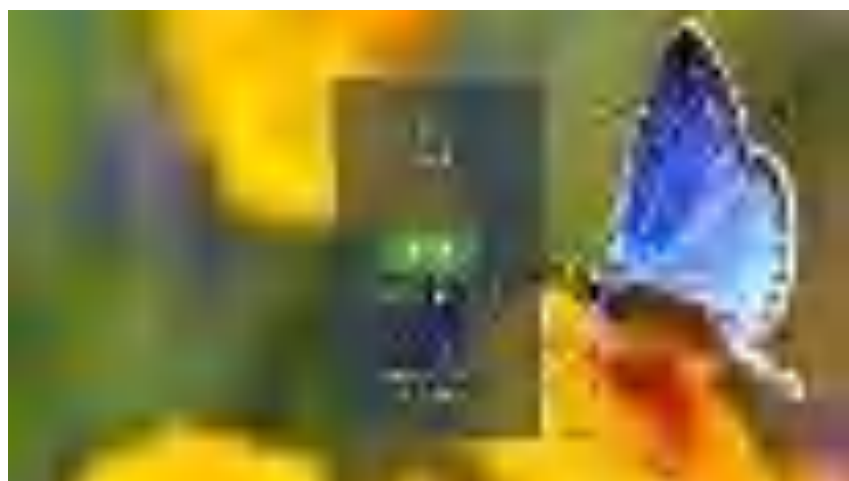


Figura 128. Página de inicio de sesión (Módulo de inicio de sesión).
Flores y Mora, 2021



Figura 129. Página de registro para estudiantes (Módulo de inicio de sesión).
Flores y Mora, 2021

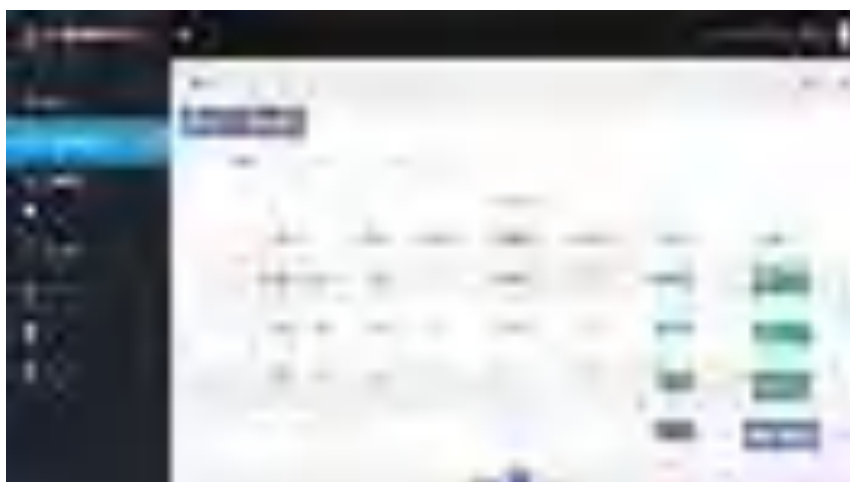


Figura 130. Página de administración de cursos (Módulo de cursos).
Flores y Mora, 2021

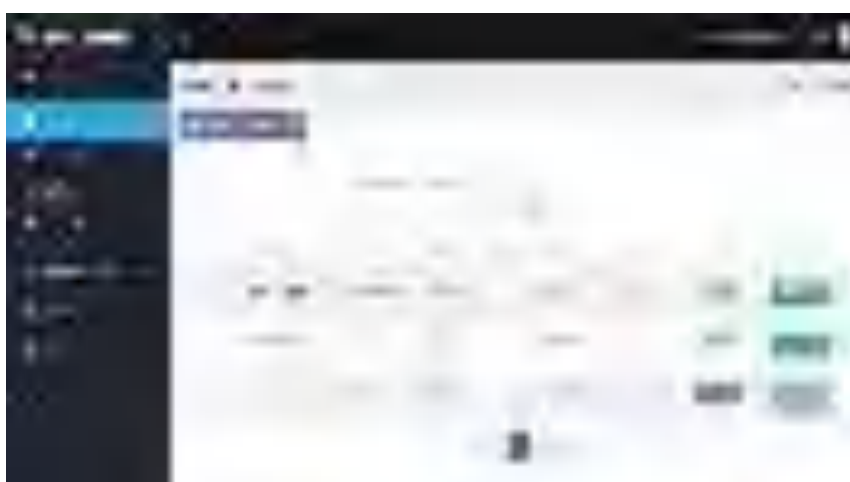


Figura 131. Página de asignación de cursos (Módulo de cursos).
Flores y Mora, 2021

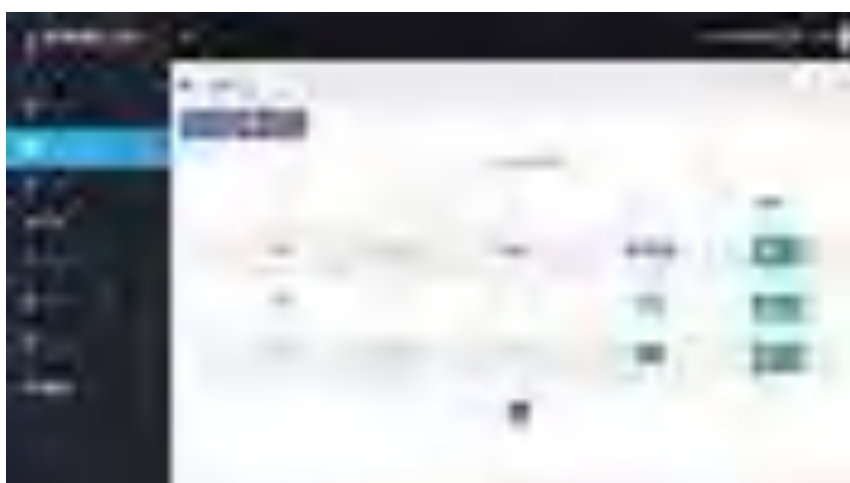


Figura 132. Página de administración de años lectivos (Módulo de cursos).
Mora y Flores, 2021

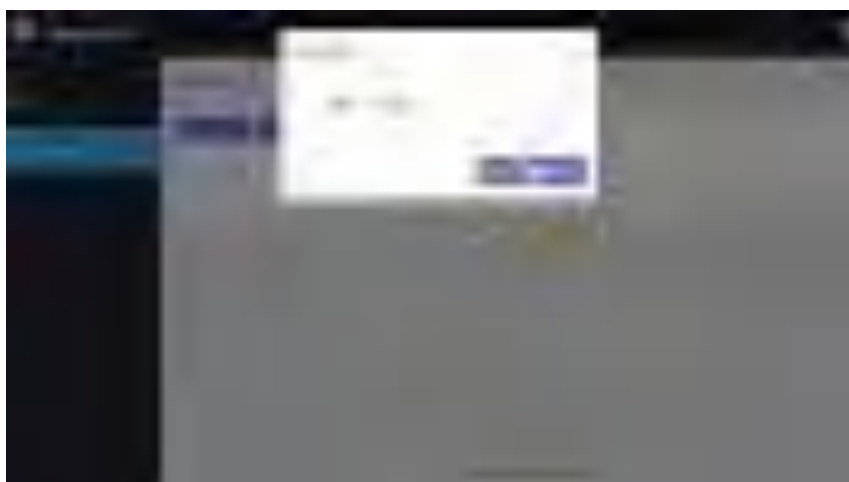


Figura 133. Página de matriculación de curso (Módulo de matriculación).
Flores y Mora, 2021

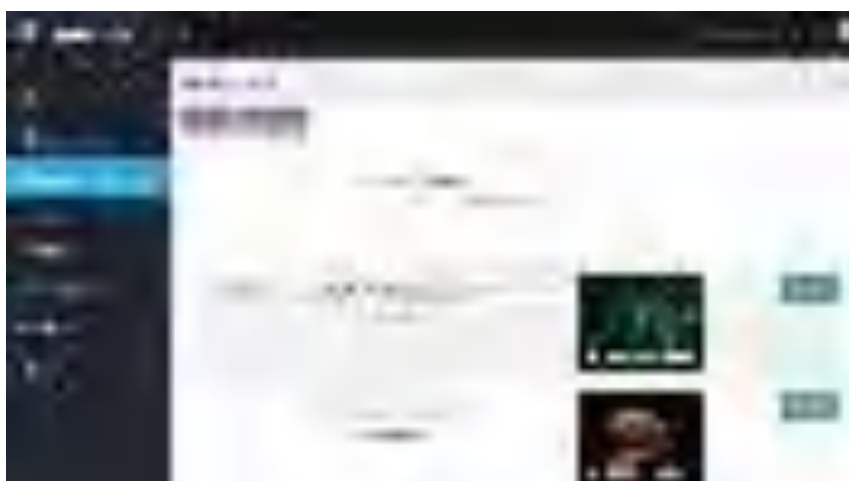


Figura 134. Página de administración de unidades (Módulo de unidades y temas).
Flores y Mora, 2021

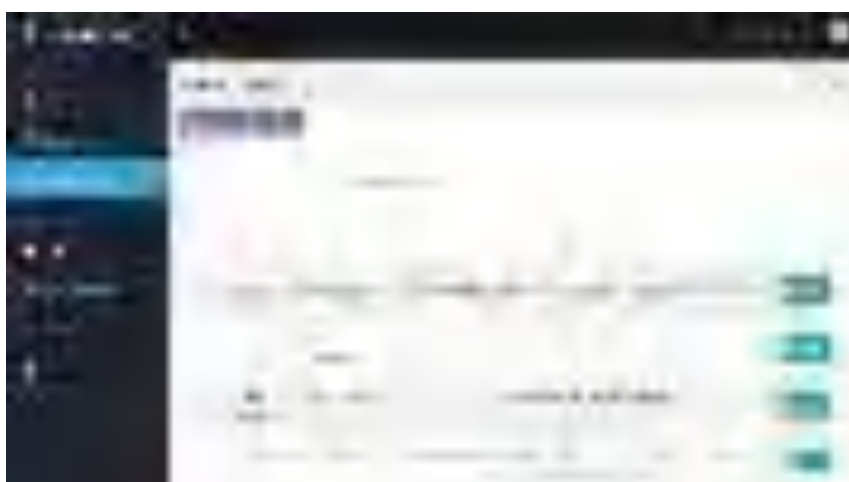


Figura 135. Página de administración de temas (Módulo de unidades y temas).
Flores y Mora, 2021

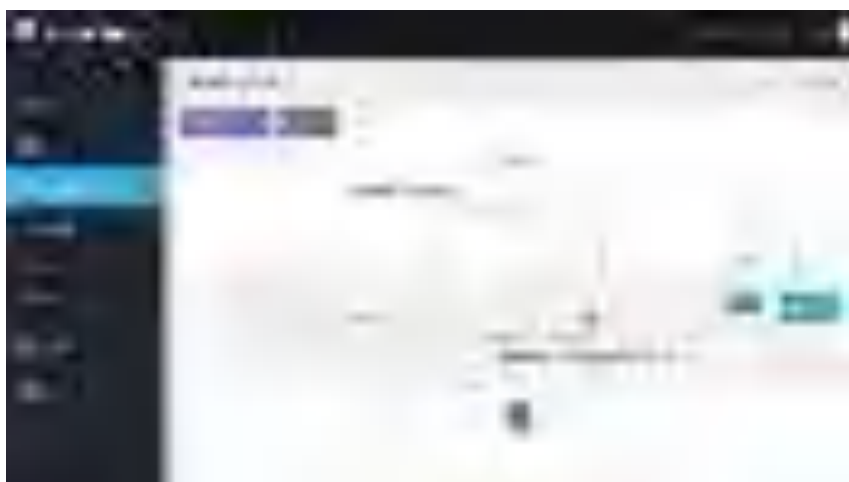


Figura 136. Página de administración de contenido auxiliar (Módulo de unidades y temas - Administrador).
Mora y Flores, 2021



Figura 137. Página de administración de contenido auxiliar (Módulo de unidades y temas - Docente).
Mora y Flores, 2021



Figura 138. Página de visualización del contenido auxiliar (Módulo de unidades y temas).
Mora y Flores, 2021

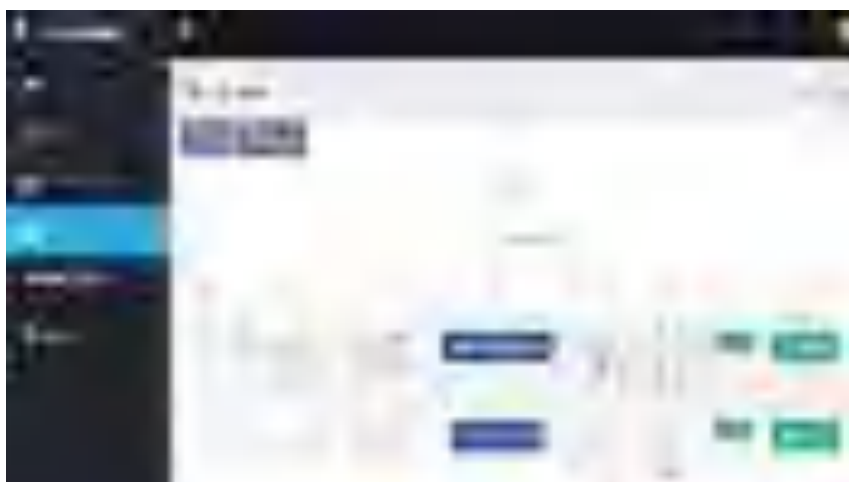


Figura 139. Página de administración de talleres (Módulo de taller - Administrador).
Flores y Mora, 2021

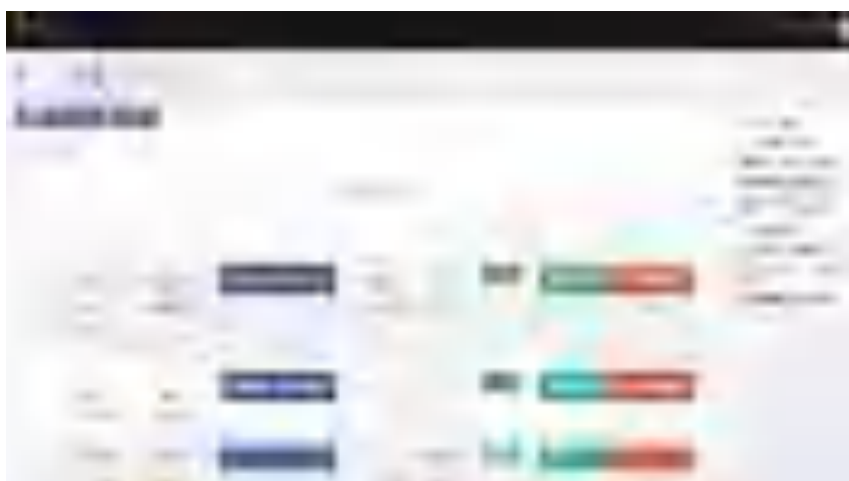


Figura 140. Página de administración de talleres del curso (Módulo de taller - Docente).
Flores y Mora, 2021



Figura 141. Página de gestión de taller (Módulo de taller).
Flores y Mora, 2021



Figura 142. Página de talleres del curso (Módulo de taller - Estudiante).
Flores y Mora, 2021



Figura 143. Página de realización de taller (Módulo de taller - Estudiante).
Flores y Mora, 2021



Figura 144. Página de visualización de notas del taller (Módulo de notas - Docente).
Flores y Mora, 2021



Figura 145. Página de visualización de aciertos y nota del taller (Módulo de notas - estudiante).
Flores y Mora, 2021



Figura 146. Página de visualización de promedios por unidad y temas (Módulo de promedios).
Flores y Mora, 2021

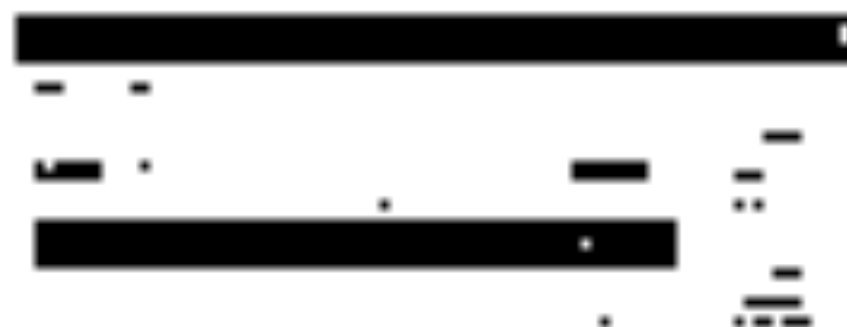


Figura 147. Página de visualización de promedio del curso (Módulo de promedios).
Flores y Mora, 2021



Figura 148. Página de administración de información de usuarios (Módulo de usuarios - Administrador).
Flores y Mora, 2021

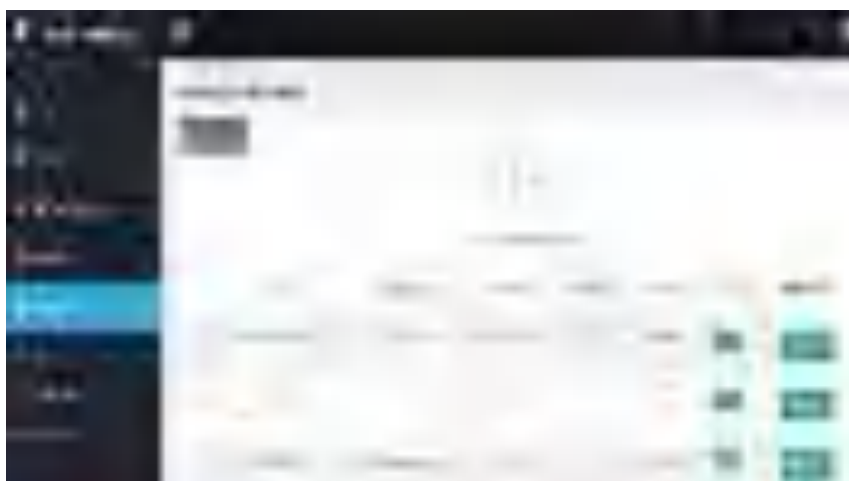


Figura 149. Página de administración de estudiantes matriculados (Módulo de usuarios - Administrador).
Flores y Mora, 2021

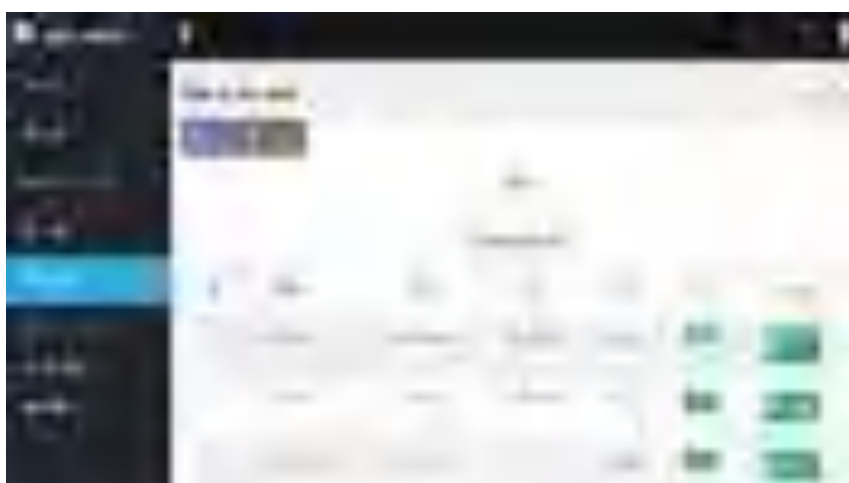


Figura 150. Página de administración de docentes registrados (Módulo de usuarios - Administrador).
Flores y Mora, 2021

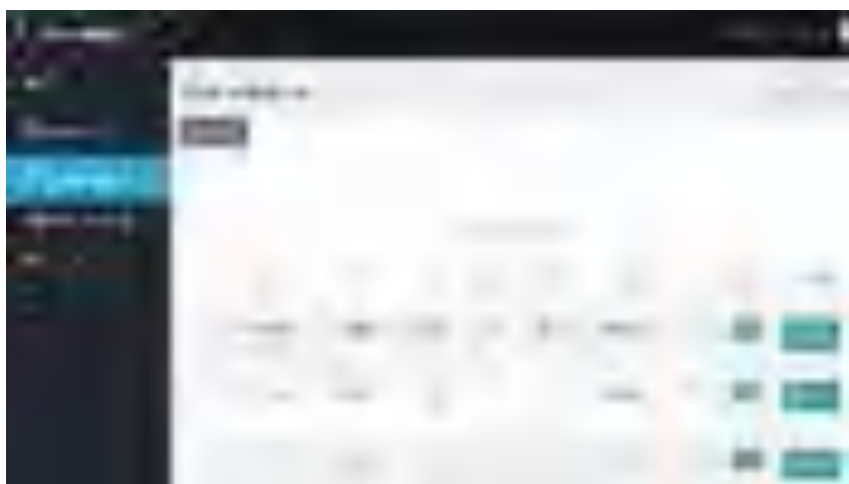


Figura 151. Página de administración de estudiantes matriculados (Módulo de usuarios - Docente).
Flores y Mora, 2021



Figura 152. Página de administración de docentes registrados (Módulo de usuarios - Docente).
Flores y Mora, 2021

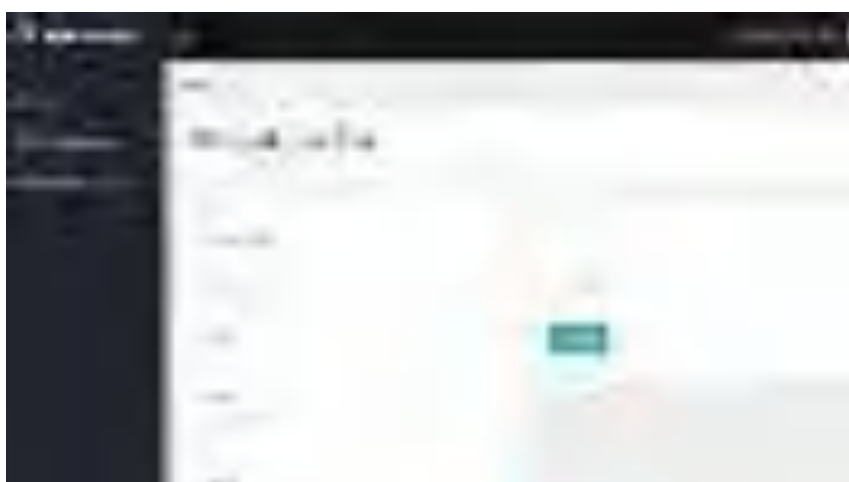


Figura 153. Página de edición de perfil y contraseña (Módulo de perfil).
Flores y Mora, 2021

9.7 Pruebas del sistema web y aplicativo móvil

9.7.1 Anexo 3. Pruebas de caja negra

Tabla 56. Prueba de caja negra #1 (Módulo de gráfico – Aplicativo móvil)

APLICATIVO MÓVIL				ID	#1	
Módulo de prueba:	Módulo de gráfico					
Fecha:	12/08/2020					
Caso de prueba:	Ver gráfico					
Descripción						
Proceso para visualizar el grafico 3D del tema requerido.						
Funcionalidad / Característica	Datos / Acciones de entrada	Resultado esperado	Procedimientos especiales requeridos	Dependencias con otros casos de prueba	Resultado Obtenido	Estado
En la pantalla se muestra el respectivo contenido de las partes del gráfico 3D, del tema seleccionado.	Escanear la ficha.	Gráfico 3D en pantalla.	Para una mejor interacción, hacer uso de los botones que permiten agrandar, minimizar, girar y activar la linterna para enfocar mejor la ficha.	NO APLICA.	Gráfico 3D en pantalla.	Activo.
Observaciones						
Con respecto al escaneo de la ficha, permitir que la ficha sea escaneada desde diferentes ángulos.						
APROBADO POR:			FIRMA			
MSc. Merelo Manuel Vicente						

Mora y Flores, 2021

Tabla 57. Prueba de caja negra #2 (Módulo de sesión – Sistema web)

SISTEMA WEB								ID	#2
Módulo de prueba:		Módulo de sesión							
Fecha:		12/08/2020							
Descripción									
Proceso para ingresar o registrarse en el sistema web de evaluación.									
Caso de prueba	Funcionalidad / Característica	Datos / Acciones de entrada	Resultado esperado	Procedimientos especiales requeridos	Dependencias con otros casos de prueba	Resultado Obtenido	Estado		
Inicio de sesión	Permite ingresar a los usuarios al sistema web de evaluación.	1. El usuario ingresa el usuario y contraseña. 2. El sistema web verifica la información. 3. El sistema le permite el acceso al sistema web de evaluación.	Una vez iniciada la sesión, acceder a la página principal del sistema con su respectivo menú de operaciones dependiendo del tipo de usuario.	Llenar todos los campos con la información correcta, sino no podrá ingresar. En caso de que la información sea incorrecta se le notificará al usuario.	Registro de usuario.	Inicio de sesión exitoso.	Activo.		
Registro de usuario	Permite a los usuarios crear una nueva cuenta para ingresar al sistema web.	1. El estudiante ingresa a la página de inicio de sesión/registrarse. 2. El estudiante ingresa a la página de registro. 3. El estudiante Ingresa la información solicitada. 4. El sistema web registrará la nueva información. 5. El sistema web redireccionará a la página de inicio de	Una vez registrado , el estudiante podrá acceder al sistema web para poder utilizarlo.	Llenar todos los campos con la información correcta, sino no se podrá continuar con el registro. Si la información ya se encuentra registrada dentro del sistema, se le informará al estudiante.	Inicio de sesión.	Registro exitoso.	Activo.		

		sesión. 6. El sistema indicara el registro exitoso del estudiante.					
Observaciones							
No hay observaciones.							
APROBADO POR:				FIRMA			
MSc. Merelo Manuel Vicente							

Mora y Flores, 2021

Tabla 58. Prueba de caja negra #3 (Módulo de cursos – Sistema web)

SISTEMA WEB								ID	#3
Módulo de prueba:		Módulo de cursos							
Fecha:		12/08/2020							
Descripción									
Proceso de registro, edición y asignación de cursos dentro de la unidad educativa.									
Caso de prueba	Funcionalidad / Característica	Datos / Acciones de entrada	Resultado o esperado	Procedimientos especiales requeridos	Dependencias con otros casos de prueba	Resultado Obtenido	Estado		
Agregar curso	Los cursos permiten llevar un control dentro del sistema donde se matriculan los usuarios.	1. El usuario Ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “administrar cursos”. 3. El usuario ingresa a “cursos existentes”. 4. El sistema web llamara la información de los cursos registrados. 5. El usuario añade un nuevo curso.	Agregar un nuevo curso.	Solo el administrador/director puede crear un nuevo curso.	Inicio de sesión.	Curso nuevo agregado.	Activo.		
Editar curso	Corregir o actualizar información.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “administrar cursos”. 3. El usuario ingresa a “cursos existentes”. 4. El sistema web llamara la información de los cursos registrados. 5. El usuario edita el curso. 6. El sistema web llamara la información del curso a editar. 7. El sistema web muestra la	Actualizar la información del curso correctamente.	Solo el administrador/director puede editar la información del curso.	Agregar curso.	Información del curso actualizada.	Activo.		

		información actual en el formulario de edición. 8. El usuario edita la información del curso. 9. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 10. El sistema web recarga la tabla de información de los cursos registrados con la nueva información.					
Asignar curso	Después de crear los cursos, serán asignados a los usuarios docentes.	• El docente debe estar registrado dentro del sistema web. • Haber iniciado sesión en el sistema web. • El curso debe estar registrado dentro del sistema web. • El curso no debe estar asignado a algún docente.	Asignar los cursos correctamente a cada docente.	El docente debe estar registrado para poder asignarle un curso.	Crear curso.	Asignación de los cursos a cada docente.	Activo
Editar asignación	Proceso de edición de la información de las asignaciones registradas en el sistema web.	1. El usuario despliega el menú de "administrar cursos". 2. El usuario ingresa a "asignar curso". 3. El sistema web llamara la información de las asignaciones registradas. 4. El usuario edita la asignación. 5. El sistema web llamara la información de la asignación a editar. 6. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 7. El usuario edita la información de la asignación.	Editar las asignaciones correctamente.	Las asignaciones deben de estar hechas.	Asignar curso.	Edición de asignaciones.	Activo

		8. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 9. El sistema web recarga la tabla de información de las asignaciones registradas con la nueva información.					
Observaciones							
No hay observaciones.							
APROBADO POR:				FIRMA			
MSc. Merelo Manuel Vicente							

Mora y Flores, 2021

Tabla 59. Prueba de caja negra #4 (Módulo de matriculación – Sistema web)

SISTEMA WEB							
Módulo de prueba:		Módulo de matriculación				ID	#4
Fecha:		12/08/2020					
Descripción							
Proceso de inscripción al curso respectivo para realizar los talleres.							
Caso de prueba	Funcionalidad / Característica	Datos / Acciones de entrada	Resultado esperado	Procedimientos especiales requeridos	Dependencias con otros casos de prueba	Resultado Obtenido	Estado
Matriculación de curso	Permite matricularse en los cursos asignados.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El sistema web muestra la página principal con el menú. 3. El usuario ingresa a "inscripción". 4. El sistema web muestra la página de inscripción. 5. El usuario se matricula. 6. El sistema web muestra el formulario de inscripción. 7. Ingresar el código de inscripción del curso. 8. El sistema web	Una vez el usuario se haya matriculado o podrá acceder a los talleres.	Constar de un código para la inscripción al curso.	Agregar curso	Usuario matriculado con éxito.	Activo

		guarda la información en la base de datos. 9. El sistema web recarga la página principal.					
Observaciones							
No hay observaciones.							
APROBADO POR:				FIRMA			
MSc. Merelo Manuel Vicente							

Mora y Flores, 2021

Tabla 60. Prueba de caja negra #5 (Módulo de unidades y temas – Sistema web)

web/

SISTEMA WEB								ID	#5
Módulo de prueba:		Módulo de unidades y temas							
Fecha:		12/08/2020							
Descripción									
En este módulo se administran las unidades y temas en base al cual se crearán los talleres, es aquí en donde se crean las unidades solicitadas y los temas que lo componen y a su vez se puede editar la información tanto de las unidades como de los temas.									
Caso de prueba	Funcionalidad / Característica	Datos / Acciones de entrada	Resultado o esperado	Procedimientos especiales requeridos	Dependencias con otros casos de prueba	Resultado o Obtenido	Estado		
Agregar unidad	Las unidades van a permitirle al usuario acceder a los temas.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “unidades & temas”. 3. El usuario ingresa a “unidades”. 4. El sistema web llamara la información de las unidades registradas. 5. El usuario añade una nueva unidad. 6. El sistema web muestra el formulario para la nueva unidad. 7. Ingresar la información de la nueva unidad. 8. El sistema web guarda la información en la base de datos. 9. El sistema web muestra la tabla de las unidades registradas.	Unidades creadas para ingresar los temas respectivos de cada unidad.	Solo el administrador podrá crear las unidades.	NO APLICA	Unidades agregadas con éxito.	Activo		
Editar unidad	Permite editar las unidades ya creadas.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “unidades y temas”. 3. El usuario ingresa a “unidades”. 4. El sistema web llamara la información de las unidades registradas. 5. El usuario edita la unidad. 6. El sistema web llamara la información de la unidad a editar. 7. El sistema web	Editar las unidades correctamente.	Solo el administrador podrá editar las unidades.	Agregar unidad	Unidades editadas correctamente.	Activo		

		muestra la información actual en el formulario de edición. 8. El administrador edita la información de la unidad. 9. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 10. El sistema web recarga la tabla de información de las unidades registradas con la nueva información.					
Agregar temas	Registro de los temas que conforman las unidades registradas en el sistema web.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “unidades & temas”. 3. El usuario ingresa a “temas”. 4. El sistema web llamara la información de los temas registrados. 5. El usuario añade nuevo tema. 6. El sistema web muestra el formulario para el nuevo tema. 7. Ingresar la información del nuevo tema. 8. El sistema web guarda la información en la base de datos. 9. El sistema web muestra la tabla de los temas registrados.	Agregar nuevos temas dentro de las unidades creadas.	Solo el administrador podrá agregar nuevos temas.	Agregar unidad	Temas agregados con éxito.	Activo
Editar temas	Edición de la información de los temas registrados en el sistema web.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de “unidades y temas”. 3. El usuario ingresa a “temas”. 4. El sistema web llamara la información de los temas registrados. 5. El usuario edita el tema. 6. El sistema web llamara la información del tema a editar. 7. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 8. El usuario edita la información del tema. 9. El sistema web actualiza la información	Editar los temas de cada unidad.	Solo el administrador podrá editar los temas agregados.	Agregar temas	Temas editados correctamente.	Activo

		en la base de datos. 10.El sistema web recarga la tabla de información de los temas registrados con la nueva información.					
Observaciones							
No hay observaciones.							
APROBADO POR:				FIRMA			
MSc. Merelo Manuel Vicente							

Tabla 61. Prueba de caja negra # 6 (Módulo de taller – Sistema web)

SISTEMA WEB								ID	#6
Módulo de prueba:	Módulo de taller								
Fecha:	12/08/2020								
Descripción									
En este módulo se almacenarán los talleres que serán resueltos por los estudiantes dentro del sistema.									
Caso de prueba	Funcionalidad / Característica	Datos / Acciones de entrada	Resultado esperado	Procedimientos especiales requeridos	Dependencias con otros casos de prueba	Resultado Obtenido	Estado		
Crear taller	Permite a los usuarios estudiantes resolver los talleres creados por los usuarios docentes.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa a "curso". 3. El sistema web muestra los cursos asignados al docente. 4. El usuario ingresa al curso asignado 5. El sistema web llamara la información de los talleres registrados. 6. El usuario añade un nuevo taller. 7. El sistema web muestra el formulario para el nuevo taller. 8. El usuario	Cada taller debe ser creado correctamente y debe estar disponible inmediatamente.	Solo los docentes podrán crear los talleres.	Agregar temas	Talleres creados exitosamente y almacenados en la base de datos.	Activo		

		ingresa la información del nuevo taller. 9. El sistema web guarda la información en la base de datos. 10. El sistema web muestra la tabla de los talleres registrados.					
Editar taller	Permite editar la información de los talleres.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa a "curso". 3. El sistema web muestra los cursos asignados al docente. 4. El usuario ingresa al curso asignado. 5. El sistema web llama la información de los talleres registrados. 6. El usuario edita el taller. 7. El sistema web llama la información del taller a editar. 8. El sistema web muestra la información actual en el formulario de	Edición exitosa de los talleres.	Solo los docentes podrán editar los talleres.	Crear taller	Edición exitosa de los talleres.	Activo

		edición. 9. El docente edita la información del taller. 10.El sistema web actualiza la información en la base de datos. 11.El sistema web recarga la tabla de información de los talleres registrados con la nueva información .					
Crear preguntas	Permite crear las preguntas dentro de cada taller.	1. El usuario ingresa al curso en que va a trabajar. 2. El sistema web llamara la información de los talleres registrados. 3. El docente ingresa a la agina de gestión del taller. 4. El sistema web llama la información de las preguntas registradas en el taller seleccionado. 5. El usuario añade una nueva pregunta. 6. El sistema web muestra el	Creación de preguntas correctamente .	Solo los docentes podrán crear las preguntas.	Crear taller	Preguntas creadas correctamente.	Activo

		formulario para la nueva pregunta. 7. Ingresar la información de la nueva pregunta. 8. El sistema web guarda la información en la base de datos. 9. El sistema web muestra la tabla de las preguntas registradas en el taller.					
Editar preguntas	Permite editar las preguntas de los talleres.	1. El usuario ingresa al curso en que va a trabajar. 2. El sistema web llamara la información de los talleres registrados. 3. El usuario ingresa a la página de gestión del taller. 4. El sistema web llama la información de las preguntas registradas en el taller seleccionad o. 5. El usuario edita la pregunta. 6. El sistema web llamara la información de la	Edición de preguntas de cada taller.	Solo los docentes podrán editar las preguntas.	Crear preguntas	Preguntas editas.	Activo

		pregunta a editar. 7. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 8. El Docente edita la información de la pregunta. 9. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 10. El sistema web recarga la tabla de información de las preguntas registradas con la nueva información.					
Realizar taller	Permite a los usuarios realizar los talleres asignados en cada tema.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa a la página de curso. 3. El sistema web muestra al curso en que este inscrito el estudiante. 4. El usuario ingresa a su respectivo curso. 5. El sistema web muestra la página del	La obtención de puntos al realizar correctamente los talleres.	Los usuarios deben de estar inscrito al curso.	Realización de los talleres correctamente.	Crear taller.	Activo

APROBADO POR:	FIRMA
MSc. Merelo Manuel Vicente	

Mora y Flores, 2021

Tabla 62. Prueba de caja negra #7 (Módulo de notas – Sistema web)

SISTEMA WEB							
Módulo de prueba:	Módulo de notas					ID	#7
Fecha:	12/08/2020						
Descripción							
Muestra información con respecto a los estudiantes que realizaron el taller como la fecha establecida y la nota obtenida por el estudiante, también un gráfico que permitirá ver de manera más organizada que estudiantes obtuvieron la mayor nota o quienes obtuvieron bajas notas.							
Caso de prueba	Funcionalidad / Característica	Datos / Acciones de entrada	Resultado esperado	Procedimientos especiales requeridos	Dependencias con otros casos de prueba	Resultado Obtenido	Estado
Ver nota	Permite visualizar las notas obtenidas por los estudiantes de cada taller.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa al curso con el que va a trabajar. 3. El sistema web llama la información de los talleres registrados. 4. El usuario ingresa a	Obtener las notas de todos los usuarios estudiantes.	Solo los docentes podrán visualizar las notas de los estudiantes.	Realizar taller	Obtención de notas.	Activo

		la página de “resultados” del taller. 5. El sistema web llama los resultados de los estudiantes obtenidos en el taller. 6. El sistema web muestra la tabla de notas de los estudiantes. 7. El sistema web genera una gráfica de notas de los estudiantes.					
Ver resultados	Permite visualizar los resultados obtenidos en el taller que realizó el estudiante.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa al curso. 3. El sistema web llama la información de los talleres registrados. 4. El usuario ingresa a la página de “resultados” del taller. 5. El sistema web llama las preguntas,	Mostrar las preguntas que corresponden al taller con sus respectivas respuestas y aciertos.	NO APLICA	Realizar taller	Visualizar detalladamente las preguntas con sus respectivas respuestas y aciertos.	Activo

	respuesta s y las respuesta s dadas por el estudiante . 6. El sistema web muestra la tabla preguntas y respuesta s y los aciertos obtenidos por los estudiante s. 7. El sistema web mostrara la nota obtenida por el estudiante . 					
Observaciones						
No hay observaciones.						
APROBADO POR:				FIRMA		
MSc. Merelo Manuel Vicente						

Tabla 63. Prueba de caja negra #8 (Módulo de promedios – Sistema web)

SISTEMA WEB							
Módulo de prueba:		Módulo de promedios				ID	#8
Fecha:		12/08/2020					
Descripción							
En este módulo se presenta una gráfica con el promedio de las unidades con la que trabaja el sistema web, así mismo ver un promedio individual de cada tema que componen dicha unidad, permitiendo al docente tomar decisiones asertivas con respecto al desempeño del estudiante.							
Caso de prueba	Funcionalidad / Característica	Datos / Acciones de entrada	Resultado esperado	Procedimientos especiales requeridos	Dependencias con otros casos de prueba	Resultado Obtenido	Estado
Ver promedios	Permite visualizar el promedio tanto individual como general de los estudiantes.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa a la página de promedios. 3. El sistema web llama la información de los cursos asignados. 4. El usuario ingresa al curso que va a revisar. 5. El sistema web llama los resultados obtenidos en los talleres del curso. 6. El sistema web muestra una gráfica del	Obtener los promedios de todos los usuarios estudiantes.	Solo los docentes podrán visualizar los promedios de los estudiantes.	Realizar taller	Obtención del promedio de los estudiantes.	Activo

		promedio por unidad y tema. 7. El sistema web muestra una tabla con el promedio del curso y por estudiante .					
Observaciones							
No hay observaciones.							
APROBADO POR:				FIRMA			
MSc. Merelo Manuel Vicente							

Tabla 64. Prueba de caja negra #9 (Módulo de usuarios – Sistema Web)

SISTEMA WEB							
Módulo de prueba:		Módulo de usuarios			ID		#9
Fecha:		12/08/2020					
Descripción							
Administra la información de los usuarios registrados en el sistema web.							
Caso de prueba	Funcionalidad / Característica	Datos / Acciones de entrada	Resultado o esperado	Procedimientos especiales requeridos	Dependencias con otros casos de prueba	Resultado Obtenido	Estado
Editar usuarios	Permite llevar un control de la información de todos los usuarios registrados en el sistema web.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú “administrar usuarios”. 3. El usuario ingresa a la página de “usuarios registrados”. 4. El sistema web llamara la información de los usuarios registrados. 5. El usuario edita el usuario. 6. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 7. El Docente edita la información del usuario. 8. El sistema web llama la información del usuario a editar. 9. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 10.El sistema web recarga la tabla de información de los usuarios registrados con la nueva información.	Actualización de la información de los usuarios registrados.	El administrador es el único usuario que puede editar dicha información.	Registro de usuario	Actualización de la información de los usuarios correctamente.	Activo

Registrar docente	Registro de los usuarios docentes que van a trabajar con el sistema.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de "administrar usuarios". 3. El usuario ingresa a la página de "Docentes registrados". 4. El sistema web llamara la información de los docentes registrados. 5. El usuario registra al docente. 6. El sistema web muestra el formulario para registrar docente. 7. Ingresar la información del docente. 8. El sistema web guarda la información en la base de datos. 9. El sistema web muestra la tabla de los docentes registrados.	Registro de varios usuarios correctamente.	El administrador es el único usuario que puede registrar a los usuarios docentes.	Registro de usuario	Registro de varios usuarios correctamente.	Activo
Editar docente	Permite editar la información de los docentes registrados.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de "administrar usuarios". 3. El usuario ingresa a la página de "docentes registrados". 4. El sistema web llamara la información de los docentes registrados. 5. El usuario edita al docente. 6. El sistema web llamara la información del docente a editar. 7. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 8. El usuario edita la información del docente. 9. El sistema web actualiza la información en la	Edición de la información de los usuarios docentes.	El administrador es el único usuario que puede editar la información de los usuarios docentes.	Registrar docente	Edición de la información de los usuarios docentes.	Activo

		base de datos. 10.El sistema web recarga la tabla de información de los docentes registrados con la nueva información.					
Editar estudiante	Permite editar la información de los estudiantes registrados.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario despliega el menú de "administrar usuarios". 3. El usuario ingresa a la página de "estudiantes registrados". 4. El sistema web llamara la información de los estudiantes registrados. 5. El usuario edita al estudiante. 6. El sistema web llamara la información del estudiante a editar. 7. El sistema web muestra la información actual en el formulario de edición. 8. El usuario edita la información del estudiante. 9. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 10.El sistema web recarga la tabla de información de los estudiantes registrados con la nueva información. Secuencia Alternativa	Edición de la información de los usuarios estudiantes.	El administrador es el único usuario que puede editar la información de los usuarios estudiantes.	Registro de usuario	Edición de la información de los usuarios estudiantes.	Activar

Observaciones	
No hay observaciones.	
APROBADO POR:	FIRMA
MSc. Merelo Manuel Vicente	

Mora y Flores, 2021

Tabla 65. Prueba de caja negra #10 (Módulo perfil – Sistema web)

SISTEMA WEB						ID	#10
Módulo de prueba:	Módulo de perfil						
Fecha:	12/08/2020						
Descripción							
Presenta la información actual del usuario responsable de la sesión activa, también permite editarla si es necesario.							
Caso de prueba	Funcionalidad / Característica	Datos / Acciones de entrada	Resultado esperado	Procedimientos especiales requeridos	Dependencias con otros casos de prueba	Resultado Obtenido	Estado
Editar perfil	Proceso de edición de la información personal del usuario.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa a la página de perfil. 3. El sistema web llama la información del usuario. 4. El sistema web	Actualización de la información de los usuarios correctamente.	NO APLICA	Registro de usuario	Actualización de la información de los usuarios correctamente.	Activo

		muestra la información actual del usuario en el formulario de edición. 5. El usuario edita su información. 6. El sistema web actualiza la información en la base de datos. 7. El sistema web recarga la página de perfil con la nueva información.					
Editar contraseña	Proceso de edición de la contraseña del usuario.	1. El usuario ingresa al sistema web. 2. El usuario ingresa a la página de perfil. 3. El sistema web llama la información del usuario. 4. El sistema web muestra el formulario para la nueva contraseña. 5. El usuario ingresa su nueva contraseña. 6. El sistema	Actualización de la contraseña actual por una nueva.	NO APLICA	Registro de usuario	Actualización de la contraseña actual por una nueva.	Activo

		web actualiza la información en la base de datos. 7. El sistema web recarga la página de perfil con la nueva información.					
Observaciones							
No hay observaciones.							
APROBADO POR:				FIRMA			
MSc. Merelo Manuel Vicente							

9.7.2 Anexo 4. Prueba de usabilidad del sistema web



Figura 154. Prueba de usabilidad del sistema web

Fuente: <https://forms.gle/n749mTHAvo11CyQF6>

Mora y Flores, 2020

9.7.3 Anexo 5. Análisis del resultado de la prueba de usabilidad del sistema web

Pregunta 1.- ¿Considera adecuado el diseño utilizado en el sistema web?

Tabla 66. Resultados de la pregunta 1 de usabilidad (sistema web)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	112	98.2%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	0	0%
2 (estoy algo desacuerdo)	0	0%
1 (estoy en desacuerdo)	0	0%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021

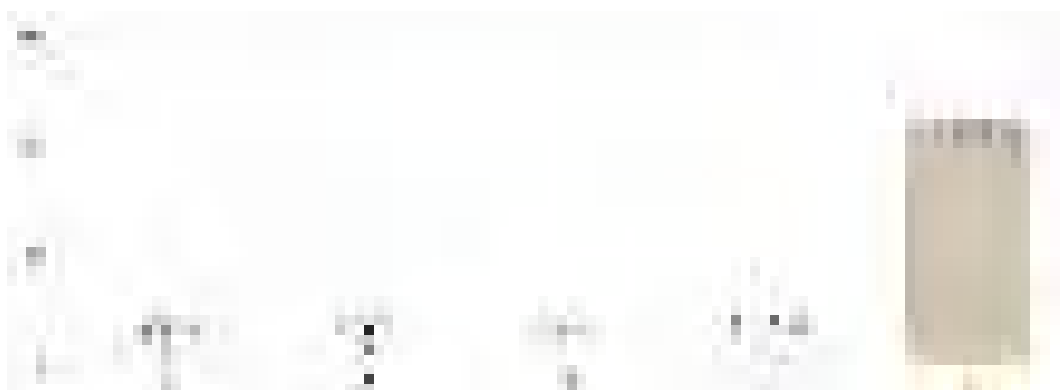


Figura 155. Gráfico del resultado de la pregunta 1 de usabilidad (sistema web)
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se observa en el gráfico el 98.2% de los usuarios votaron “5” y el 1.8% votaron “4”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el sistema web están de acuerdo en que el diseño utilizado para el sistema web es el adecuado para la herramienta.

Pregunta 2.- ¿Los iconos utilizados dentro del sistema web son comprensibles con respecto a las operaciones que se pueden realizar dentro del sistema web?

Tabla 67. Resultados de la pregunta 2 de usabilidad (sistema web)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	94	82.5%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	1	0.9%
2 (estoy algo desacuerdo)	0	0%
1 (estoy en desacuerdo)	0	0%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021



Figura 156. Gráfico del resultado de la pregunta 2 de usabilidad (sistema web)
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se indica en el gráfico el 82.5% de los usuarios votaron “5”, el 16.7% votaron “4” y el 0.9% votaron “1”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el sistema web están de acuerdo en que los iconos utilizados en el diseño son bastantes comprensibles con respecto a las operaciones que se desean realizar.

Pregunta 3.- ¿Cada pantalla del sistema web es intuitiva y fácil de manejar?

Tabla 68. Resultados de la pregunta 3 de usabilidad (sistema web)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	94	82.5%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	0	0%
2 (estoy algo desacuerdo)	0	0%
1 (estoy en desacuerdo)	0	0%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021



Figura 157. Gráfico del resultado de la pregunta 3 de usabilidad (sistema web)
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se indica en el gráfico el 82.5% de los usuarios votaron “5” y el 17.5% votaron “4”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el sistema web están de acuerdo en que el manejo del sistema web es intuitivo y fácil de entender a la hora de trabajar.

Pregunta 4.- ¿Las opciones de navegación interna del sistema web son claras y de fácil comprensión?

Tabla 69. Resultados de la pregunta 4 de usabilidad (sistema web)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	95	83.3%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	1	0.9%
2 (estoy algo desacuerdo)	0	0%
1 (estoy en desacuerdo)	0	0%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021



Figura 158. Gráfico del resultado de la pregunta 4 de usabilidad (sistema web)
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como muestra el gráfico el 83.3% de los usuarios votaron “5”, el 15.8% votaron “4” y el 0.9 de usuarios votaron “3”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el sistema web están de acuerdo en que la navegación por las distintas pantallas del sistema web es lo suficientemente clara para el usuario.

Pregunta 5.- ¿considera usted que la información a ingresar es adecuada para realizar las distintas actividades que presenta el sistema web?

Tabla 70. Resultados de la pregunta 5 de usabilidad (sistema web)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	91	79.8%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	12	10.5%
2 (estoy algo desacuerdo)	0	0%
1 (estoy en desacuerdo)	0	0%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021



Figura 159. Gráfico del resultado de la pregunta 5 de usabilidad (sistema web)
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como muestra el gráfico el 79.8% de los usuarios votaron “5”, el 9.6% votaron “4” y el 10.5 de usuarios votaron “3”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el sistema web están de acuerdo en que la información solicitada para realizar las distintas operaciones es la ideal.

Pregunta 6.- ¿considera usted que los procesos realizados dentro del sistema web se realizan de manera rápida y sencilla?

Tabla 71. Resultados de la pregunta 6 de usabilidad (sistema web)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	90	78.9%
4 (estoy algo de acuerdo)	24	21.1%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	0	0%
2 (estoy algo desacuerdo)	0	0%
1 (estoy en desacuerdo)	0	0%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021



Figura 160. Gráfico del resultado de la pregunta 6 de usabilidad (sistema web)
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se indica en el gráfico el 78.9% de los usuarios votaron “5” y el 21.1% votaron “4”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el sistema web están de acuerdo en que los procesos que se llevan a cabo en el sistema web se realizan de manera sencilla y rápida.

Pregunta 7.- ¿Está conforme con el tiempo transcurrido de respuesta de las acciones realizadas dentro del sistema web?

Tabla 72. Resultados de la pregunta 7 de usabilidad (sistema web)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	97	85.1%
4 (estoy algo de acuerdo)	17	14.9%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	0	0%
2 (estoy algo desacuerdo)	0	0%
1 (estoy en desacuerdo)	0	0%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021



Figura 161. Gráfico del resultado de la pregunta 7 de usabilidad (sistema web)
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se puede observar en el gráfico el 85.1% de los usuarios votaron “5” y el 14.9% votaron “4”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el sistema web están de acuerdo en que el tiempo de respuesta en los procesos realizados dentro del sistema web es satisfactorio para los usuarios.

Pregunta 8.- ¿Considera usted que los recursos gráficos utilizados (gráficos estadísticos, tablas) dentro del sistema web dan una vista más organizada de la información?

Tabla 73. Resultados de la pregunta 8 de usabilidad (sistema web)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	75	65.8%
4 (estoy algo de acuerdo)	18	15.8%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	21	18.4%
2 (estoy algo desacuerdo)	0	0%
1 (estoy en desacuerdo)	0	0%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021



Figura 162. Gráfico del resultado de la pregunta 8 de usabilidad (sistema web)
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como indica el gráfico el 65.8% de los usuarios votaron “5”, el 14.9% votaron “4” y el 18.4% de los usuarios votaron “3”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el sistema web están de acuerdo en que los recursos utilizados como gráficas y tablas, dan una vista más organizada de la información presentada en el sistema web, sin embargo, existe un grupo pequeño de usuarios que se muestran indiferentes ante esta característica.

Pregunta 9.- Según su experiencia al momento de utilizar el sistema web ¿Qué tan de acuerdo esta con que el sistema web es útil como herramienta de apoyo para el proceso áulico del área de ciencias naturales?

Tabla 74. Resultados de la pregunta 9 de usabilidad (sistema web)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	100	87.7%
4 (estoy algo de acuerdo)	14	12.3%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	0	0%
2 (estoy algo desacuerdo)	0	0%
1 (estoy en desacuerdo)	0	0%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021



Figura 163. Gráfico del resultado de la pregunta 9 de usabilidad (sistema web)
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se muestra el gráfico el 87.7% de los usuarios votaron “5” y el 12.3% votaron “4”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el sistema web están de acuerdo en que la herramienta de sistema web es útil como una herramienta de apoyo para el proceso áulico del área de ciencias naturales.

Pregunta 10.- Según su punto de vista ¿Qué características consideraría agregar dentro del sistema web para complementar y mejorar dicho sistema como una herramienta de apoyo para la institución educativa?

Esta última pregunta se realizó de manera abierta con el propósito de recopilar información de las posibles características que los usuarios les gustaría ver en el sistema web, con el propósito de tener una referencia para las futuras actualizaciones dentro del sistema, las mejoras más solicitadas se mostraran en la siguiente lista:

- Implementar distinto formatos de preguntas.
- Agregar el resto de unidades y temas de ciencias naturales.
- Agregar el resto de materias de 7mo grado.
- La posibilidad de agregar recursos visuales dentro del sistema web.
- La posibilidad de integrar el resto de cursos de la unidad educativa.
- Una forma distinta de presentar el taller.

9.7.4 Anexo 6. Prueba de usabilidad del aplicativo móvil



Figura 164. Prueba de Usabilidad del aplicativo móvil

Fuente: <https://forms.gle/uu5YuRuAKdgQuMVd6>

Mora y Flores, 2020

9.7.5 Anexo 7. Análisis del resultado de la prueba de usabilidad del aplicativo móvil

Pregunta 1.- La disposición de la pantalla es eficiente y visualmente agradable

Tabla 75. Resultados de la pregunta 1 de usabilidad (aplicativo móvil)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	81	71.1%
4 (estoy algo de acuerdo)	27	23.7%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	6	5.3%
2 (estoy algo desacuerdo)	0	0%
1 (estoy en desacuerdo)	0	0%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021



Figura 165. Gráfico del resultado de la pregunta 1 de usabilidad (aplicativo móvil)

Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se observa en el gráfico el 71.1% de los usuarios votaron “5”, el 23.7% votaron “4” y el 5.3% votaron “3”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el aplicativo móvil están de acuerdo en que el diseño del aplicativo móvil es agradable para el usuario, sin embargo, un pequeño grupo de usuarios se muestran algo indiferente ante el diseño.

Pregunta 2.- ¿Cómo considera usted el proceso de instalación y desinstalación del aplicativo móvil?

Tabla 76. Resultados de la pregunta 2 de usabilidad (aplicativo móvil)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (muy fácil)	39	34.2%
4 (fácil)	39	34.2%
3 (normal)	23	20.2%
2 (difícil)	7	6.1%
1 (muy difícil)	6	5.3%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021



Figura 166. Gráfico del resultado de la pregunta 2 de usabilidad (aplicativo móvil)
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se indica en el gráfico el 34.2% de los usuarios votaron “5”, el 34.2% votaron “4”, el 20.2% de los usuarios votaron “3”, el 6.1% de los usuarios votaron por “2” y el 5.3% votaron “1”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el aplicativo móvil están de acuerdo en que el proceso de instalación del aplicativo fue sencillo, sin embargo, existe un grupo de usuarios al cual dicho proceso le resultó difícil, por lo que es algo que tomar en cuenta en futuras versiones.

Pregunta 3.- ¿Considera usted que la navegación de pantallas del aplicativo móvil es fácil e intuitiva?

Tabla 77. Resultados de la pregunta 3 de usabilidad (aplicativo móvil)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	55	48.2%
4 (estoy algo de acuerdo)	30	26.3%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	23	20.2%
2 (estoy algo en desacuerdo)	6	5.3%
1 (estoy en desacuerdo)	0	0%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021



Figura 167. Gráfico del resultado de la pregunta 3 de usabilidad (aplicativo móvil)

Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como muestra el gráfico el 48.2% de los usuarios votaron “5”, el 26.3% votaron “4”, el 20.2% votaron “3” y el 5.3% de los usuarios votaron “2”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el aplicativo móvil están de acuerdo en que la navegación por las distintas pantallas del aplicativo es de fácil comprensión e intuitiva, sin embargo, existe un grupo de usuario que se muestran neutrales con respecto a la navegación de pantallas.

Pregunta 4.- ¿Considera usted que los iconos/botones utilizados en el aplicativo móvil son claros y comprensibles para su utilización?

Tabla 78. Resultados de la pregunta 4 de usabilidad (aplicativo móvil)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	62	54.4%
4 (estoy algo de acuerdo)	41	36.0%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	8	7.0%
2 (estoy algo desacuerdo)	3	2.6%
1 (estoy en desacuerdo)	0	0%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021



Figura 168. Gráfico del resultado de la pregunta 4 de usabilidad (aplicativo móvil)

Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como ve en el gráfico el 54.4% de los usuarios votaron “5”, el 36% votaron “4”, el 7% votaron “3” y el 2.6% de los usuarios votaron “2”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el aplicativo móvil están de acuerdo en que los botones utilizados para las funciones del aplicativo móvil, son lo suficientemente claros y comprensibles para su manejo.

Pregunta 5.- ¿Considera usted que se puede acceder al contenido del aplicativo móvil de manera sencilla?

Tabla 79. Resultados de la pregunta 5 de usabilidad (aplicativo móvil)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	60	52.6%
4 (estoy algo de acuerdo)	29	25.4%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	22	19.3%
2 (estoy algo en desacuerdo)	3	2.6%
1 (estoy en desacuerdo)	0	0%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021

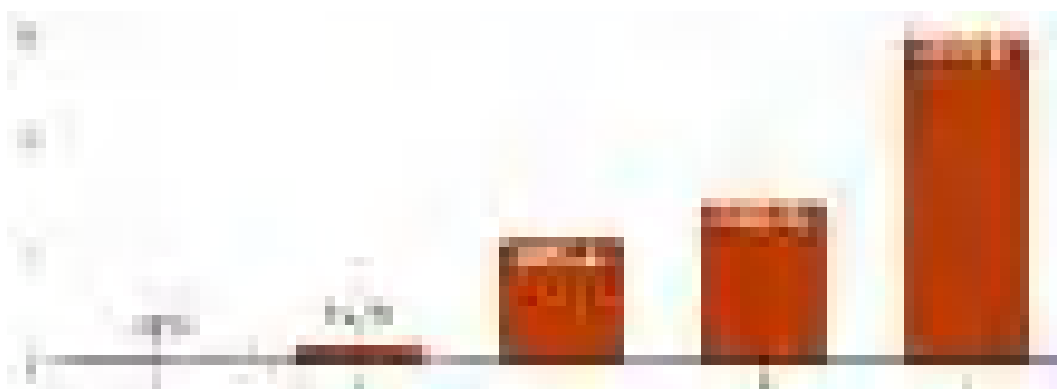


Figura 169. Gráfico del resultado de la pregunta 5 de usabilidad (aplicativo móvil)

Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se muestra en el gráfico el 52.6% de los usuarios votaron “5”, el 25.4% votaron “4”, el 19.3% votaron “3” y el 2.6% de los usuarios votaron “2”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el aplicativo móvil están de acuerdo en que se puede acceder al contenido del aplicativo móvil de manera sencilla, sin embargo, un grupo de usuarios se muestra neutral ante la facilidad de acceder al contenido.

Pregunta 6.- ¿Considera usted que los gráficos 3d utilizados en el aplicativo móvil están acorde a los temas establecidos?

Tabla 80. Resultados de la pregunta 6 de usabilidad (aplicativo móvil)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	58	50.9%
4 (estoy algo de acuerdo)	41	36.0%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	12	10.5%
2 (estoy algo desacuerdo)	3	2.6%
1 (estoy en desacuerdo)	0	0%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021



Figura 170. Gráfico del resultado de la pregunta 6 de usabilidad (aplicativo móvil)

Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se muestra en el gráfico el 50.9% de los usuarios votaron “5”, el 36% votaron “4”, el 10.5% votaron “3” y el 2.6% de los usuarios votaron “2”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el aplicativo móvil están de acuerdo en que los gráficos 3D utilizados en el aplicativo móvil están acorde a los temas plantados dentro del aplicativo.

Pregunta 7. ¿Considera usted que los gráficos 3d del aplicativo móvil son completos y comprensibles?

Tabla 81. Resultados de la pregunta 7 de usabilidad (aplicativo móvil)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	56	49.1%
4 (estoy algo de acuerdo)	41	36.0%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	14	12.3%
2 (estoy algo en desacuerdo)	3	2.6%
1 (estoy en desacuerdo)	0	0%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021

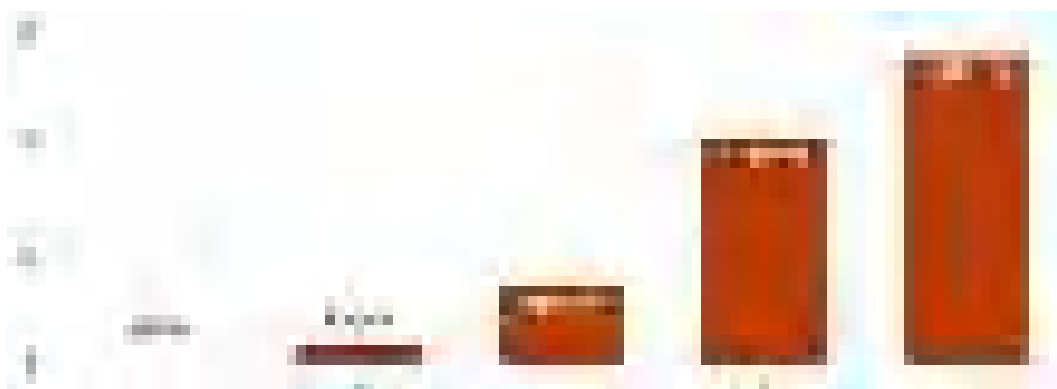


Figura 171. Gráfico del resultado de la pregunta 7 de usabilidad (aplicativo móvil)

Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se indica en el gráfico el 49.1% de los usuarios votaron “5”, el 36% votaron “4”, el 12.3% votaron “3” y el 2.6% de los usuarios votaron “2”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el aplicativo móvil están de acuerdo en que los gráficos 3D utilizados en el aplicativo móvil son completos y comprensibles acorde a su respectivo tema.

Pregunta 8.- La redacción de los textos lo suficientemente precisa y tiene el formato adecuado en cuanto a legibilidad.

Tabla 82. Resultados de la pregunta 8 de usabilidad (aplicativo móvil)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	71	62.3%
4 (estoy algo de acuerdo)	23	20.2%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	12	10.5%
2 (estoy algo en desacuerdo)	7	6.1%
1 (estoy en desacuerdo)	1	0.9%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021

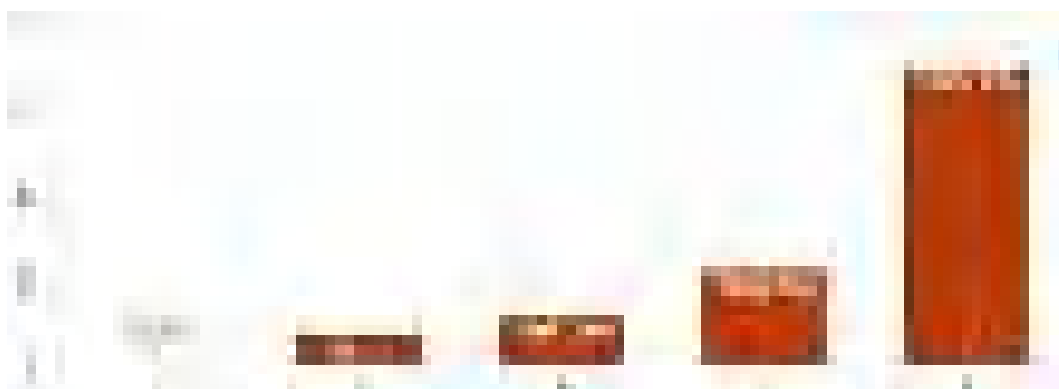


Figura 172. Gráfico del resultado de la pregunta 8 de usabilidad (aplicativo móvil)

Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se indica en el gráfico el 62.3% de los usuarios votaron “5”, el 20.2% votaron “4”, el 10.5% votaron “3”, el 6.1% votaron “2” y el 0.9% de los usuarios votaron “1”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el aplicativo móvil están de acuerdo en que el formato de los textos utilizados en el aplicativo móvil es lo suficientemente claro y legible, sin embargo, existe un pequeño grupo de usuarios que no se encuentran conforme con el formato de texto actual, por lo que es algo que hay que tomar en cuenta en futuras versiones.

Pregunta 9.- Según su experiencia al momento de utilizar el aplicativo móvil ¿Qué tan de acuerdo esta con que el aplicativo móvil es útil como herramienta de apoyo para el proceso áulico del área de ciencias naturales?

Tabla 83. Resultados de la pregunta 9 de usabilidad (aplicativo móvil)

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5 (estoy de acuerdo)	60	52.6%
4 (estoy algo de acuerdo)	37	32.5%
3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	14	12.3%
2 (estoy algo desacuerdo)	2	1.8%
1 (estoy en desacuerdo)	1	0.9%
TOTAL	114	100%

Mora y Flores, 2021



Figura 173. Gráfico del resultado de la pregunta 9 de usabilidad (aplicativo móvil)

Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se muestra en el gráfico el 52.6% de los usuarios votaron “5”, el 32.5% votaron “4”, el 12.3% votaron “3”, el 1.8% votaron “2” y el 0.9% de los usuarios votaron “1”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizaron el aplicativo móvil están de acuerdo en que el aplicativo móvil cumple su función como una herramienta de apoyo para el aprendizaje en el área de ciencia naturales.

Pregunta 10.- Según su punto de vista ¿Qué características consideraría agregar dentro del aplicativo móvil para complementar y mejorar dicho sistema como una herramienta de apoyo para la institución educativa?

Esta última pregunta se realizó de manera abierta con el propósito de recopilar información de las posibles características que los usuarios les gustaría ver en el aplicativo móvil, con el propósito de tener una referencia para las futuras actualizaciones dentro del aplicativo, las mejoras más solicitadas se mostraran en la siguiente lista:

- La posibilidad de tener gráficos del resto de temas.
- Menús más animados y con sonido.
- Conceptos de los gráficos en una pantalla distinta.
- La futura posibilidad de agregar pequeñas actividades educativas.
- La futura posibilidad de colocar gráficos con animación.

9.8 Anexo 8. Cuestionario de satisfacción realizado a los usuarios



Figura 174. Cuestionario de satisfacción (parte 1)

Fuente: <https://acortar.link/NFVzV>

Mora y Flores, 2021

“
.
.
.
.
.”



Figura 175. Cuestionario de satisfacción (parte 2)

Fuente: <https://acortar.link/NFVzV>

Mora y Flores, 2021

9.9 Anexo 9. Análisis de resultado de la encuesta de satisfacción

Pregunta 1.- ¿Las herramientas tecnológicas implementadas aportan algún beneficio a la educación del estudiante?

Tabla 84. Resultados de la pregunta 1

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	20	91.7%
No	2	8.3%
TOTAL	22	100%

Mora y Flores, 2021



Figura 176. Resultados de la pregunta 1
Mora Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se observa en el gráfico el 91.7% de los usuarios votaron “sí” y el 8.3% votaron “no”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios que utilizan las herramientas están de acuerdo en que la implementación de estas herramientas informáticas, ya que presentaron un beneficio en el aprendizaje de los estudiantes.

Pregunta 2.- ¿Qué tan satisfecho se siente usted al notar que el estudiante maneja herramientas tecnológicas para su educación?

Tabla 85. Resultados de la pregunta 2

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy satisfecho	19	87.5%
Poco satisfecho	3	12.5%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 177. Resultados de la pregunta 2
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se puede observar el 87.5% de los usuarios votaron “muy satisfecho” y el 12.5% votaron “poco satisfecho”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios se encuentran satisfechos con el hecho de que los estudiantes estén utilizando estas herramientas informáticas en su proceso educativo.

Pregunta 3.- ¿Qué tan eficiente cree usted que sea el sistema web como herramienta tecnológica?

Tabla 86. Resultados de la pregunta 3

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy eficiente	19	87.5%
Poco eficiente	3	12.5%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 178. Resultados de la pregunta 3
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se puede observar el 87.5% de los usuarios votaron “muy eficiente” y el 12.5% votaron “poco eficiente”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios ven el sistema web como una herramienta eficiente para la educación de los estudiantes.

Pregunta 4.- ¿Cree usted que tanto el sistema web como el aplicativo móvil son herramientas de calidad para el uso de la institución?

Tabla 87. Resultados de la pregunta 4

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	17	79.2%
No	5	20.8%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 179. Resultados de la pregunta 4
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como el gráfico indica, el 79.2% de los usuarios votaron “si” y el 20.8% votaron “no”; gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios están de acuerdo en que la implementación de las herramientas dentro de la institución es de calidad.

Pregunta 5.- ¿Desearía usted que dichas aplicaciones abarquen otras áreas aparte de ciencias naturales?

Tabla 88. Resultados de la pregunta 5

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	18	83.3%
No	4	16.7%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 180. Resultados de la pregunta 5
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como el gráfico indica, el 83.3% de los usuarios votaron “sí” y el 16.7% votaron “no”; gracias a esto se puede deducir que la mayoría de los usuarios están de acuerdo en que en un futuro ambas herramientas serán capaces de abarcar otras áreas aparte del área de ciencias naturales.

Pregunta 6.- ¿Piensa usted que las herramientas tecnológicas están interfiriendo con las clases presenciales o virtuales?

Tabla 89. Resultados de la pregunta 6

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	14	62.5%
No	8	37.5%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 181. Resultados de la pregunta 6
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se puede observar el 62.5% de los usuarios votaron “sí” y el 37.5% votaron “no”; gracias a esto se puede contemplar que la mayoría de los usuarios están de acuerdo en que los estudiantes se muestran muy interesados en las herramientas implementadas incluso utilizándolas durante sus clases a distancia.

Pregunta 7.- ¿Está de acuerdo con la cantidad de preguntas con las que se evalúa al estudiante, mediante el sistema web?

Tabla 90. Resultados de la pregunta 7

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy de acuerdo	17	75%
Poco de acuerdo	5	25%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 182. Resultado de la pregunta 7
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se puede observar el 75% de los usuarios votaron “muy de acuerdo” y el 25% votaron “poco de acuerdo”: gracias a esto se puede acatar que la mayoría de los usuarios están de acuerdo con la cantidad de preguntas que conforman los talleres enviados por los docentes dentro del sistema web.

Pregunta 8.- ¿Considera usted que los gráficos que se muestran en el aplicativo móvil, son lo suficientemente claros para el estudiante?

Tabla 91. Resultados de la pregunta 8

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy de acuerdo	16	70.8%
Poco de acuerdo	6	29.2%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 183. Resultado de la pregunta 8
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como el gráfico indica, el 70.8% de los usuarios votaron “muy de acuerdo” y el 29.2% votaron “poco de acuerdo”: gracias a esto se puede decir que la mayoría de los usuarios están de acuerdo en que los gráficos utilizados por el aplicativo móvil son lo suficientemente claro para la comprensión de los estudiantes.

Pregunta 9.- ¿Piensa usted que el aplicativo móvil muestra gráficos correspondientes al tema que los estudiantes están viendo en clases?

Tabla 92. Resultados de la pregunta 9

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	17	75%
No	5	25%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 184. Resultado de la pregunta 9
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como el gráfico indica, el 75% de los usuarios votaron “si” y el 25% votaron “no”: gracias a esto se puede analizar que la mayoría de los usuarios están de acuerdo en que los gráficos son correspondientes a los temas que los estudiantes están viendo durante sus clases.

Pregunta 10.- ¿Qué tan de acuerdo estaría usted que a futuro se implemente más estilos de preguntas para las evaluaciones de los estudiantes en el sistema web?

Tabla 93. Resultados de la pregunta 10

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy de acuerdo	21	95.8%
Poco de acuerdo	1	4.2%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 185. Resultado de la pregunta 10
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se puede observar el 95.8% de los usuarios votaron “muy de acuerdo” y el 4.2% votaron “poco de acuerdo”: gracias a esto se puede deducir que la mayoría de los usuarios están de acuerdo en que en un futuro se implemente otros formatos de pregunta para los talleres que deben realizar los estudiantes.

Pregunta 11.- ¿Considera usted que el sistema web es intuitivo y fácil de utilizar?

Tabla 94. Resultados de la pregunta 11

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	19	87.5%
No	3	12.5%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 186. Resultados de la pregunta 11
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se puede observar el 87.5% de los usuarios votaron “sí” y el 12.5% votaron “no”: gracias a esto se puede saber que la mayoría de los usuarios están de acuerdo en que el sistema web es intuitivo y fácil de utilizar para todos los usuarios.

Pregunta 12.- ¿Piensa usted que los estudiantes están mejorando aún más sus puntajes con el uso diario de las herramientas tecnológicas?

Tabla 95. Resultados de la pregunta 12

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	16	70.8%
No	6	29.2%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 187. Resultados de la pregunta 12
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como el gráfico indica, el 70.8% de los usuarios votaron “sí” y el 29.2% votaron “no”: gracias a esto se puede determinar que la mayoría de los usuarios están de acuerdo en que han notado una mejora en notas y comprensión de los temas seleccionados de Ciencia Naturales.

Pregunta 13.- ¿Considera usted que los estudiantes tanto de primaria como de colegio deberían también usar estas herramientas tecnológicas?

Tabla 96. Resultados de la pregunta 13

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	21	95.8%
No	1	4.2%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 188. Resultados de la pregunta 13
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como indica el gráfico, el 95.8% de los usuarios votaron “sí” y el 4.2% votaron “no”: gracias a esto se puede dictar que la mayoría de los usuarios están pensando que estas herramientas también podrían ayudar al aprendizaje de estudiantes de colegios en el futuro.

Pregunta 14.- ¿Considera usted que las herramientas implementadas en la institución, son de gran aportación debido a la situación mundial actual?

Tabla 97. Resultados de la pregunta 14

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	20	91.7%
No	2	8.3%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 189. Resultados de la pregunta 14
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se puede observar el 91.7% de los usuarios votaron “sí” y el 8.3% votaron “no”: gracias a esto se puede contemplar que la mayoría de los usuarios están pensando que estas herramientas han sido un gran aporte a la educación de los estudiantes frente a la situación que está pasando el país actualmente.

Pregunta 15.- ¿Cuán importante cree usted que es el manual de instalación para usar de manera correcta las herramientas tecnológicas?

Tabla 98. Resultados de la pregunta 15

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy importante	18	83.3%
Poco importante	4	16.7%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 190. Resultados de la pregunta 15
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se puede observar el 83.3% de los usuarios votaron “Muy importante” y el 16.7% votaron “Poco importante”: gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios están de acuerdo en la importancia de los manuales para el correcto uso de las herramientas implementadas.

Pregunta 16.- ¿Qué tan complejo le pareció a usted la instalación del aplicativo móvil en su dispositivo a pesar del manual de instalación?

Tabla 99. Resultados de la pregunta 16

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy complejo	9	41.7%
Poco complejo	13	58.3%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 191. Resultado de la pregunta 16
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como indica el gráfico, el 41.7% de los usuarios votaron “Muy complejo” y el 58.3% votaron “Poco complejo”: gracias a esto se puede analizar que para la mayoría de los usuarios no fue complejo la instalación el aplicativo móvil, sin embargo, no hay mucha diferencia a la cantidad de usuarios que les pareció complejo, esto debido a que el aplicativo se no se encuentra en la play store lo cual haría la instalación mucho más sencilla, siendo un punto a considerar para el futuro.

Pregunta 17.- ¿Qué tan satisfecho se siente usted de saber que el estudiante refuerza sus conocimientos mediante un dispositivo móvil o una computadora ante la situación del país, ya que no puede asistir a clases presenciales?

Tabla 100. Resultados de la pregunta 17

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy satisfecho	18	83.3%
Poco satisfecho	4	16.7%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 192. Resultado de la pregunta 17
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se puede observar el 83.3% de los usuarios votaron “Muy satisfecho” y el 16.7% votaron “Poco satisfecho”: gracias a esto se puede determinar que la mayoría de los usuarios se encuentran satisfechos con las herramientas implementadas debido a que permite al estudiante reforzar sus conocimientos aun en la situación actual.

Pregunta 18.- ¿Qué tan satisfecho se siente usted con el contenido de las herramientas tecnológicas que el estudiante está utilizando?

Tabla 101. Resultados de la pregunta 18

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy satisfecho	19	87.7%
Poco satisfecho	3	12.5%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 193. Resultados de la pregunta 18
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como indica el gráfico, el 87.5% de los usuarios votaron “Muy satisfecho” y el 12.5% votaron “Poco satisfecho”: gracias a esto se puede deducir que la mayoría de los usuarios se encuentran satisfechos con el contenido que maneja actualmente ambas herramientas.

Pregunta 19.- ¿Qué tan satisfecho se siente usted de saber que, si no cuenta con una buena señal de Internet, el estudiante podrá utilizar la aplicación de realidad aumentada de todas maneras?

Tabla 102. Resultados de la pregunta 19

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy satisfecho	13	58.3%
Poco satisfecho	9	41.7%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 194. Resultados de la pregunta 19
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se puede observar el 58.3% de los usuarios votaron “Muy satisfecho” y el 41.7% votaron “Poco satisfecho”: gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios se encuentran satisfechos con el hecho de poder usar el aplicativo móvil en cualquier momento sin requerir de una conexión a internet.

Pregunta 20.- ¿Qué tan satisfecho se siente usted de saber que las herramientas tecnológicas recibirán actualizaciones para proporcionar a los estudiantes un mejor aprendizaje e interacción?

Tabla 103. Resultados de la pregunta 20

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy satisfecho	21	95.8%
Poco satisfecho	1	4.2%
TOTAL	22	100%

Mora y flores, 2021



Figura 195. Resultados de la pregunta 20
Mora y Flores, 2021

Análisis de interpretación: Como se puede observar el 95.8% de los usuarios votaron “Muy satisfecho” y el 4.2% votaron “Poco satisfecho”: gracias a esto se puede observar que la mayoría de los usuarios se encuentran satisfechos con el hecho de saber que ambas herramientas recibirán actualizaciones futuras que brindarán una mejor interacción usuario-herramienta tecnológica.

9.10 Manual de usuario del sistema web

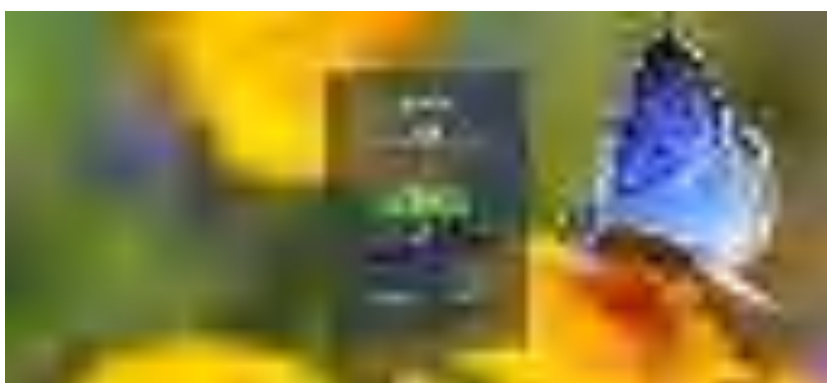
1. Página inicial

1. Al entrar al sitio web nos encontraremos con la página principal del sistema web, en donde encontraremos información del sistema web de talleres online y de la app móvil de ARCiencias naturales.



2. En la barra superior tenemos opciones que permiten navegar por las diferentes secciones del sitio web. La primera opción es  el cual nos permite regresar a la página inicial del sitio web.

3. La segunda opción es  el cual nos permitirá ingresar a la página de inicio de sesión y de registro de usuario para el estudiante.



El sistema web cuenta con 4 tipos de usuarios estos son:

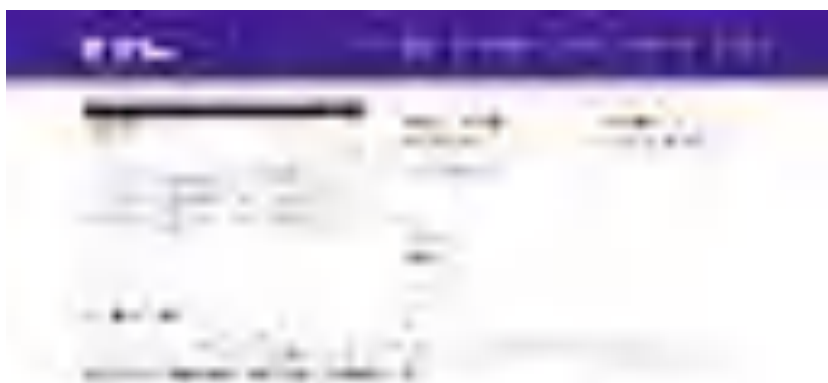
- **Administrador:** El cual tendrá un control sobre toda la información que maneja el sistema web.

- Director: El tendrá un control sobre la información de los estudiantes, docentes y los cursos existentes dentro de la institución.
- Docente: El docente solo podrá crear los talleres que los estudiantes van a resolver, las calificaciones obtenidas y el promedio del curso, unidades y temas.
- Alumno: Los alumnos tienen que registrarse para poder acceder al sistema web, dentro del sistema el alumno debe inscribirse a su respectivo curso para poder resolver los talleres asignados y poder ver su calificación obtenida.

4. La tercera opción es  en donde se puede ver información sobre la app móvil “ARCiencias Naturales” dentro de esta página se puede descargar la app, descargar las fichas con la que trabaja la app y el respectivo manual de instalación y uso.



5. La cuarta opción es  en donde se puede encontrar información detallada del sistema web de talleres online, dentro de esta página se puede acceder al manual de uso del sistema.



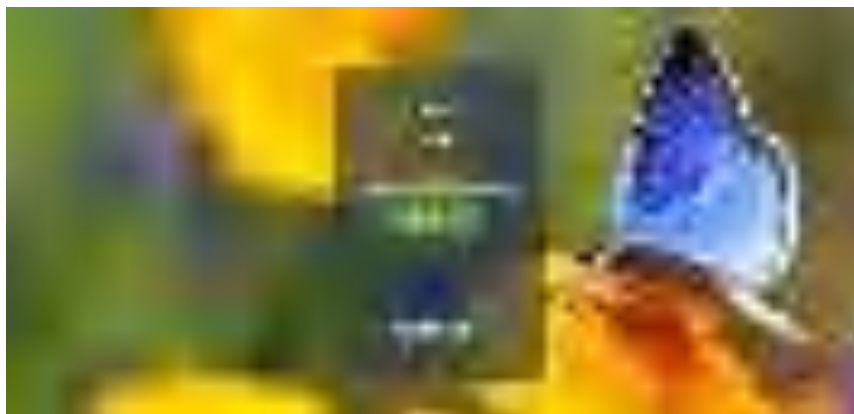
6. La quinta opción es **Detalle del Proyecto** en donde se puede ver información más detallada sobre el presente proyecto en colaboración con la Escuela Fiscal Mixta “Ciudad de Cuenca”.



2. Manejo del sistema web (Administrador)

2.1. Iniciar Sesión

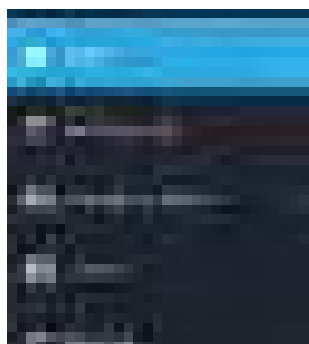
1. Ingresamos al sitio web y hacemos clic en la opción **Iniciar Sesión** para ingresar a la página de inicio de sesión.
2. Dentro de la página de inicio de sesión ingresamos el respectivo usuario y contraseña del administrador y damos a ingresar.



3. Una vez iniciada la sesión nos encontraremos con la página inicial del sistema web.

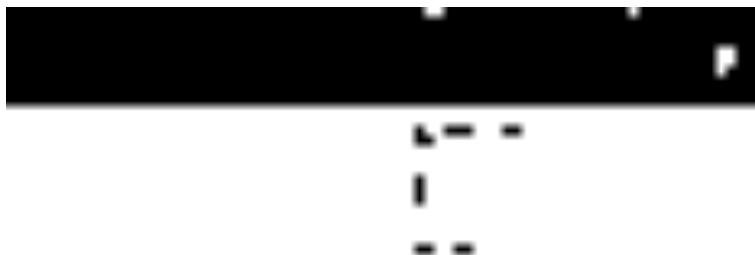


Como podemos observar dentro de la página se encuentra un menú lateral en donde se puede navegar a las distintas funciones que puede realizar el administrador.



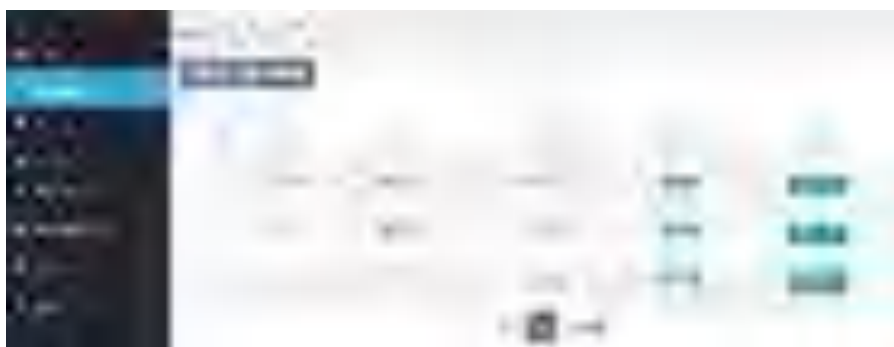
Y por la parte superior se encuentra una barra en la que mostrara el nombre del dueño de la cuenta, al hacer clic sobre el nombre se le mostrar las siguientes opciones:

- **Perfil** para editar la información de la cuenta, la opción.
- **Ayuda** para abrir un manual dedicado únicamente a las funciones del administrador.
- **Cerrar sesión** para cerrar la sesión del usuario.



2.2. Administración de Años lectivos

1. En el menú lateral hacemos clic en la opción **“mantenimiento”** para desplegar el submenú y dentro del submenú elegimos la opción **“años lectivos”** para ver los años existentes.



2. Aquí se puede administrar los años lectivos que existen dentro de la institución, como se puede observar en la tabla se presenta la información de los años lectivos registrados, el estado del año lectivo que puede ser **“Activo”** o **“inactivo”** y por último el botón de **“editar”** en caso de que se quiera cambiar la información de los años existentes.

2.2.1. Agregar un Nuevo Año Lectivo

3. Para agregar un nuevo año hacemos clic en el botón .

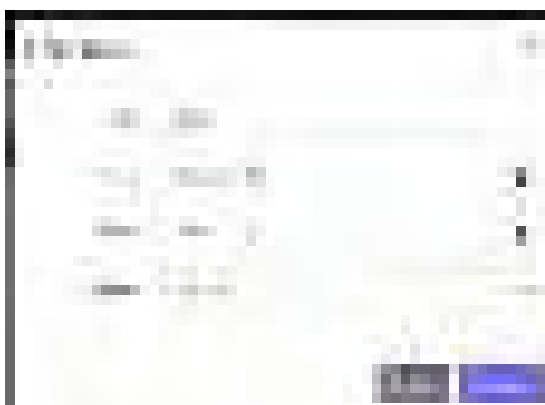
- Después se abrirá un formulario en donde debe escribir el año lectivo, la fecha de inicio y la fecha de fin.



- Una vez lleno el formulario damos clic en el botón **“Registrar”** para registrar la información del nuevo año.
- Una vez registrado el año en la tabla se mostrará la información del nuevo año.

2.2.2. Editar Información del Año Lectivo

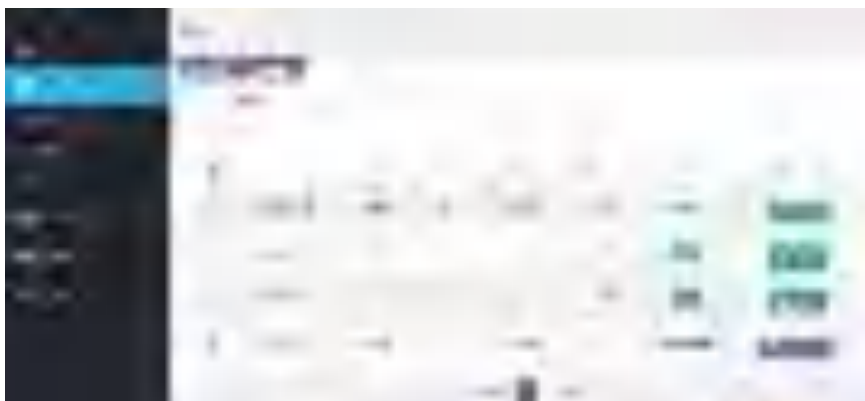
- Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila del año lectivo que deseas editar.
- Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual del año, en el cual podemos hacer los cambios que desea o cambiar el estado del año.



Una vez echo los cambios hacemos clic en **“guardar”** para que se guarden los cambios realizados en la información.

2.3. Administración de cursos

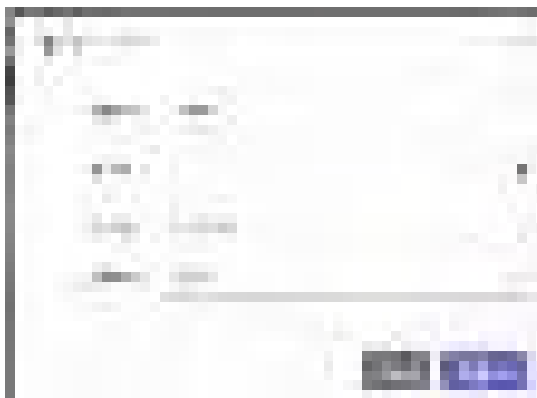
1. En el menú lateral hacemos clic en la opción “**mantenimiento**” para desplegar el submenú y dentro del submenú elegimos la opción “**cursos**” para ver los cursos existentes.



2. Aquí se puede administrar los cursos que existen dentro de la institución, como se puede observar en la tabla se presenta el código de matriculación del curso, la información de los cursos creados, el estado del curso, que cuando es “**Activo**” o “**inactivo**” se muestra el botón de “**editar**” en caso de que se quiera cambiar la información de los cursos existentes, por otro lado, si el estado es de “**Finalizado**”, se muestra el botón “**ver reportes**” en donde se puede imprimir el informe de promedios del curso.

2.3.1. Agregar un Nuevo Curso

3. Para agregar un nuevo curso hacemos clic en el botón .
4. Después se abrirá un formulario en donde debe escribir el curso, seleccionar la sección, la jornada y año lectivo.



5. Una vez lleno el formulario damos clic en el botón **“Registrar”** para registrar la información del nuevo curso.
6. Una vez registrado el curso en la tabla se mostrará la información del nuevo curso.

2.3.2. Editar Información del Curso

7. Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila del curso que deseas editar.
8. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual del curso, en el cual podemos hacer los cambios que desea o cambiar el estado del curso.



Una vez echo los cambios hacemos clic en **“guardar”** para que se guarden los cambios realizados en la información.

2.4. Asignación de Cursos

1. En el menú lateral hacemos clic en la opción **“mantenimiento”** para desplegar el submenú y dentro del submenú elegimos la opción **“Asignar curso”** para ver las asignaciones existentes.



2. Aquí se puede realizar las asignaciones de cursos a los docentes existentes, como se puede observar en la tabla se presenta el docente, el curso que se le asigno, el estado, cuando se muestra como **“Activo”** o **“inactivo”** se muestra el botón de **“editar”** en caso de que se quiera cambiar la información de las asignaciones existentes, por otro lado, si el estado es de **“Finalizado”**, el botón “editar” se desactivara impidiendo la edición de la información.

2.4.1. Agregar una Nueva Asignación

3. Para agregar una nueva asignación de cursos hacemos clic en el botón



4. Después se abrirá un formulario en donde se tendrá que elegir al docente que se va a asignar y el curso del que estará a cargo el dicho docente.



5. Una vez lleno el formulario damos clic en el botón **“Guardar”** para registrar la información de la nueva asignación.

6. Una vez guardada la asignación, esta se mostrará en la tabla de asignaciones.

2.4.2. Editar Asignación de Curso

7. Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila de la asignación que deseas editar.

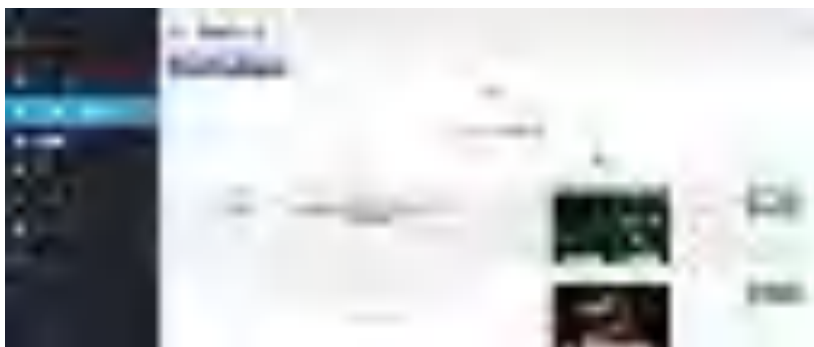
8. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual de la asignación, en el cual podemos cambiar el estado de la asignación o el docente asignado al curso.



Una vez echo los cambios hacemos clic en **“guardar”** para que se guarden los cambios realizados en la información.

2.5. Administración de Unidades

1. En el menú lateral hacemos clic en la opción **“Unidades & Temas”** para desplegar el submenú y dentro del submenú elegimos la opción **“Unidades”** para ver las unidades creadas.



2. Aquí se puede administrar las unidades con la que va a trabajar los docentes, como se puede observar en la tabla se presenta la información de las unidades registradas, el estado de dicha unidad que puede ser **“Activo”** o **“inactivo”** y por último el botón de **“editar”** en caso de que se quiera cambiar la información de la unidad.

2.5.1. Agregar una Nueva Unidad

3. Para agregar una nueva unidad hacemos clic en el botón .

4. Después se abrirá un formulario en donde debe escribir el nombre de la unidad una descripción de dicha unidad y elegir una imagen de portada para la unidad.



5. Una vez lleno el formulario damos clic en el botón **“Guardar”** para registrar la información de la nueva unidad.

6. Una vez guardada la unidad, esta se mostrará en la tabla de asignaciones.

2.5.2. Editar Unidad

7. Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila de la unidad que deseas editar.

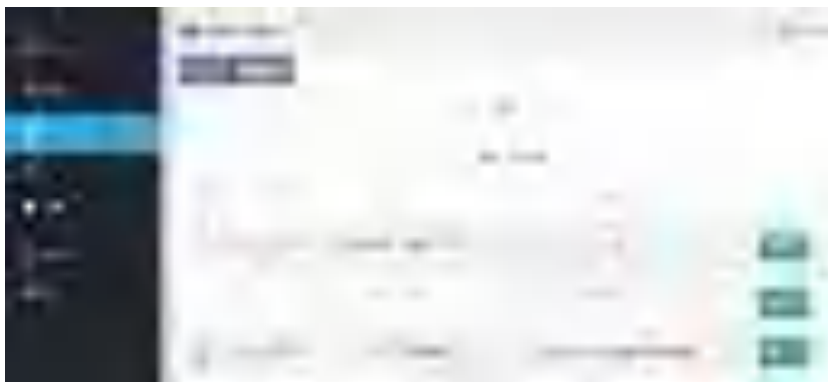
8. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual de la unidad, en el cual podemos cambiar el estado de la asignación, el nombre de la unidad, su descripción y su imagen de portada.



Una vez echo los cambios hacemos clic en **“guardar”** para que se guarden los cambios realizados en la información.

2.6. Administración de Temas

1. En el menú lateral hacemos clic en la opción **“Unidades & Temas”** para desplegar el submenú y dentro del submenú elegimos la opción **“Temas”** para ver los temas creados.



2. Aquí se puede administrar los temas que componen cada unidad, como se puede observar en la tabla se presenta la información de los temas registrados, el estado de dicho tema que puede ser “**Activo**” o “**inactivo**” y por último el botón de “**editar**” en caso de que se quiera cambiar la información del tema.

2.6.1. Agregar una Nuevo Tema

3. Para agregar un nuevo tema hacemos clic en el botón .

4. Después se abrirá un formulario en donde debe seleccionar la unidad al que va a permanecer el tema, el nombre del tema y una descripción del tema.



5. Una vez lleno el formulario damos clic en el botón “**Guardar**” para registrar la información del nuevo tema.

6. Una vez guardada el tema, esta se mostrará en la tabla de temas.

2.6.2. Editar Tema

7. Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila del tema que deseas editar.

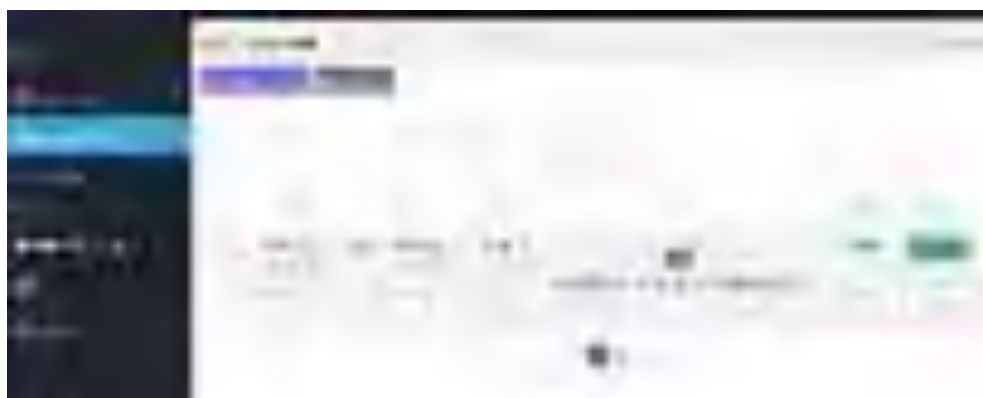
8. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual del tema, en el cual podemos cambiar el estado del tema, la unidad a la que pertenece, su nombre y su descripción.



Una vez echo los cambios hacemos clic en “guardar” para que se guarden los cambios realizados en la información.

2.7. Administración de Contenido Auxiliar

1. En el menú lateral hacemos clic en la opción “**Unidades & Temas**” para desplegar el submenú y dentro del submenú elegimos la opción “**Contenido auxiliar**” para ver los contenidos subidos.



2. Aquí se puede administrar los contenidos subidos sobre los temas de ciencias naturales, como se puede observar en la tabla se presenta la

información de los contenidos subidos, el estado de dicho contenido que puede ser **“Activo”** o **“inactivo”** y por último el botón de **“editar”** en caso de que se quiera cambiar la información del contenido.

2.7.1. Agregar Nuevo Contenido

3. Para agregar un nuevo tema hacemos clic en el botón .

4. Después se abrirá un formulario en donde debe seleccionar el tema al que va a permanecer el contenido, selecciona el curso al que pertenecerá el contenido, el título del contenido y seleccionar el archivo pdf.



5. Una vez lleno el formulario damos clic en el botón **“Guardar”** para registrar la información del nuevo contenido.

6. Una vez subido el contenido, esta se mostrará en la tabla de contenidos.

2.7.2. Editar Contenido

7. Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila del contenido que deseas editar.

8. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual del contenido, en el cual podemos cambiar el estado del contenido, el tema y curso a la que pertenece, su título e incluso cambiar el archivo pdf.



Una vez echo los cambios hacemos clic en “**guardar**” para que se guarden los cambios realizados en la información.

2.8. Administración de Talleres

1. En el menú lateral hacemos clic en la opción “**Talleres**” para desplegar el submenú y dentro del submenú elegimos la opción “**Talleres creados**” para ver los talleres creados.



2. Aquí podemos administrar los talleres que realizaran los estudiantes, como se puede observar en la tabla se presenta la información de los talleres creados, el nombre del taller que sirve como botón de edición de la información del taller, el botón “**gestionar**” que dirige a la creación de preguntas para el taller y el estado del taller que pueden ser tres:

- : Que significa que el taller listo y enviado para que el estudiante pueda resolverlo.

- : Este estado lo tiene los talleres que acaban de ser creados, esto quiere decir que el taller esta creado, pero aún no está disponible para los estudiantes y por lo que se tiene que ir a la sección de preguntas para crear las preguntas respectivas del taller para finalizar su creación.
- : Este estado indica que el taller esta cancelado por lo que los estudiantes no pueden resolverlo y no se tomaran en cuenta para el promedio del curso.

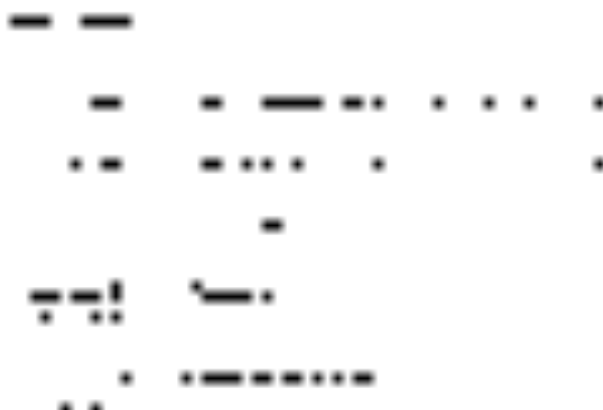
2.8.1. Agregar un nuevo taller

3. Para agregar un nuevo taller hacemos clic en el botón .

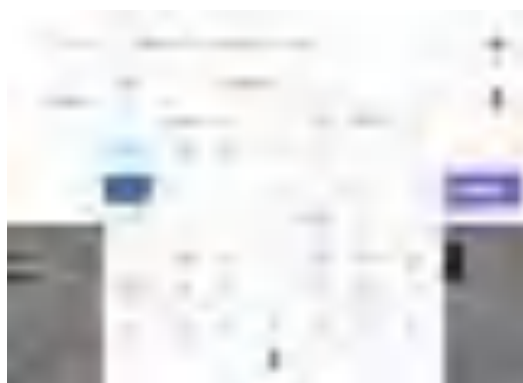
4. Después se abrirá un formulario en donde se debe ingresar la información del taller.



5. Dentro el formulario seleccionamos el tema del taller, el curso al que pertenece el taller, el título del taller, la cantidad de preguntas y la disponibilidad del taller.



6. Ahora seleccionaremos la fecha de inicio para el taller, para esto hacemos clic en el icono  para abrir el calendario y seleccionar la fecha.



7. Ahora seleccionaremos la hora, hacemos clic en el icono  para abrir el selector de horas y elegir la hora deseada.



8. Ahora seleccionaremos la fecha de final para el taller, para esto hacemos clic en el icono  para abrir el calendario y seleccionar la fecha.



9. Ahora seleccionaremos la hora, hacemos clic en el icono  para abrir el selector de horas y elegir la hora deseada.



10. Una vez lleno el formulario damos clic en el botón “Guardar” para registrar la información del nuevo tema.

11. Una vez guardado el nuevo taller, esta se mostrará en la tabla de talleres con el estado de “gestión”, por lo que hay que terminar de gestionar el taller en el botón “gestionar”.



2.8.2. Gestionar Taller (Crear Pregunta)

12. Ahora vamos a crear las preguntas para el taller recién creado, para esto hacemos clic en el botón  ubicado al final de la fila del taller.

13. Dicho botón nos dirigirá a otra página en donde vemos las preguntas creadas para el taller seleccionado.



14. Para agregar una nueva pregunta al taller hacemos clic en el botón .

15. Aparecerá el respectivo formulario en el que se tiene que escribir la pregunta, las 4 respuestas y por último seleccionar cual es la respuesta correcta.



16. Una vez llenado el formulario damos en **“guardar”** para registrar la nueva pregunta.

17. Una vez guardada la nueva pregunta esta aparecerá en la tabla de preguntas del taller.

18. El taller necesita las preguntas para estar completo por lo que se deben repetir los pasos del **14 al 16** hasta completar la cantidad de preguntas seleccionadas.

19. Una vez echa las preguntas el estado del taller cambiara de **“Gestión”** a **“enviado”**.



2.8.3. Gestionar Taller (Editar Pregunta)

20. Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila de la pregunta que deseas editar.

21. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual de la pregunta, en el cual podemos cambiar la pregunta, las respuestas, la respuesta correcta y el estado de la pregunta.



Una vez echo los cambios hacemos clic en **“guardar”** para que se guarden los cambios realizados en la información.

2.8.4. Editar Taller

22. Para editar la información hacemos clic en el título del taller



en la fila del taller que deseas editar.

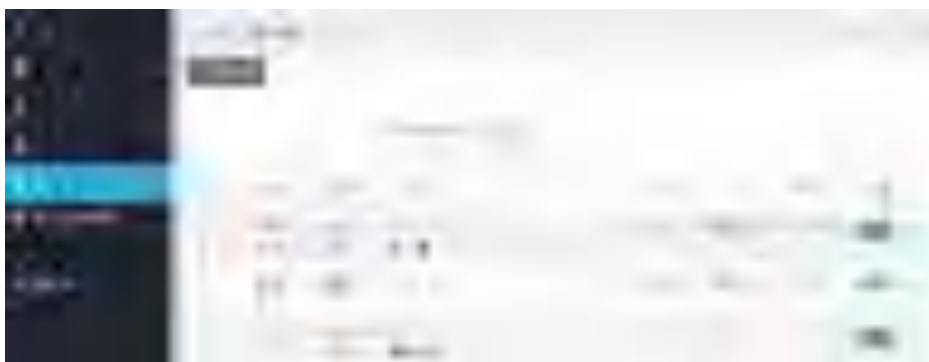
23. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual del taller, en el cual podemos cambiar el tema del taller, el curso al que pertenece, el título del taller, la fecha y hora de inicio o final y el estado el taller.



Una vez echo los cambios hacemos clic en **“guardar”** para que se guarden los cambios realizados en la información.

2.9. Administración de Información General de los Usuarios

1. En el menú lateral hacemos clic en la opción **“Usuarios”** para desplegar el submenú y dentro del submenú elegimos la opción **“Usuarios Registrados”** para ver los usuarios registrados.



2. Aquí se puede administrar la información general, usuario y contraseña de todos los usuarios registrado, como se puede observar en la tabla se presenta la información general de los usuarios registrados, el estado de los usuarios que pueden ser **“Activo”** o **“inactivo”** y por último el botón de **“editar”** en caso de que se quiera cambiar la información de los usuarios.

2.9.1. Editar Información del Usuario

3. Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila del usuario que deseas editar.

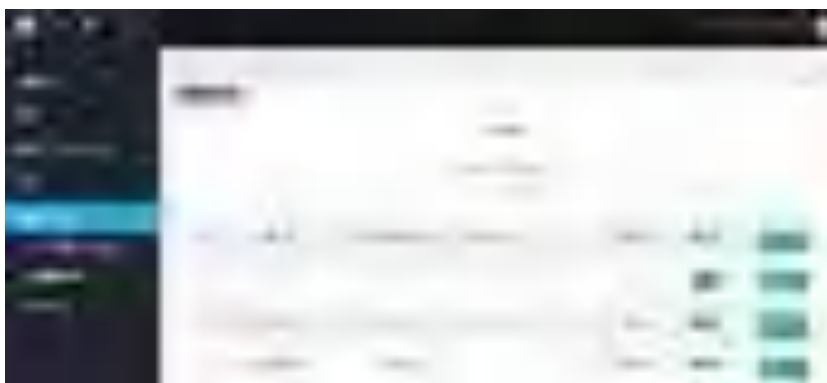
4. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual del usuario, en el cual podemos cambiar su información general, su usuario y contraseña y el estado del usuario.



Una vez echo los cambios hacemos clic en **“guardar”** para que se guarden los cambios realizados en la información.

2.10. Administración de Estudiantes Matriculados

1. En el menú lateral hacemos clic en la opción **“Usuarios”** para desplegar el submenú y dentro del submenú elegimos la opción **“Estudiantes”** para ver los cursos existentes.



2. Aquí podemos administrar a los estudiantes que ya están matriculados en alguno de los cursos, como se puede observar en la tabla se presenta el nombre

del estudiante, al curso al que este matriculado, el estado de los estudiantes que pueden ser “**Activo**” o “**inactivo**” y por último el botón de “**editar**” en caso de que se quiera cambiar la información de los estudiantes.

2.10.1. Editar Información del Estudiante

3. Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila del alumno que deseas editar.

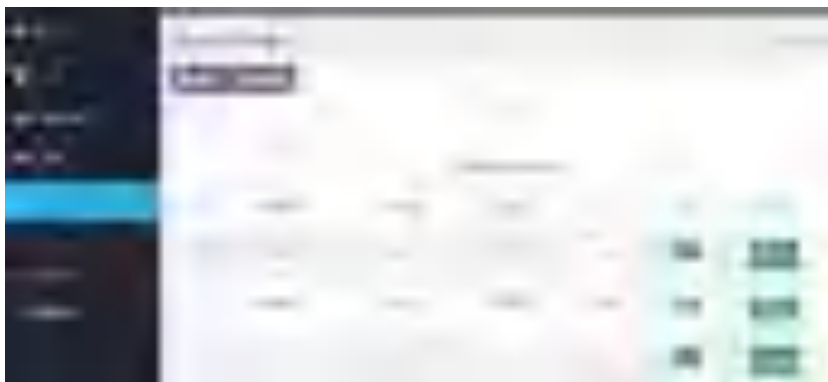
4. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual del estudiante, en el cual podemos cambiar el curso en el que este matriculado y el estado del estudiante.



Una vez echo los cambios hacemos clic en “**guardar**” para que se guarden los cambios realizados en la información.

2.11. Administración de Docentes Registrados

1. En el menú lateral hacemos clic en la opción “**Usuarios**” para desplegar el submenú y dentro del submenú elegimos la opción “**Docentes**” para ver los usuarios registrados.



2. Aquí podemos administrar la información académica del docente y su cargo dentro de la institución, como se puede observar en la tabla se presenta la información general de los usuarios registrados, el estado de los usuarios que pueden ser “**Activo**” o “**inactivo**” y por último el botón de “**editar**” en caso de que se quiera cambiar la información de los usuarios.

2.11.1. Registrar un Nuevo Docente

3. Para registrar un nuevo docente hacemos un clic en el botón .

4. Aparecerá el respectivo formulario en el que se tiene que llenar la información general del docente, su usuario y contraseña y el cargo de dicho docente que pueden ser:

- **Director:** Que tiene control sobre los cursos de la institución, la asignación de cursos a docentes, las matrículas de los estudiantes y la administración de información de docentes y estudiantes.
- **Docente:** Solo podrá crear talleres, ver la nota obtenidas por los estudiantes y el promedio de su curso en base a las notas del taller.



5. Una vez llenado el formulario damos en **“guardar”** para registrar al nuevo docente.

6. Una vez registrado el nuevo docente, este aparecerá en la tabla.

2.11.2. Editar Docente

7. Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila del docente que deseas editar.

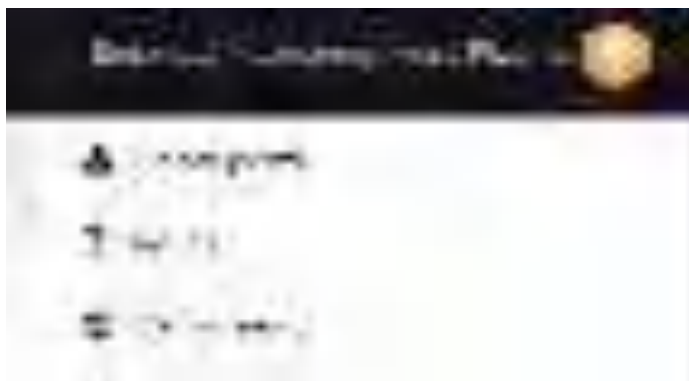
8. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual del docente, su cargo y el estado del docente.



Una vez echo los cambios hacemos clic en **“guardar”** para que se guarden los cambios realizados en la información.

2.12. Editar Perfil

1. Para editar la información de su cuenta solo se debe dar clic en el nombre del usuario en la barra superior del sistema web para desplegar el menú.

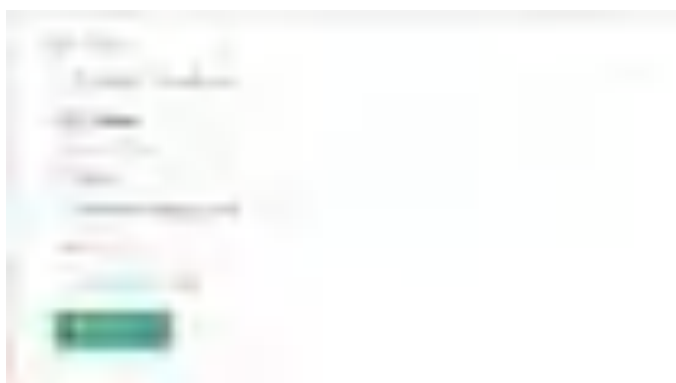


2. En dicho menú hacemos clic en **“Editar perfil”**, el cual nos llevará a la página de perfil del usuario, en donde muestra dos formularios; el primero con la información actual del usuario y el segundo que sirve para cambiar la contraseña en caso de que el usuario lo desee.

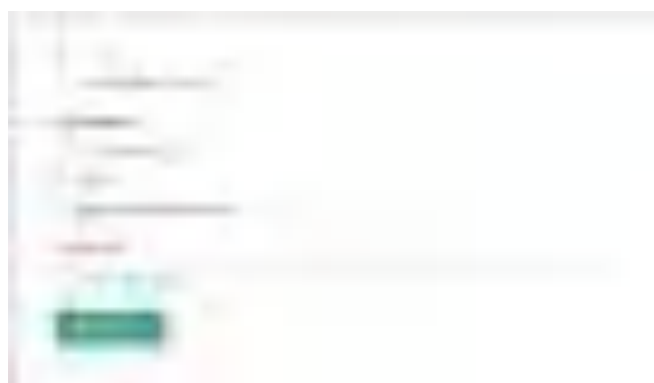


2.12.1. Editar información del Perfil

3. Como se puede observar en esta página muestra un pequeño formulario en el lado izquierdo en donde se muestra la información actual del usuario, estos campos son editables.



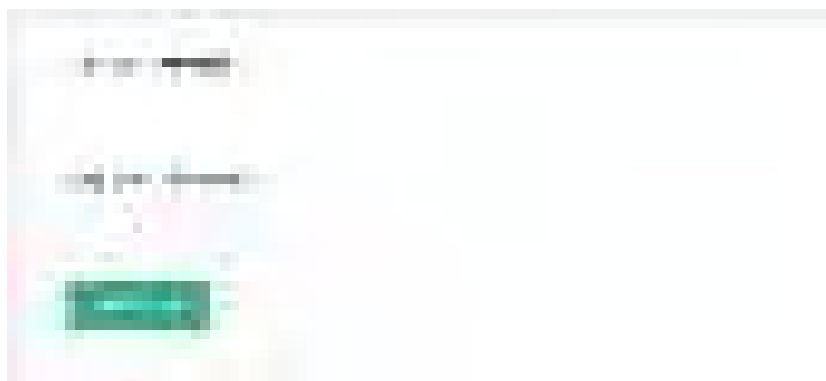
4. Para editar la información simplemente cambiamos el contenido que se muestra en los campos.



5. Una vez echo los cambios hacemos clic en “**Actualizar**” para guardar la nueva información.

2.12.2. Cambiar de Contraseña

6. Por el lado derecho de la página tenemos otro pequeño formulario que sirve para cambiar la contraseña del usuario si este desea.



7. Para cambiar la contraseña debemos escribir la contraseña en el primer campo y volverla a escribir en el segundo campo (Ambas tienen que ser idénticas).



8. Una vez escrita la nueva contraseña damos clic en “**Actualizar**” para guardar la nueva contraseña que se utilizara para la cuenta cuando se vaya a iniciar la sesión.

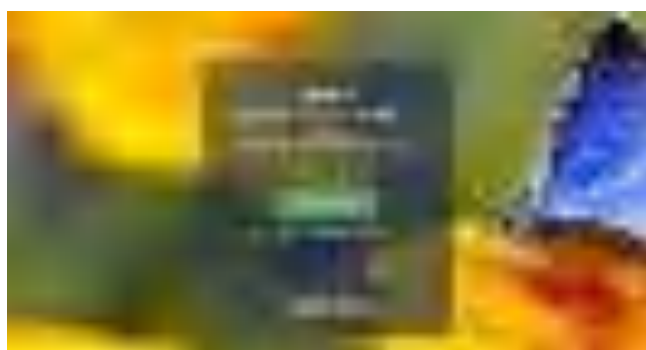
2.13. Cerrar Sesión

1. Para cerrar la sesión solo se debe dar clic en el nombre del usuario en la barra superior del sistema web para desplegar el menú.



2. En dicho menú damos clic en “**Cerrar sesión**”.

3. Esto cerrará la sesión del usuario y los redirigirá la página de iniciar sesión.



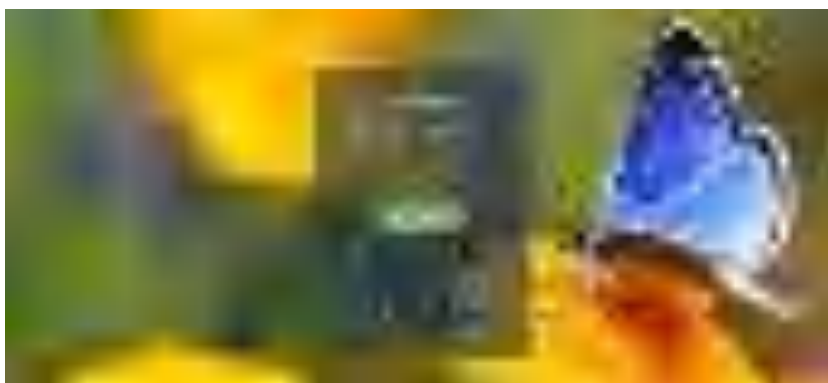
3. Manejo del Sistema Web (Director)

3.1. Iniciar Sesión

1. Ingresamos al sitio web y hacemos clic en la opción 

para ingresar a la página de inicio de sesión.

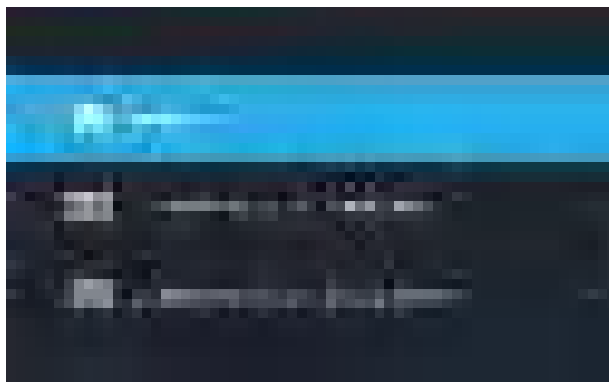
2. Dentro de la página de inicio de sesión ingresamos el respectivo usuario y damos a ingresar.



3. Una vez iniciada la sesión nos encontraremos con la página inicial del sistema web.



Como podemos observar dentro de la página se encuentra un menú lateral en donde se puede navegar a las distintas funciones que puede realizar el director.



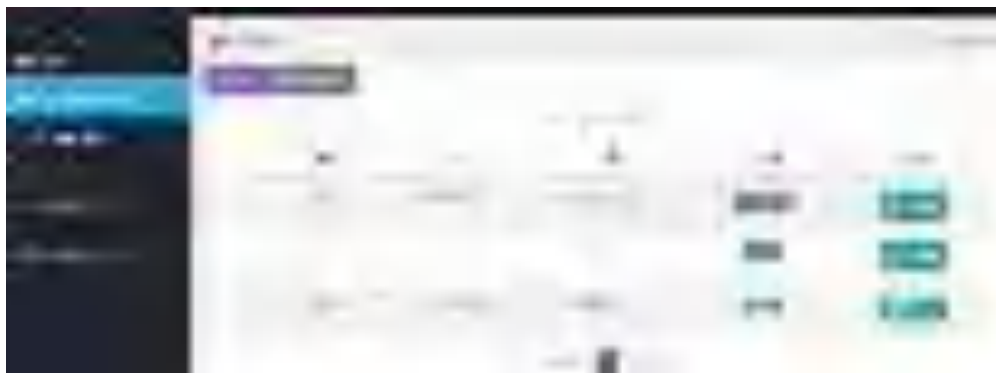
Y por la parte superior se encuentra una barra en la que mostrara el nombre del dueño de la cuenta, al hacer clic sobre el nombre se le mostrar las siguientes opciones:

- **Perfil** para editar la información de la cuenta, la opción.
- **Ayuda** para abrir un manual dedicado únicamente a las funciones del administrador.
- **Cerrar sesión** para cerrar la sesión del usuario.



3.2. Administración de Años lectivos

1. En el menú lateral hacemos clic en la opción “**Administrar cursos**” para desplegar el submenú y dentro del submenú elegimos la opción “**Años lectivos**” para ver los cursos existentes.

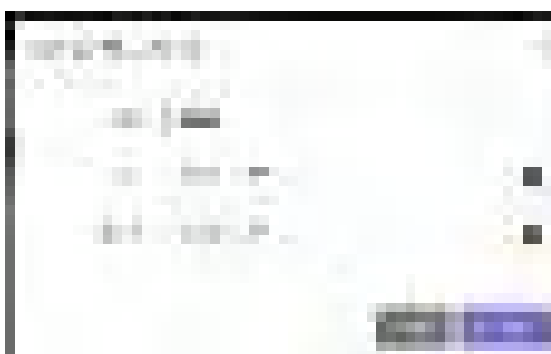


2. Aquí se puede administrar los años que existen dentro de la institución, como se puede observar en la tabla se presenta la información de los años creados, el estado del año que puede ser **“Activo”**, **“inactivo”** o **“Finalizado”** y por último el botón de **“editar”** en caso de que se quiera cambiar la información de los años existentes.

3.2.1. Agregar un Nuevo Año lectivo

3. Para agregar un nuevo año hacemos clic en el botón .

4. Después se abrirá un formulario en donde debe escribir el año lectivo, la fecha de inicio y la fecha de fin.



5. Una vez lleno el formulario damos clic en el botón **“Registrar”** para registrar la información del nuevo año.

6. Una vez registrado el año lectivo en la tabla se mostrará la información del nuevo año.

3.2.2. Editar Información del Año Lectivo

7. Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila del año que deseas editar.

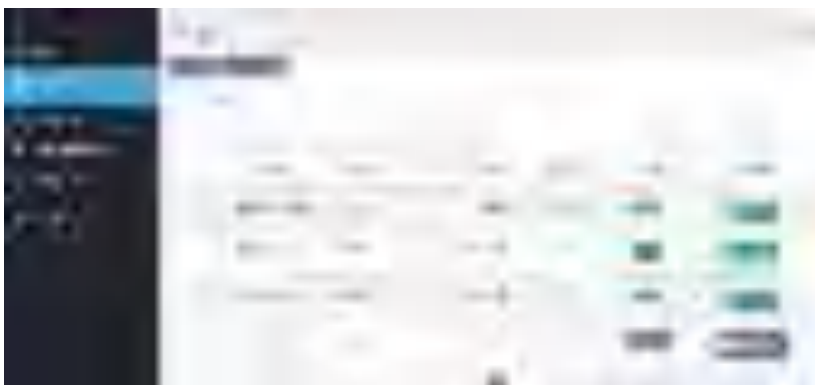
8. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual del año, en el cual podemos hacer los cambios que desea o cambiar el estado del curso.



Una vez echo los cambios hacemos clic en “**guardar**” para que se guarden los cambios realizados en la información.

3.3. Administración de Cursos

1. En el menú lateral hacemos clic en la opción “**Administrar cursos**” para desplegar el submenú y dentro del submenú elegimos la opción “**Cursos Existentes**” para ver los cursos existentes.

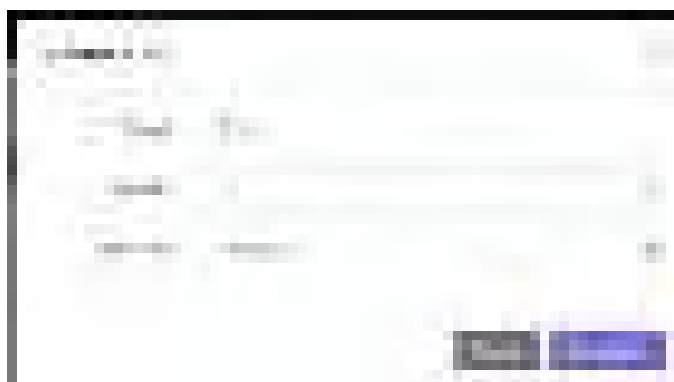


2. Aquí se puede administrar los cursos que existen dentro de la institución, como se puede observar en la tabla se presenta el código de matriculación del curso, la información de los cursos creados, el estado del curso, que cuando es **“Activo”** o **“inactivo”** se muestra el botón de **“editar”** en caso de que se quiera cambiar la información de los cursos existentes, por otro lado, si el estado es de **“Finalizado”**, se muestra el botón **“ver reportes”** en donde se puede imprimir el informe de promedios del curso.

3.3.1. Agregar un Nuevo Curso

3. Para agregar un nuevo curso hacemos clic en el botón .

4. Después se abrirá un formulario en donde debe escribir el curso, seleccionar la sección y la jornada.



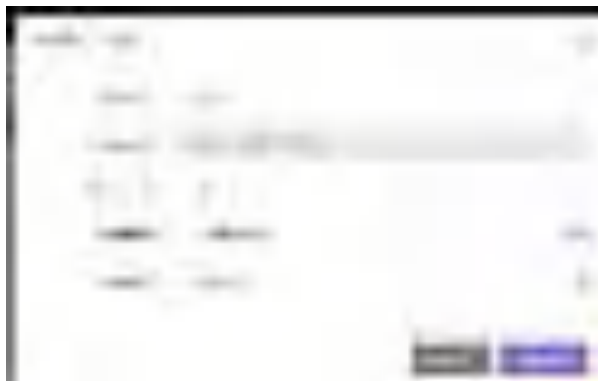
5. Una vez lleno el formulario damos clic en el botón **“Registrar”** para registrar la información del nuevo curso.

6. Una vez registrado el curso en la tabla se mostrará la información del nuevo curso.

3.3.2. Editar Información del Curso

7. Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila del curso que deseas editar.

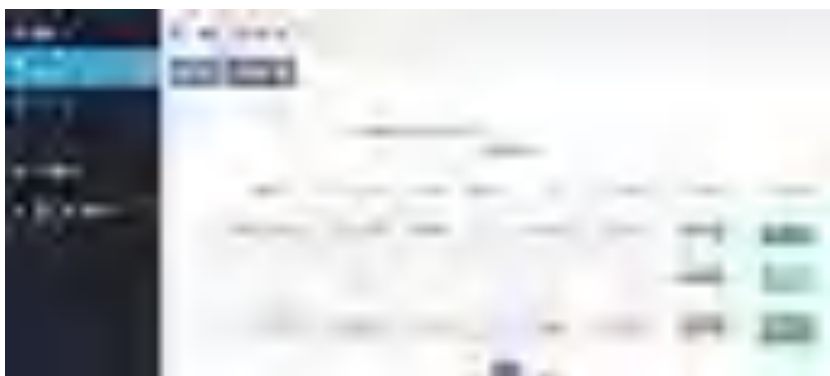
8. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual del curso, en el cual podemos hacer los cambios que desea o cambiar el estado del curso.



Una vez echo los cambios hacemos clic en “**guardar**” para que se guarden los cambios realizados en la información.

3.4. Asignación de Cursos

1. En el menú lateral hacemos clic en la opción “**Administrar cursos**” para desplegar el submenú y dentro del submenú elegimos la opción “**Asignar curso**” para ver las asignaciones existentes.



2. Aquí se puede realizar las asignaciones de cursos a los docentes existentes, como se puede observar en la tabla se presenta el docente, el curso que se le asigno, el estado, cuando se muestra como “**Activo**” o “**inactivo**” se muestra el botón de “**editar**” en caso de que se quiera cambiar la información de las

asignaciones existentes, por otro lado, si el estado es de **“Finalizado”**, el botón **“editar”** se desactivara impidiendo la edición de la información.

3.4.1. Agregar una Nueva Asignación

3. Para agregar una nueva asignación de cursos hacemos clic en el botón



4. Después se abrirá un formulario en donde se tendrá que elegir al docente que se va a asignar y el curso del que estará a cargo el dicho docente.



5. Una vez lleno el formulario damos clic en el botón **“Guardar”** para registrar la información de la nueva asignación.

6. Una vez guardada la asignación, esta se mostrará en la tabla de asignaciones.

3.4.2. Editar Asignación de Curso

7. Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila de la asignación que deseas editar.

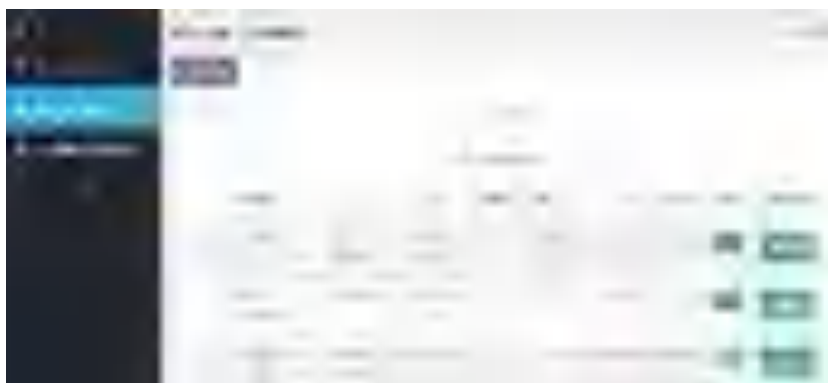
8. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual de la asignación, en el cual podemos cambiar el estado de la asignación o el docente asignado al curso.



Una vez echo los cambios hacemos clic en “**guardar**” para que se guarden los cambios realizados en la información.

3.5. Administración de Estudiantes Matriculados

1. En el menú lateral hacemos clic en la opción “**Administrar Usuarios**” para desplegar el submenú y dentro del submenú elegimos la opción “**Estudiantes Registrados**” para ver los cursos existentes.



2. Aquí podemos administrar a los estudiantes que están matriculados en alguno de los cursos, como se puede observar en la tabla se presenta el nombre del estudiante, al curso al que este matriculado, su usuario y contraseña, el estado de los estudiantes que pueden ser “**Activo**” o “**inactivo**” y por último el botón de “**editar**” en caso de que se quiera cambiar la información de los estudiantes.

3.5.1. Editar Información del Estudiante

3. Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila del alumno que deseas editar.

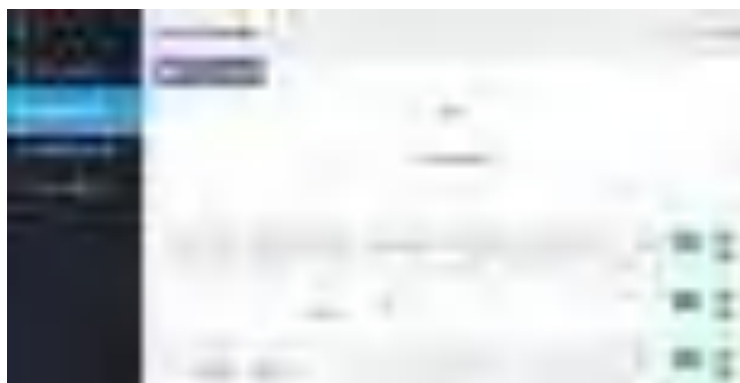
4. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual del estudiante, en el cual podemos cambiar el nombre del estudiante, el curso en el que este matriculado, su usuario, su contraseña y el estado del estudiante.



Una vez echo los cambios hacemos clic en **“guardar”** para que se guarden los cambios realizados en la información.

3.6. Administración de Docentes Registrados

1. En el menú lateral hacemos clic en la opción **“Administrar Usuarios”** para desplegar el submenú y dentro del submenú elegimos la opción **“Docentes Registrados”** para ver los usuarios registrados.



2. Aquí podemos administrar la información académica y general del docente y su cargo dentro de la institución, como se puede observar en la tabla se presenta

la información general de los docentes registrados, el estado de los docentes que pueden ser “**Activo**” o “**inactivo**” y por último el botón de “**editar**” en caso de que se quiera cambiar la información de los usuarios.

3.6.1. Registrar un Nuevo Docente

3. Para registrar un nuevo docente hacemos un clic en el botón .

4. Aparecerá el respectivo formulario en el que se tiene que llenar la información general del docente, su usuario y contraseña y el cargo de dicho docente que pueden ser:

- **Director:** Que tiene control sobre los cursos de la institución, la asignación de cursos a docentes, las matrículas de los estudiantes y la administración de información de docentes y estudiantes.
- **Docente:** Solo podrá crear talleres, ver la nota obtenidas por los estudiantes y el promedio de su curso en base a las notas del taller.



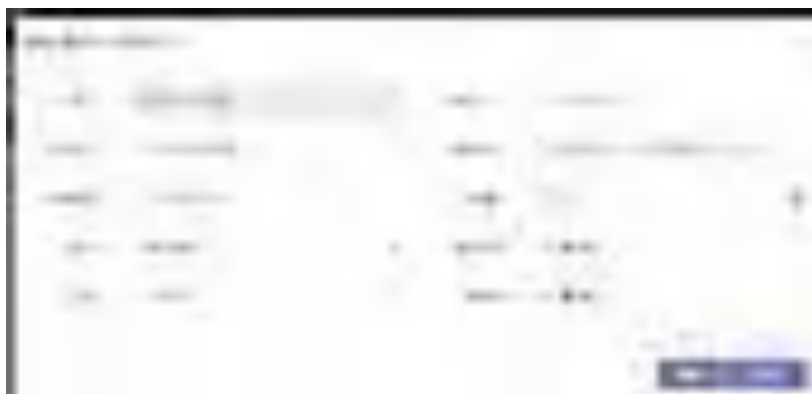
5. Una vez llenado el formulario damos en “**guardar**” para registrar al nuevo docente.

6. Una vez registrado el nuevo docente, este aparecerá en la tabla.

3.6.2. Editar Docente

7. Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila del docente que deseas editar.

8. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual del docente, su cargo, su usuario, su contraseña y el estado del docente.



Una vez echo los cambios hacemos clic en **“guardar”** para que se guarden los cambios realizados en la información.

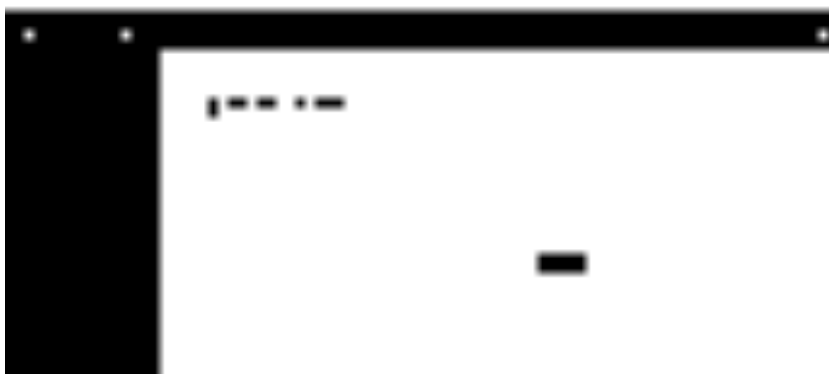
3.7. Editar Perfil

1. Para editar la información de su cuenta solo se debe dar clic en el nombre del usuario en la barra superior del sistema web para desplegar el menú.



2. En dicho menú hacemos clic en **“Mi perfil”**, el cual nos llevará a la página de perfil del usuario, en donde muestra dos formularios, el primero con la

información actual del usuario y el segundo que sirve para cambiar la contraseña en caso de que el usuario lo desee.

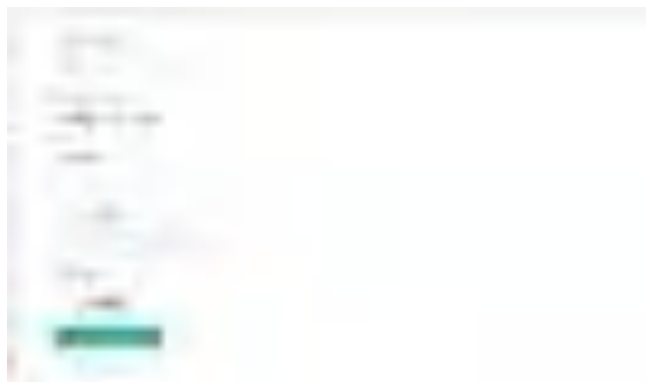


3.7.1. Editar información del Perfil

3. Como se puede observar en esta página muestra un pequeño formulario en el lado izquierdo en donde se muestra la información actual del usuario, estos campos son editables.



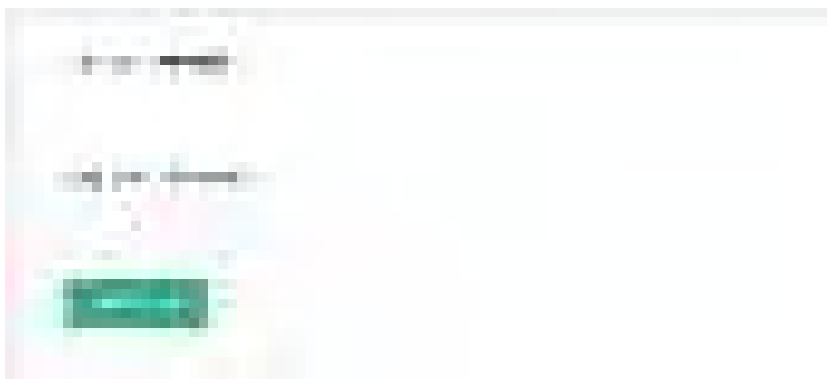
4. Para editar la información simplemente cambiamos el contenido que se muestra en los campos.



5. Una vez echo los cambios hacemos clic en “**Actualizar**” para guardar la nueva información.

3.7.2. Cambiar de Contraseña

6. Por el lado derecho de la página tenemos otro pequeño formulario que sirve para cambiar la contraseña del usuario si este desea.



7. Para cambiar la contraseña debemos escribir la contraseña en el primer campo y volverla a escribir en el segundo campo (Ambas tienen que ser idénticas).



8. Una vez escrita la nueva contraseña damos clic en **“Actualizar”** para guardar la nueva contraseña que se utilizara para la cuenta cuando se vaya a iniciar la sesión.

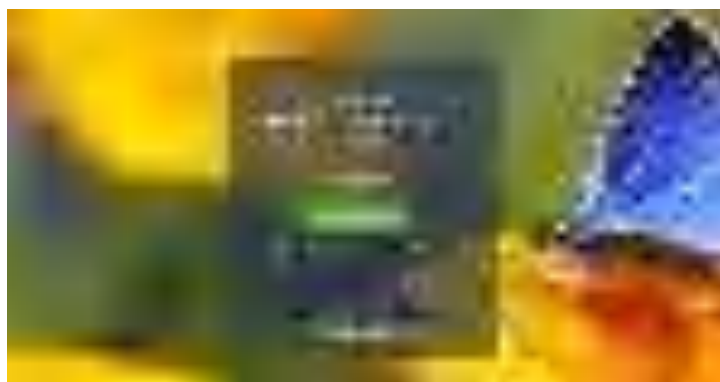
3.8. Cerrar Sesión

1. Para cerrar la sesión solo se debe dar clic en el nombre del usuario en la barra superior del sistema web para desplegar el menú.



2. En Dicho menú damos clic en **“Cerrar sesión”**.

3. Esto cerrará la sesión del usuario y los redirigirá a la página de inicio de sesión.



4. Manejo del Sistema Web (Docente)

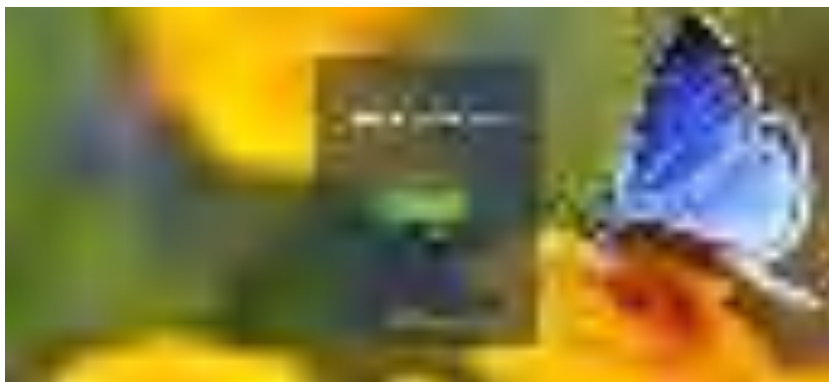
4.1. Iniciar Sesión

1. Ingresamos al sitio web y hacemos clic en la opción



para ingresar a la página de inicio de sesión.

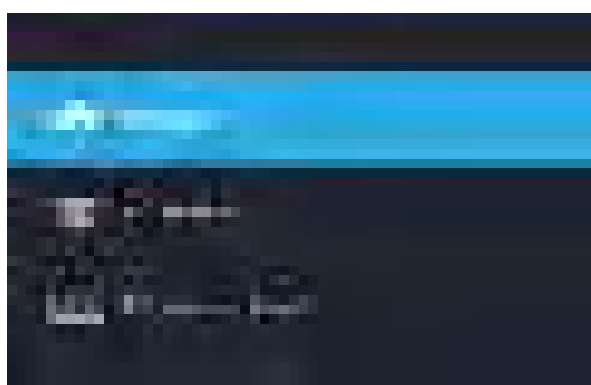
2. Dentro de la página de inicio de sesión ingresamos el respectivo usuario y damos a ingresar.



3. Una vez iniciada la sesión nos encontraremos con la pagina inicial del sistema web.



Como podemos observar dentro de la página se encuentra un menú lateral en donde se puede navegar a las distintas funciones que puede realizar el docente.



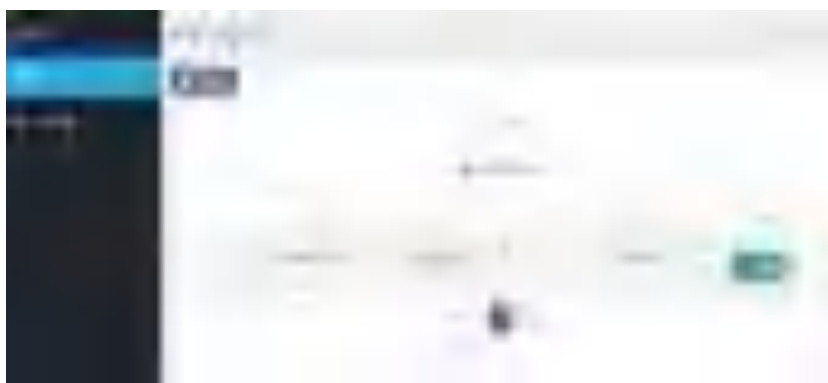
Y por la parte superior se encuentra una barra en la que mostrara el nombre del dueño de la cuenta, al hacer clic sobre el nombre se le mostrar las siguientes opciones:

- **Perfil** para editar la información de la cuenta, la opción.
- **Ayuda** para abrir un manual dedicado únicamente a las funciones del administrador.
- **Cerrar sesión** para cerrar la sesión del usuario.



4.2. Ingresar al Curso

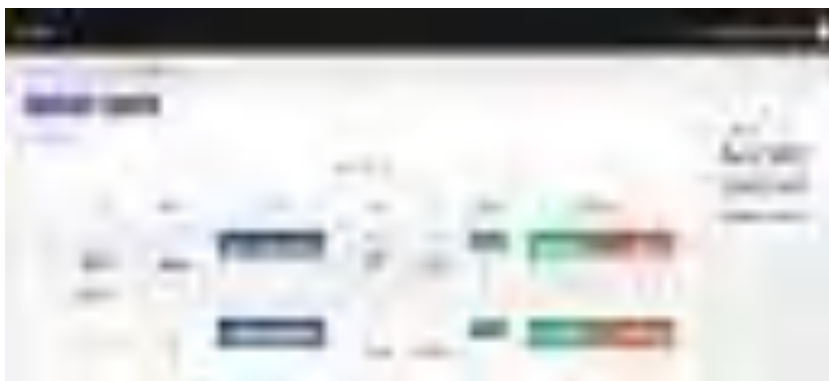
1. En el menú lateral hacemos clic en la opción “**Cursos**” para ver los cursos asignados al docente.



2. Aquí el docente puede ver los cursos que tienen asignados, como se puede observar en la tabla se muestra el código de matriculación del curso, la información del curso y por último el botón “**Ir curso**” para entrar al curso y empezar a trabajar.

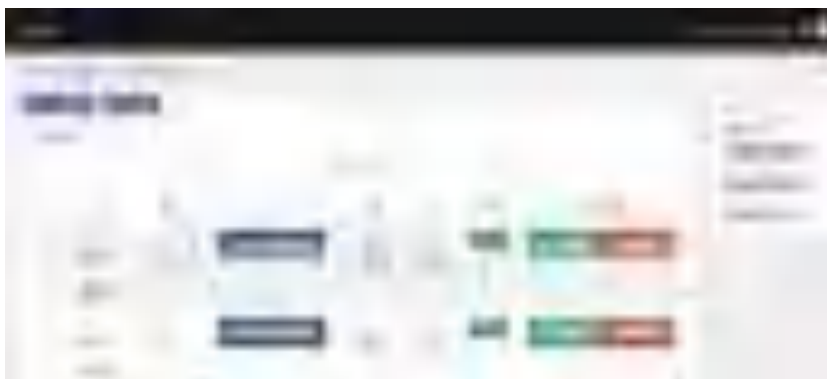
3. Hacemos clic en el botón  al final de la fila del curso con el que se quiere trabajar.

4. Dentro del curso se mostrará los alumnos matriculados a dicho curso y los talleres creados para el curso.



4.3. Creación de Talleres

1. En esta página es donde los docentes deben crear los talleres para que los estudiantes del curso los resuelvan.



2. Aquí podemos administrar los talleres que realizaran los estudiantes, como se puede observar en la tabla se presenta la información de los talleres creados, el nombre del taller que sirve como botón de edición de la información del taller, el botón “**gestionar**” que dirige a la creación de preguntas para el taller, el botón de “**ver resultados**” que permite ver las notas obtenidas por los estudiantes y el estado del taller que pueden ser tres:

- : Significa que el taller está listo y enviado, para que el estudiante pueda resolverlo.

- : Este estado lo tiene los talleres que acaban de ser creados, esto quiere decir que el taller esta creado, pero aún no está disponible para los estudiantes y por lo que se tiene que ir a la sección de preguntas para crear las preguntas respectivas del taller para finalizar su creación.
- : Este estado indica que el taller esta cancelado por lo que los estudiantes no pueden resolverlo y no se toman en cuenta para el promedio del curso.

4.3.1. Agregar un nuevo taller

3. Para agregar un nuevo taller hacemos clic en el botón .

4. Después se abrirá un formulario en donde se debe ingresar la información del taller.



5. Dentro el formulario seleccionamos el tema del taller, el título del taller, la cantidad de preguntas y la disponibilidad del taller.



6. Ahora seleccionaremos la fecha de inicio para el taller, para esto hacemos clic en el icono  para abrir el calendario y seleccionar la fecha.



7. Ahora seleccionaremos la hora, hacemos clic en el icono  para abrir el selector de horas y elegir la hora deseada.



8. Ahora seleccionaremos la fecha de final para el taller, para esto hacemos clic en el icono  para abrir el calendario y seleccionar la fecha.



9. Ahora seleccionaremos la hora, hacemos clic en el icono  para abrir el selector de horas y elegir la hora deseada.



10. Una vez lleno el formulario damos clic en el botón **“Guardar”** para registrar la información del nuevo tema.

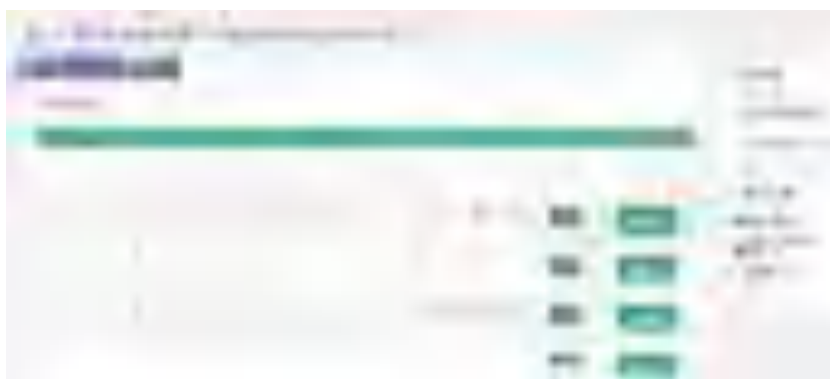
11. Una vez guardado el nuevo taller, esta se mostrará en la tabla de talleres con el estado de **“gestión”**, por lo que hay que terminar de gestionar el taller en el botón **“gestionar”**.



4.3.2. Gestionar Taller (Crear Pregunta)

12. Ahora vamos a crear las preguntas para el taller recién creado, para esto hacemos clic en el botón  ubicado al final de la fila del taller.

13. Dicho botón nos dirigirá a otra página en donde vemos las preguntas creadas para el taller seleccionado.



14. Para agregar una nueva pregunta al taller hacemos clic en el botón



15. Aparecerá el respectivo formulario en el que se tiene que escribir la pregunta, las 4 respuestas y por último seleccionar cual es la respuesta correcta.



16. Una vez llenado el formulario damos en **“guardar”** para registrar la nueva pregunta.

17. Una vez guardada la nueva pregunta esta aparecerá en la tabla de preguntas del taller.

18. El taller necesita de las preguntas para estar completo por lo que se deben repetir los pasos del **14** al **16** hasta completar la cantidad de preguntas seleccionadas.

19. Una vez echas las preguntas el estado del taller cambiara de **“Gestión”** a **“enviado”**.



4.3.3. Gestionar Taller (Editar Pregunta)

20. Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila de la pregunta que deseas editar.

21. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual de la pregunta, en el cual podemos cambiar la pregunta, las respuestas, la respuesta correcta y el estado de la pregunta.



Una vez echo los cambios hacemos clic en “**guardar**” para que se guarden los cambios realizados en la información.

4.3.4. Editar Taller

22. Para editar la información hacemos clic en el título del taller

 en la fila del taller que deseas editar.

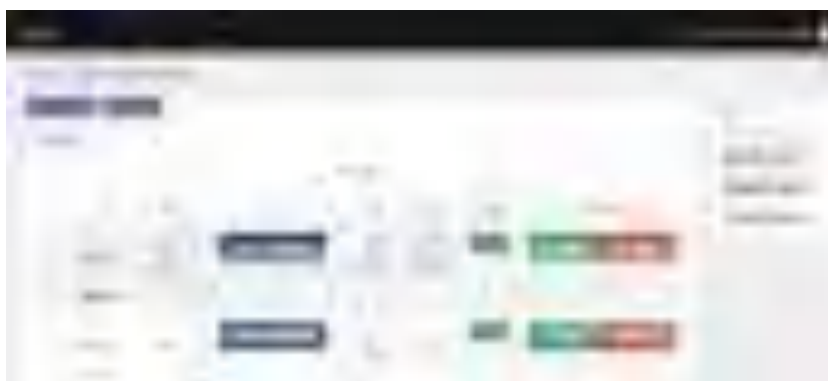
23. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual del taller, en el cual podemos cambiar el tema del taller, el título del taller, la fecha y hora de inicio o final y el estado el taller.



Una vez echo los cambios hacemos clic en “**guardar**” para que se guarden los cambios realizados en la información.

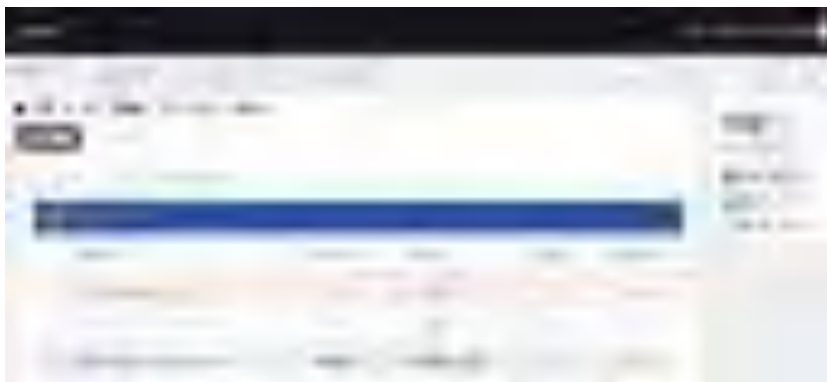
4.4. Ver Resultados del taller

1. Para ver los resultados nos situamos en la página principal de curso.



2. Ahora hacemos clic en el botón  en la fila del taller que se desea ver los resultados.

3. Dicho botón nos llevara a la página en donde se muestran los resultados obtenidos por los estudiantes.



Como se puede observar en la tabla existe una columna de observación que puede ser 3, estos son:

- **Enviado:** Significa que el taller está disponible para q el estudiante lo realice.
- **Realizando:** Significa que el estudiante está realizando el taller en ese momento.
- **Finalizado:** Significa que el estudiante ya termino de realizar el taller.

En la siguiente columna se ve el estado de entrega esta puede ser:

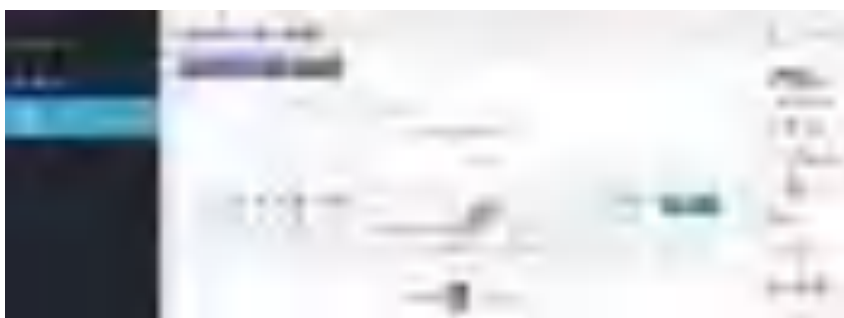
- **Pendiente:** Significa que el estudiante aun no realiza el taller.
- **Entrego a tiempo:** Significa que el estudiante resolvió el taller antes de la fecha de finalización.
- **Entrego con atraso:** Significa que el estudiante realizó el taller fuera de la fecha límite.

4. Dentro de esta página también nos mostrara un gráfico con las notas de los estudiantes.



4.5. Administración de Contenido Auxiliar

1. En el menú lateral hacemos clic en la opción “Contenido auxiliar” para ver los contenidos subidos al curso.



2. Aquí se puede administrar los contenidos subidos sobre los temas de ciencias naturales, como se puede observar en la tabla se presenta la información de los contenidos subidos, el estado de dicho contenido que puede ser “**Activo**” o “**inactivo**” y por último el botón de “**editar**” en caso de que se quiera cambiar la información del contenido.

4.5.1. Agregar Nuevo Contenido

3. Para agregar un nuevo contenido hacemos clic en el botón .

4. Después se abrirá un formulario en donde debe seleccionar el tema al que va a permanecer el contenido, el título del contenido y seleccionar el archivo pdf.



5. Una vez lleno el formulario damos clic en el botón “Guardar” para registrar la información del nuevo contenido.

6. Una vez subido el contenido, esta se mostrará en la tabla de contenidos.

4.5.2. Editar Contenido

7. Para editar la información hacemos clic al botón  al final de la fila del contenido que deseas editar.

8. Al hacer clic en el botón se abrirá un formulario con la información actual del contenido, en el cual podemos cambiar el estado del contenido, el tema, su título e incluso cambiar el archivo pdf.



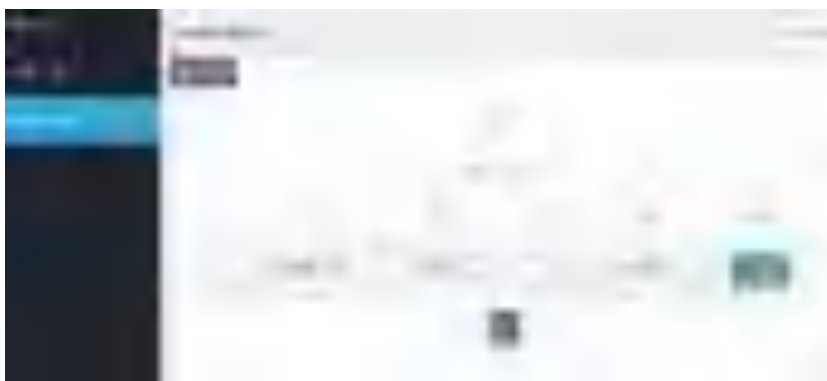
Una vez echo los cambios hacemos clic en “guardar” para que se guarden los cambios realizados en la información.

4.6. Ver los Promedios del Curso

1. Hacemos clic en  o en  para regresar a la página inicial del sistema web.

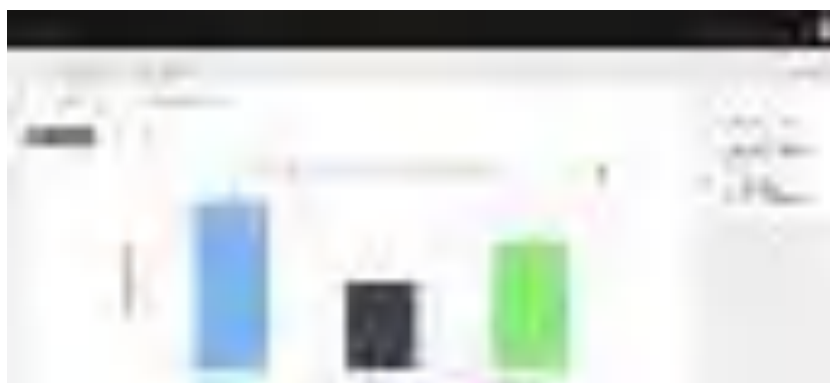


2. En el menú lateral hacemos clic en “**Promedios**”, del mismo modo nos dirigirá a una página con una tabla en el que se muestra los cursos asignados al docente.



3. Hacemos clic en el botón  al final de la fila del curso del que desea ver los promedios.

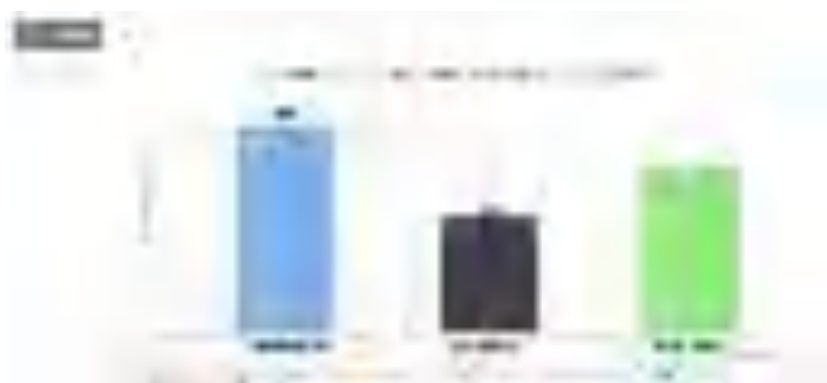
4. Dicho botón nos dirigirá a la página de promedios en donde se puede ver el promedio por unidad o temas, el promedio por estudiante y el promedio general del curso.



Como se puede observar tenemos dos pestañas, estas son:

-  : En donde se puede ver el promedio tanto por unidad como por temas.
-  : En donde se puede ver los promedios de los estudiantes y el promedio general del curso.

5. El gráfico del promedio de unidad es lo primero que se ve una vez que entramos a esta página.



6. Para ver el promedio por temas solo basta con hacer clic en el nombre de la unidad resaltada con azul por ejemplo .

7. Una vez haciendo clic en la unidad se desplegarán el promedio de los temas que componen dicha unidad.



8. Para volver al gráfico principal solo basta con hacer clic en el botón



9. Ahora vamos a ver los promedios de los estudiantes y el promedio general del curso.

10. Para esto hacemos clic en la pestaña de  .

11. Al hacer esto se abrirá la pestaña en donde se encuentra una tabla que muestra el nombre del estudiante y su promedio y al final de la tabla muestra el promedio general del curso.



4.7. Editar Perfil

1. Para editar la información de su cuenta solo se debe dar clic en el nombre del usuario en la barra superior del sistema web para desplegar el menú.



2. En dicho menú hacemos clic en **“Mi perfil”**, el cual nos llevara a la página de perfil del usuario, en donde muestra dos formularios, el primero con la información actual del usuario y el segundo que sirve para cambiar la contraseña en caso de que el usuario lo desee.

4.7.1. Editar información del Perfil

3. Como se puede observar en esta página muestra un pequeño formulario en el lado izquierdo en onde se muestra la información actual del usuario, estos campos son editables.



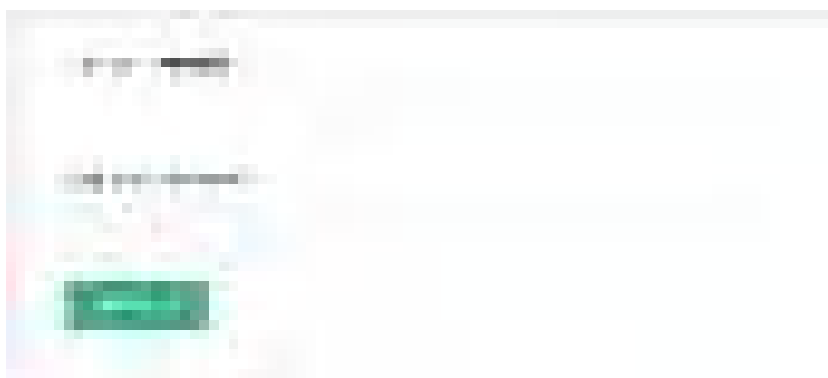
4. Para editar la información simplemente cambiamos el contenido que se muestra en los campos.



5. Una vez echo los cambios hacemos clic en **“Actualizar”** para guardar la nueva información.

4.7.2. Cambiar de Contraseña

6. Por el lado derecho de la página tenemos otro pequeño formulario que sirve para cambiar la contraseña del usuario si este desea.



7. Para cambiar la contraseña debemos escribir la contraseña en el primer campo y volverla a escribir en el segundo campo (Ambas tienen que ser idénticas).



8. Una vez escrita la nueva contraseña damos clic en “**Actualizar**” para guardar la nueva contraseña que se utilizara para la cuenta cuando se vaya a iniciar la sesión.

4.8. Cerrar Sesión

1. Para cerrar la sesión solo se debe dar clic en el nombre del usuario en la barra superior del sistema web para desplegar el menú.



2. En Dicho menú damos clic en “**Cerrar sesión**”.

3. Esto cerrará la sesión del usuario y los redirigirá a la página de inicio de sesión.



5. Manejo del Sistema Web (Estudiante)

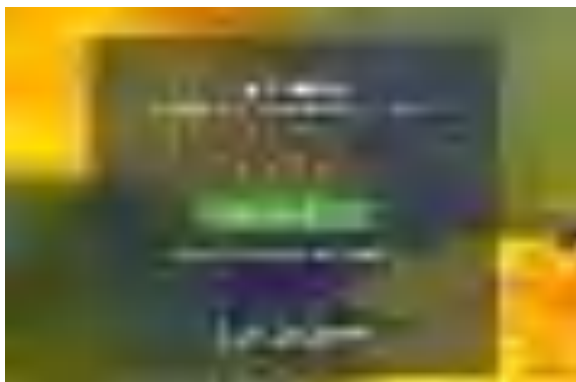
5.1. Registrarse en el sistema web

1. Los estudiantes deben registrarse en el sistema para poder tener un usuario y contraseña para ingresar y poder trabajar.

2. Para esto ingresamos al sitio web y hacemos clic en la opción



para ingresar a la página de inicio de sesión.



3. Dentro de la página de inicio de sesión hacemos clic en “**Registrarse**”, esto nos llevará al formulario de registro.



4. En dicho formulario se ingresa la información solicitada que son los dos nombres, los dos apellidos, el usuario y la contraseña.



5. Una vez lleno los campos damos a “**Registrarme**” para registrarse en el sistema.

6. Esperamos a que se haga el registro hasta que aparezca la alerta de registro completado.



7. Damos en aceptar para que nos redireccione a la página de inicio de sesión en donde ingresamos el nuevo usuario y contraseña para entrar al sistema web.

5.2. Iniciar Sesión

1. Ingresamos al sitio web y hacemos clic en la opción  para ingresar a la página de inicio de sesión.

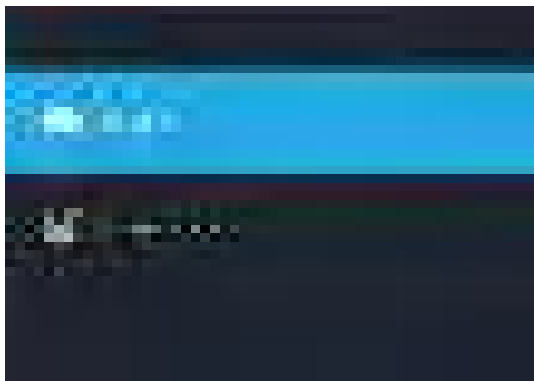
2. Dentro de la página de inicio de sesión ingresamos el respectivo usuario y damos a ingresar.



3. Una vez iniciada la sesión nos encontraremos con la página inicial del sistema web.

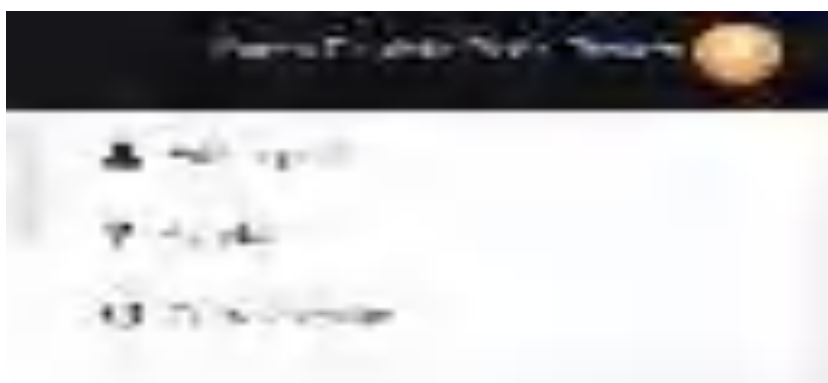


Como podemos observar dentro de la página se encuentra un menú lateral en donde se puede navegar a las distintas funciones que puede realizar el estudiante.



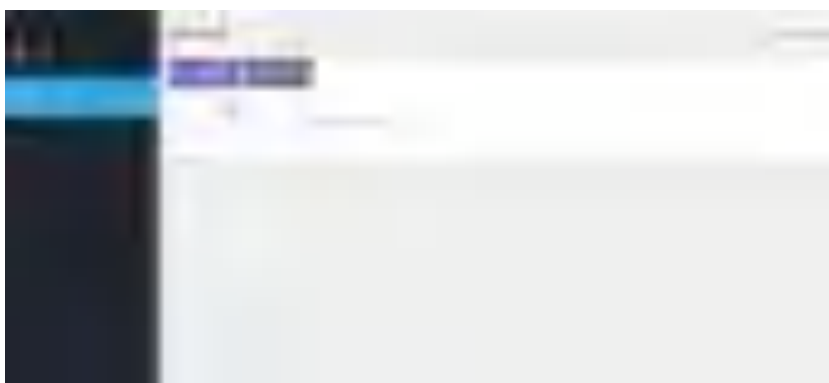
Y por la parte superior se encuentra una barra en la que mostrara el nombre del dueño de la cuenta, al hacer clic sobre el nombre se le mostrar las siguientes opciones:

- **Perfil** para editar la información de la cuenta, la opción.
- **Ayuda** para abrir un manual dedicado únicamente a las funciones del administrador.
- **Cerrar sesión** para cerrar la sesión del usuario.



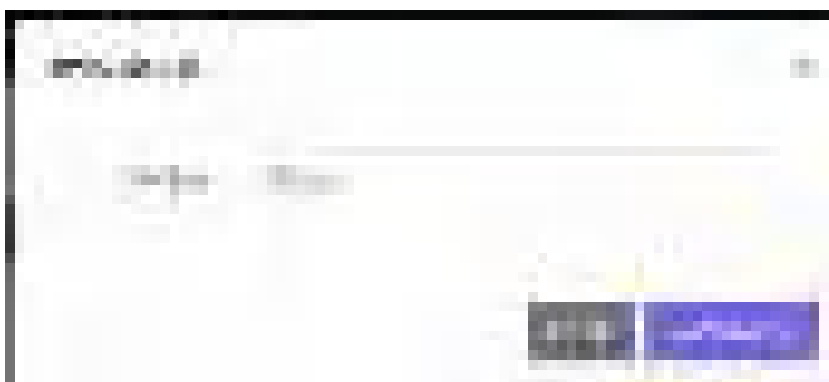
5.3. Matricularse al Curso

1. En el menú lateral damos clic en “**Inscripción**” para ir a la página de matriculación.

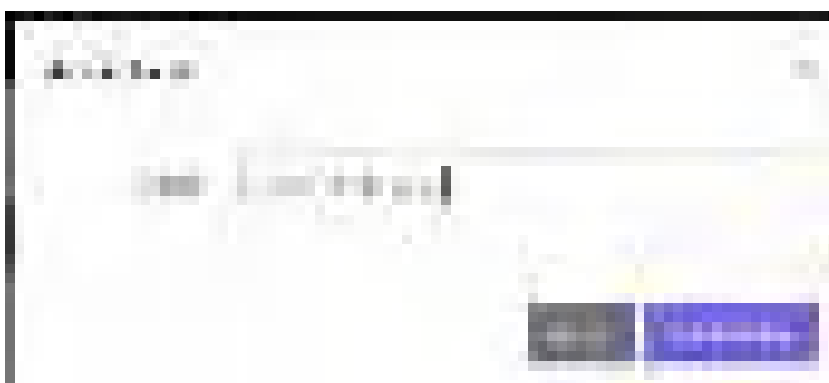


2. En esta página damos clic en el botón .

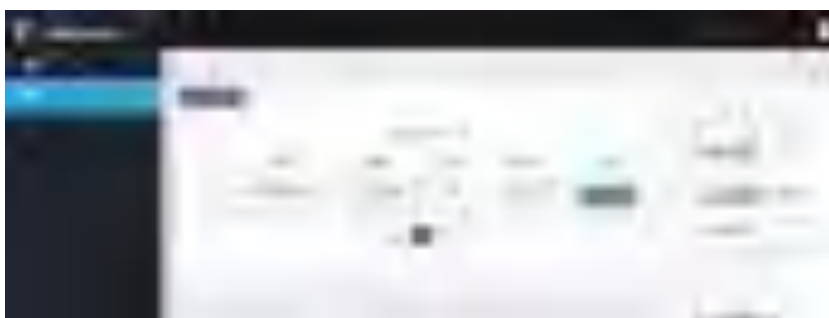
3. Dicho botón nos mostrara el formulario de matriculación en donde se debe escribir el código de matriculación del curso, el cual es proporcionado por el docente.



4. Una vez escrito el código damos a “**matricularse**”.

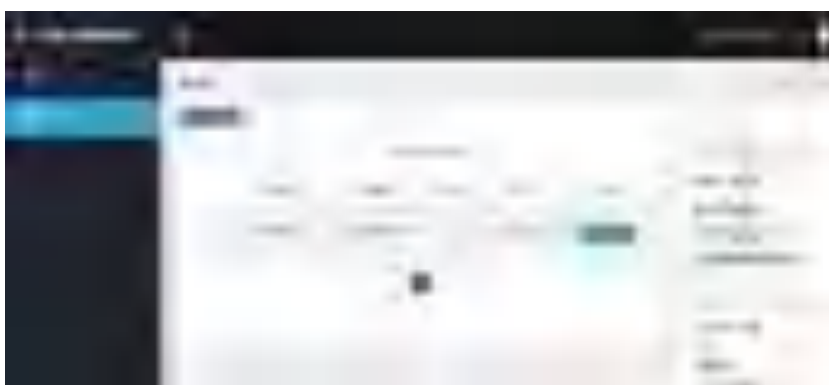


5. Echo esto la página se recargará mostrándonos la página del curso en el que se matriculó el estudiante.



5.4. Ingresar al curso

1. Para ingresar al curso, en el menú lateral hacemos clic en “**curso**” el cual nos llevará a la página, en donde se muestra la información del curso al que el estudiante se matriculó.



2. Ahora damos clic al botón .

3. Dicho botón nos llevará a la página del curso, en donde nos muestra los talleres creados por el docente para su realización, el docente encargado del curso y el resto de alumnos que pertenecen al mismo curso.

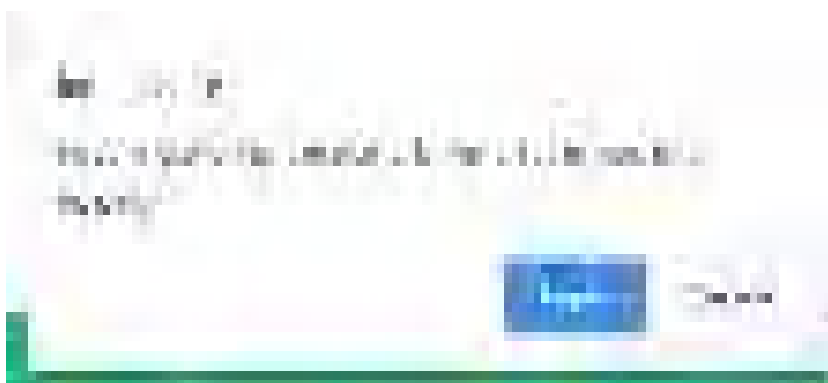


5.5. Realizar taller

1. Una vez dentro de la página del curso el estudiante ya puede empezar a resolver los talleres que el docente vaya creando.

2. Para esto damos clic en el botón  en la fila del taller que se desea resolver.

3. Una vez que damos clic al botón, aparecerá un mensaje de alerta indicando que una vez que comience el taller el estudiante solo tendrá 20 minutos para resolverlo.



4. Una vez indicado esto damos en **“Aceptar”** para comenzar con el taller.

5. Esto nos redireccionará a la página del taller en donde nos mostrara la fecha y hora en la que se empezó a realizar el taller, el cronometro del tiempo que transcurre, el nombre del estudiante que está resolviendo el taller y el taller con sus respectivas preguntas a contestar.



6. Una vez contestada todas las preguntas damos clic en el botón



ubicado al fondo de la página.

7. Dicho botón guardará los resultados y redireccionará a la página del curso en donde ahora en la tabla de talleres se mostrará el estado de observación del

taller que acaban de realizar y el botón de  es remplazado por el botón

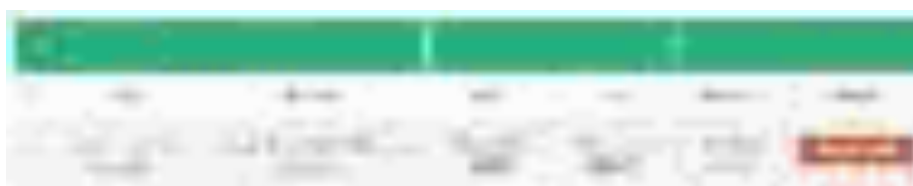


El estado de observación puede ser dos:

- **Entregó a tiempo:** Significa que el estudiante resolvió el taller dentro de la fecha límite.
- **Entregó con atraso:** Significa que el estudiante resolvió el taller fuera de la fecha límite.

5.6. Ver los Resultados Obtenidos del Taller

1. Como se explicó anteriormente en la página de curso, los talleres que ya fueron resueltos mostraran un nuevo botón el cual es .

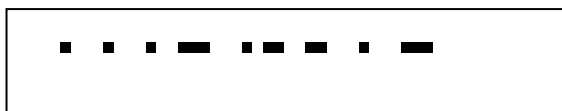


2. Para ver los resultados damos clic en el botón  del taller que se desea ver.

3. Dicho botón nos dirigirá la página de resultados en donde estar una tabla que muestra la pregunta, sus 4 opciones, la opción correcta, la opción elegida por el estudiante y al último si el estudiante acertó o no dicha respuesta.



4. En la última fila de la tabla se encontrar la nota que obtuvo el estudiante en el taller.



5.7. Visualizar contenido

1. Una vez dentro del curso, el estudiante debe ingresar a la página de “**contenido auxiliar**” en donde los estudiantes encontraran los contenidos auxiliares enviados por el docente.

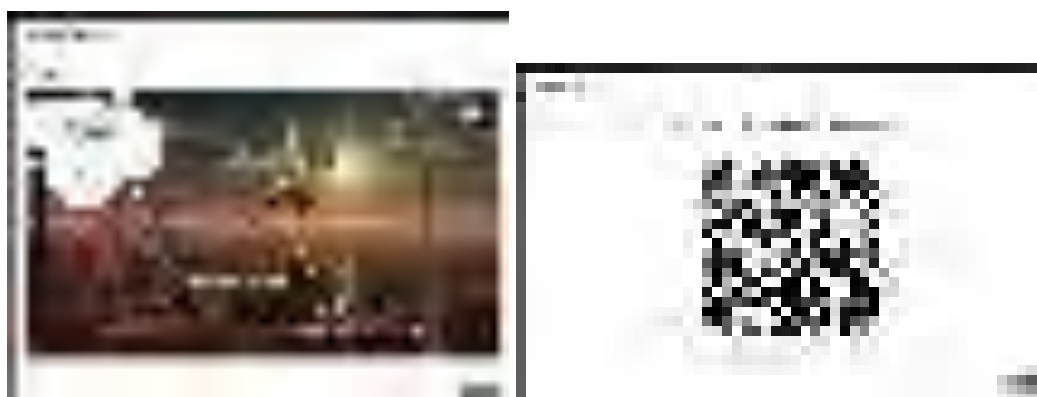


2. Dentro de la página se encontrarán las unidades y temas divididas por secciones, dentro de cada sección de temas se encuentra pequeños recuadros que muestran los contenidos pertenecientes a dicho tema.

3. Se sitúa el curso sobre el contenido que se quiere visualizar y se hace clic en el botón “**abrir**”.



4. Al momento de abrir el contenido se abrirá el instructivo para escanear el código QR para después mostrar el código QR.



5. El estudiante abre el escáner QR del aplicativo móvil para escanear el código QR.

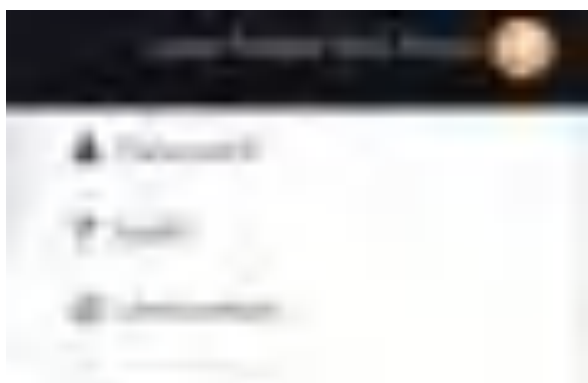


6. Una vez escaneado el código el aplicativo móvil le mostrara el link de acceso para abrir el contenido auxiliar en el dispositivo móvil.



5.8. Editar Perfil

1. Para editar la información de su cuenta solo se debe dar clic en el nombre del usuario en la barra superior del sistema web para desplegar el menú.

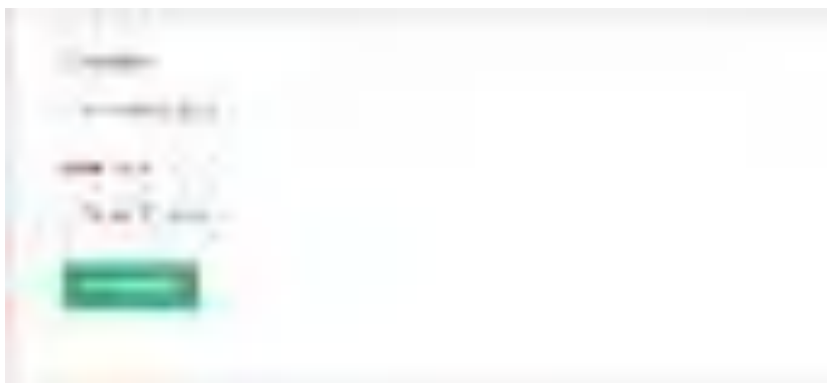


2. En dicho menú hacemos clic en **“Editar perfil”**, el cual nos llevará a la página de perfil del usuario, en donde muestra dos formularios, el primero con la información actual del usuario y el segundo que sirve para cambiar la contraseña en caso de que el usuario lo desee.



5.8.1. Editar información del Perfil

3. Como se puede observar en esta página muestra un pequeño formulario en el lado izquierdo en donde se muestra la información actual del usuario, estos campos son editables.



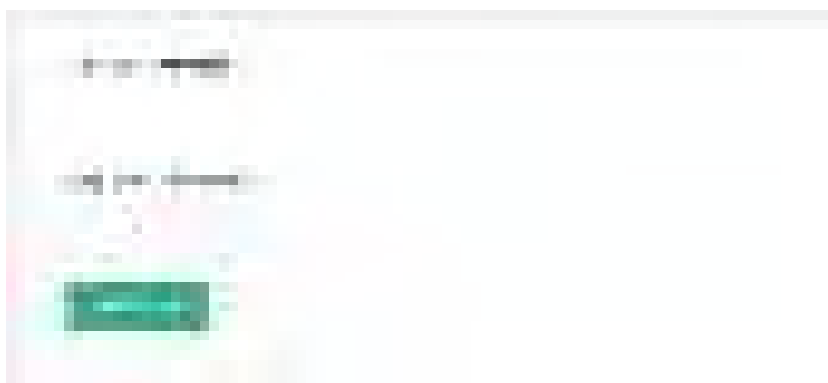
4. Para editar la información simplemente cambiamos el contenido que se muestra en los campos.



5. Una vez echo los cambios hacemos clic en “**Actualizar**” para guardar la nueva información.

5.8.2. Cambiar de Contraseña

6. Por el lado derecho de la página tenemos otro pequeño formulario que sirve para cambiar la contraseña del usuario si este desea.



7. Para cambiar la contraseña debemos escribir la contraseña en el primer campo y volverla a escribir en el segundo campo (Ambas tienen que ser idénticas).



8. Una vez escrita la nueva contraseña damos clic en “**Actualizar**” para guardar la nueva contraseña que se utilizará para la cuenta cuando se vaya a iniciar la sesión.

5.9. Cerrar Sesión

1. Para cerrar la sesión solo se debe dar clic en el nombre del usuario en la barra superior del sistema web para desplegar el menú.



2. En Dicho menú damos clic en “**Cerrar sesión**”.
3. Esto cerrará la sesión del usuario y los redirigirá la página de iniciar sesión.

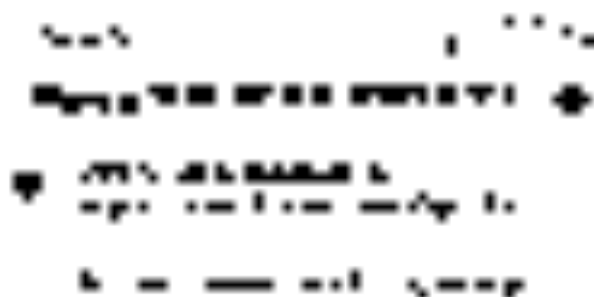


9.11 Manual de usuario del aplicativo móvil

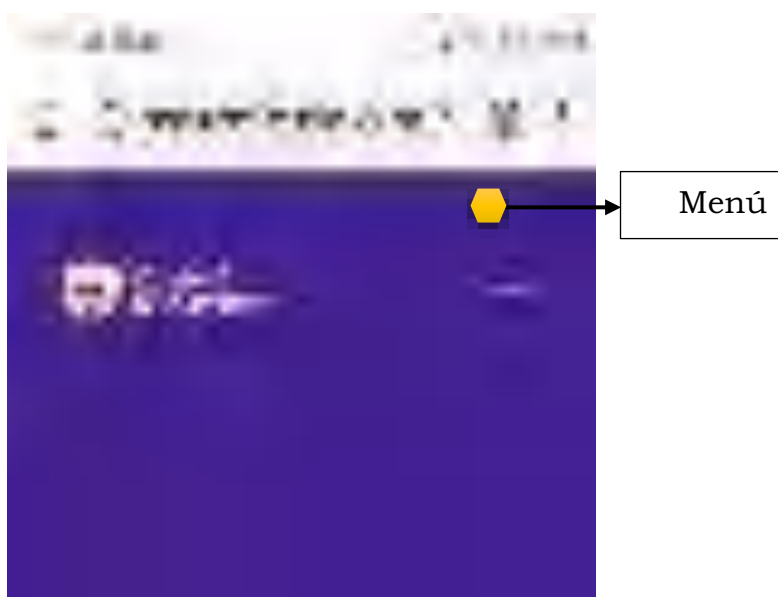
1 Descargar Aplicación de Realidad Aumentada desde el dispositivo móvil o Tablet.

1.1. Ingresar al navegador web y copiar el link del sistema web.

<http://talleronline.epizy.com/index.php>



1.2. Una vez dentro del sitio web, dirigirse al menú de opciones.



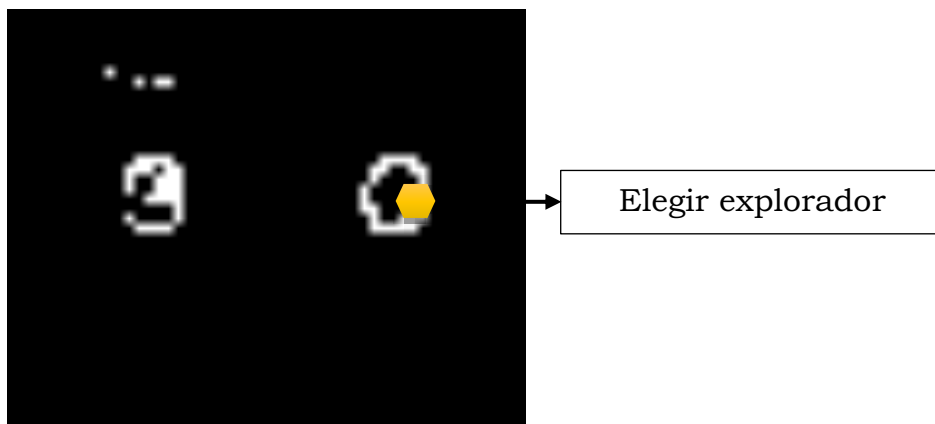
1.3. Escoger la opción App Móvil.



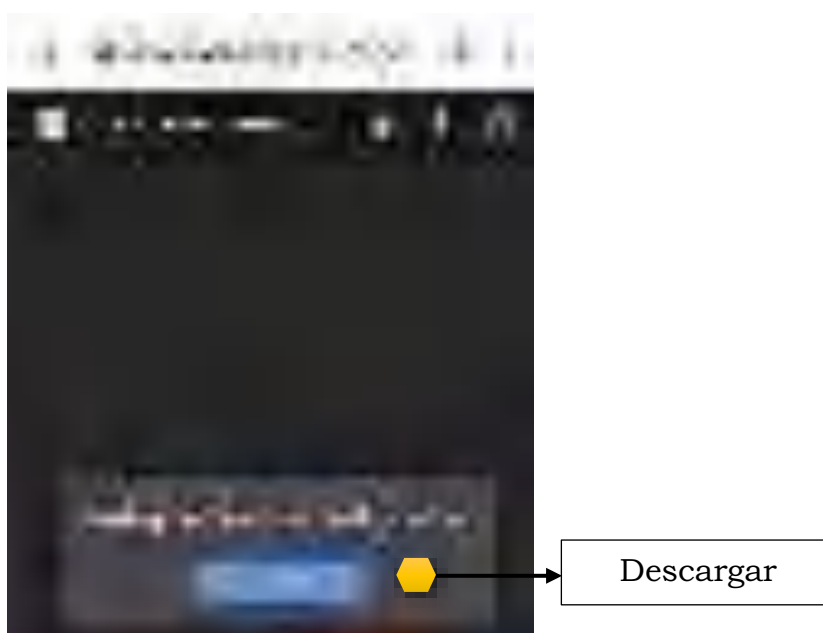
1.4. Elegir la opción “Descargar la APP”.



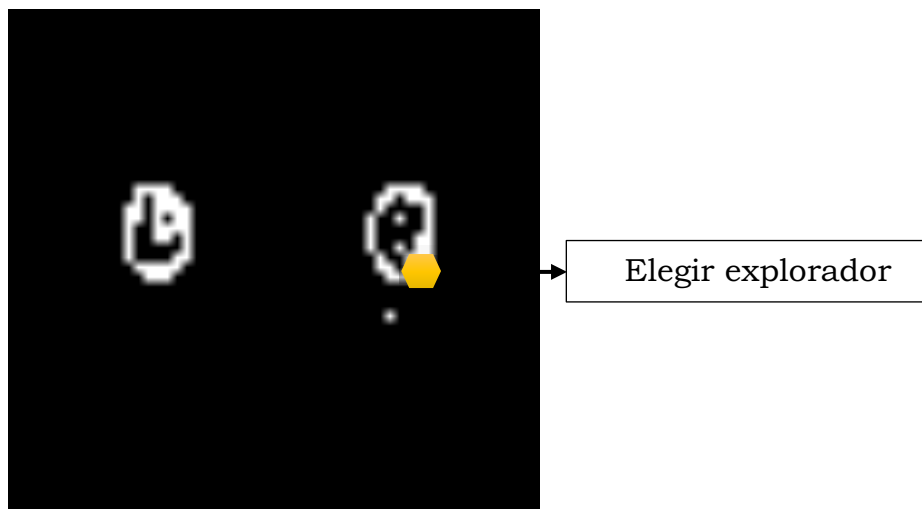
- 1.4. En el caso de que se abra una pequeña ventana, elegir el explorador, en este caso el explorador utilizado es Google Chrome.



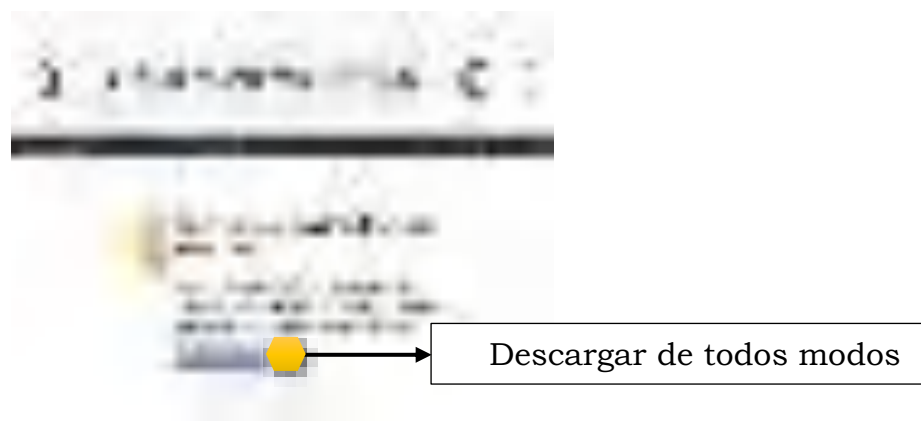
- 1.5. Se abrirá la página contenedora del APK para descargarlo. Elegir la opción Descargar.



- 1.6. Una vez más, si la pequeña ventana vuelve a salir, elegir nuevamente el explorador.

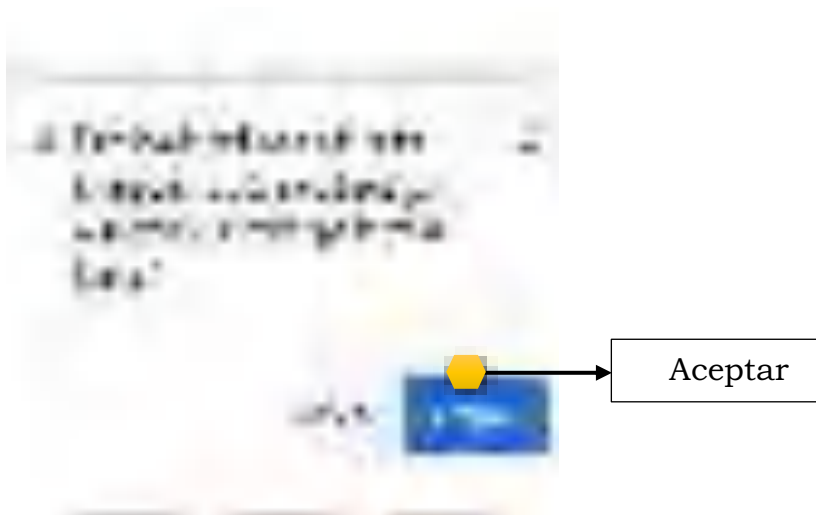


- 1.7. En la nueva ventana, por motivos de seguridad aparecerá un mensaje acerca del APK que se encuentra alojado en la página. Elegir la opción “Descargar de todos modos”. **Aviso: La aplicación se encuentra libre de virus de virus.**



- 1.8. Una vez más, por motivos de seguridad, aparecerá otro mensaje que indica que descargar una aplicación de una fuente desconocida puede dañar el dispositivo móvil. **Aviso: La aplicación está libre de virus. Por**

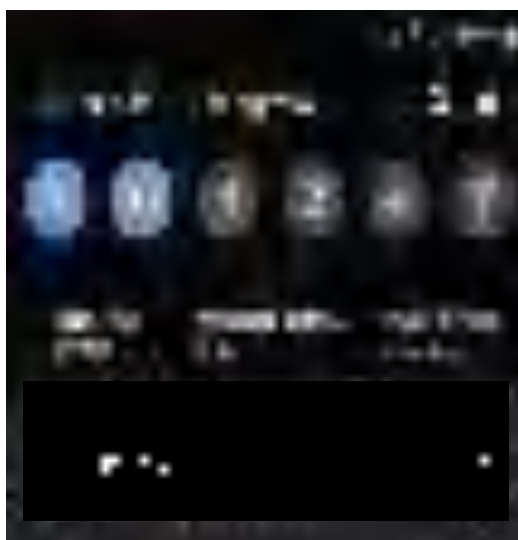
lo tanto, se puede descargar sin ningún riesgo. Elegir la opción Aceptar.



1.9. Al aceptar, empezará la descarga del APK.



1.10. Al bajar la barra de notificaciones, se podrá verificar que el APK se está descargando.



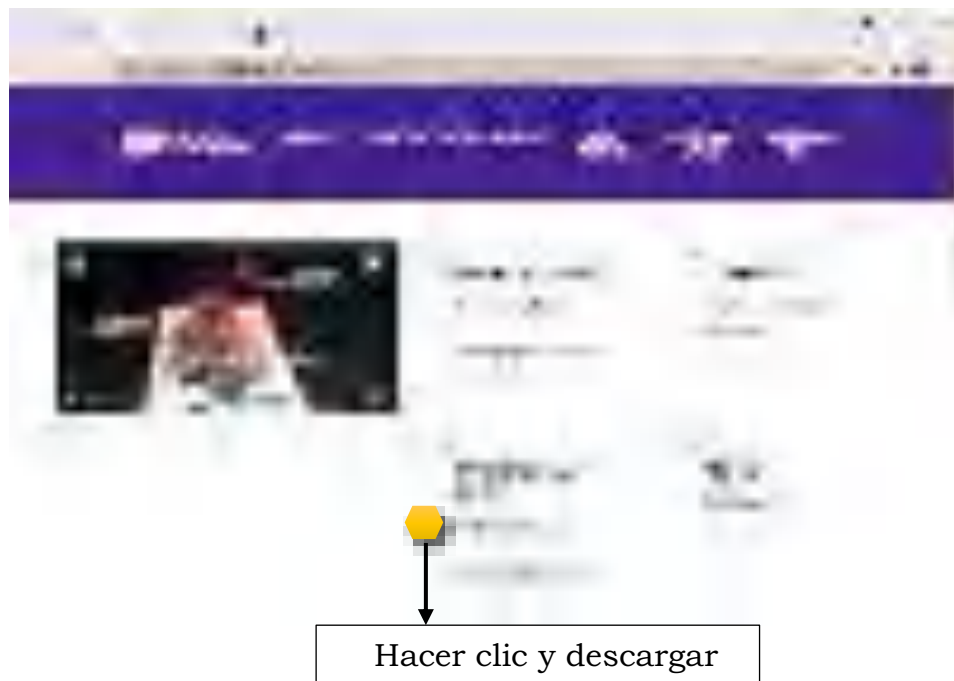
- 1.11. Una vez que se complete la descarga, aparecerá en la barra de notificaciones. A continuación, para realizar la instalación, seleccionar la opción.

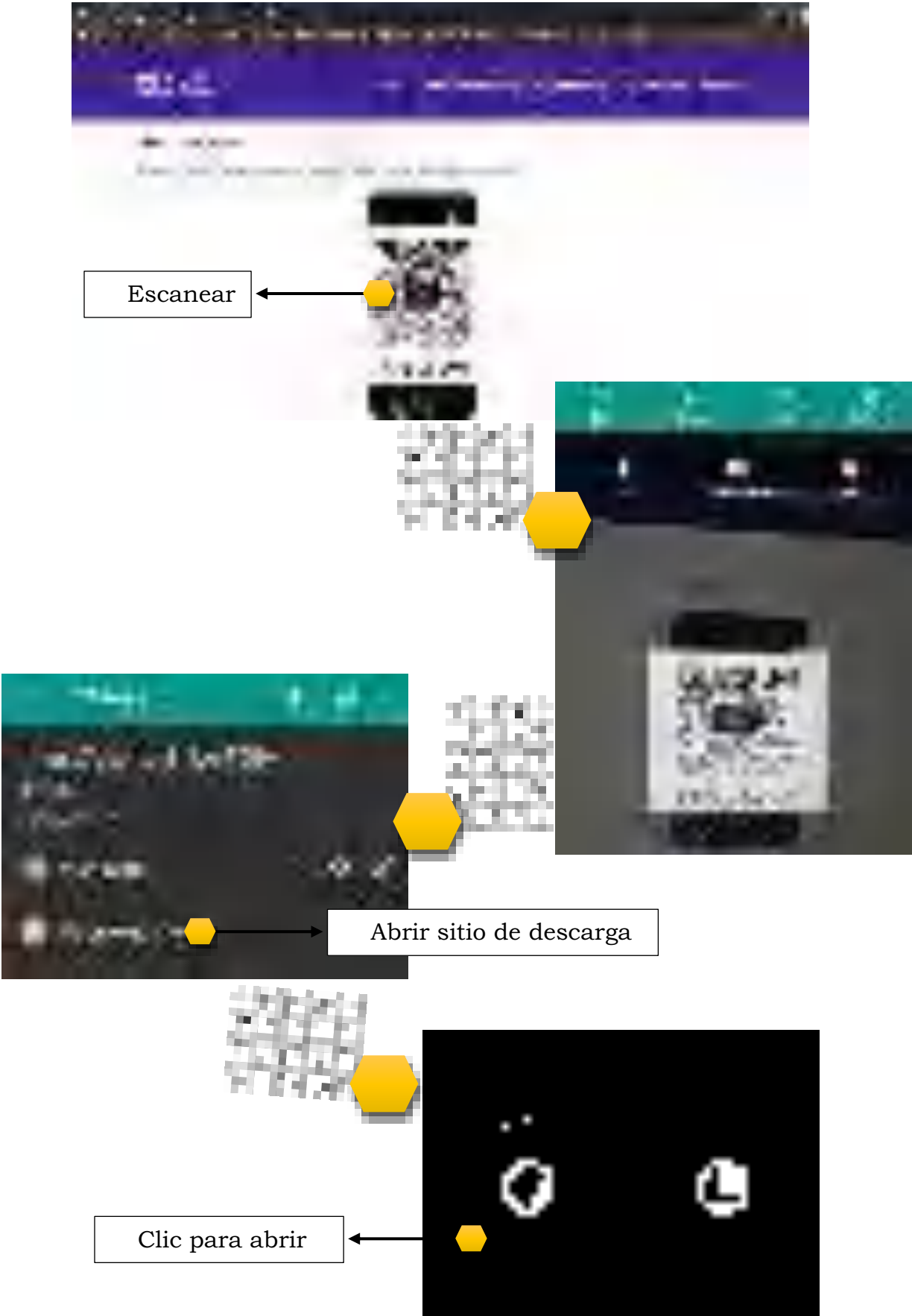


- 1.12. Sí no desea abrir e instalarla directamente, entonces dirigirse a la carpeta de Descarga o Download donde se encuentra alojado el APK.
- 1.13. Para buscar el APK en la carpeta Descarga o Download, ir al paso número 4 y a continuación el paso número 5 para la instalación.

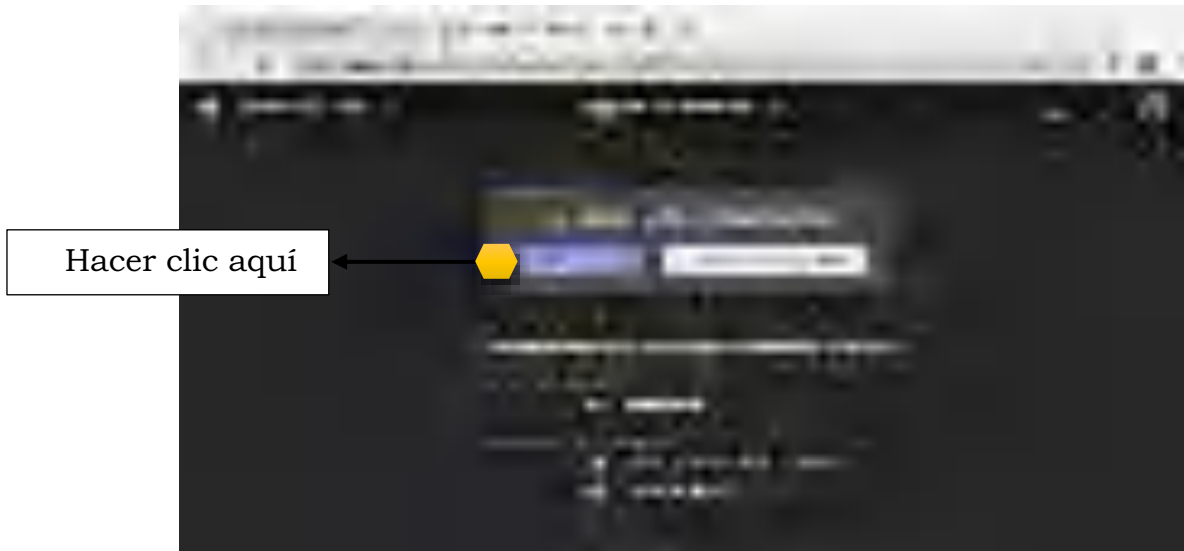
2 Descargar Aplicación de Realidad Aumentada desde una computadora.

- 2.1. Descargar el APK desde el sistema web o mediante Código QR (deberá descargar una aplicación lectora de códigos QR en la play store). **Link**
Sistema Web: <http://talleronline.epizy.com/app.php>

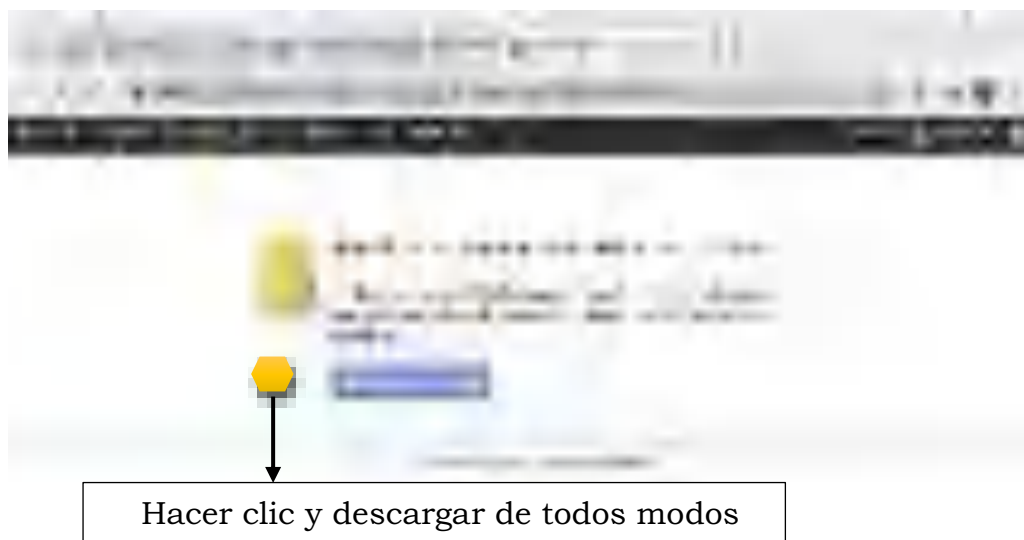




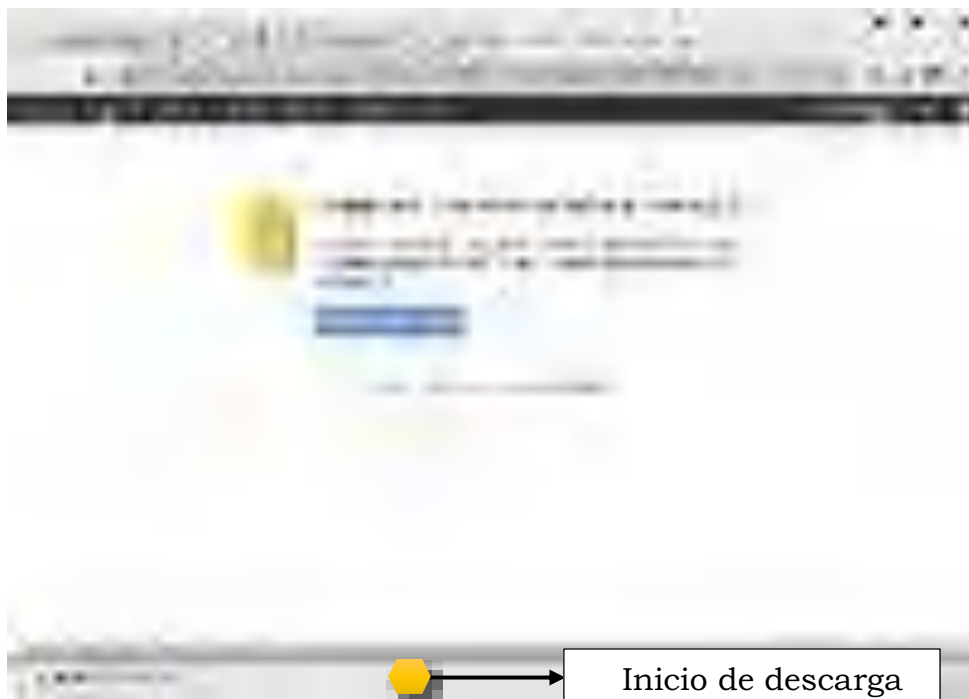
- 2.2. Al hacer clic, se abrirá una nueva ventana. En la nueva ventana aparecerá el nombre del APK. Hacer clic en el botón descargar.



- 2.3. Al hacer clic en el botón descargar, aparecerá una nueva ventana por motivos de seguridad para su dispositivo. **Aviso: La aplicación desarrollada no tiene virus.** Así que se procede a descargar de todos modos.



- 2.4.** Al descargar la aplicación, aparecerá un archivo descargándose en la parte inferior izquierda del navegador en el que se encuentra.



- 2.5.** Una vez que se termine de descargar, es decir cuando el círculo verde termine de dar la vuelta y los números desaparezcan. Aparecerá como se muestra en la siguiente imagen.



- 2.6.** Dar clic en el símbolo que se muestra al lado del nombre de la aplicación.
Se abrirá una pequeña ventana donde aparecerán 4 opciones, dar clic en mostrar en carpeta.



- 2.7.** Al dar clic en mostrar en carpeta, se abrirá la siguiente ventana llamada Descargas. Donde aparecerá el APK seleccionado.



- 2.8.** Copiar el APK al escritorio de su computadora, haciendo clic derecho, copiar y luego pegar en el escritorio o arrastre el archivo directamente a

su escritorio. El APK se verá como se muestra en la imagen a continuación.



- 2.9.** Instalar el APK en un dispositivo móvil o Tablet. Para pasar la aplicación a uno de estos dispositivos mencionados, se los deberá conectar a la computadora mediante un cable USB o se puede hacer uso del bluetooth. **Aviso: Algunas computadoras de escritorio o laptops no tienen el bluetooth integrado, por lo que se recomienda verificar si posee bluetooth antes de elegir esa opción.**

3 Conectar el dispositivo móvil o Tablet a la computadora.

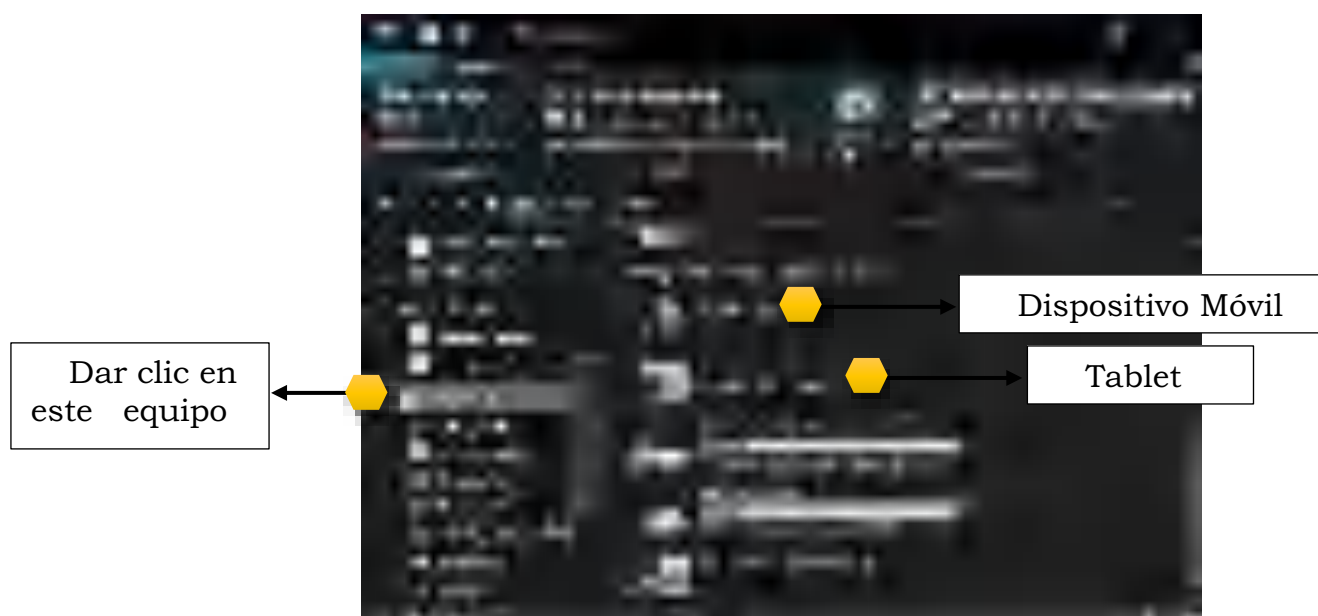
- 3.1.** Disponer de un cable USB con puerto 2.0 o puerto 3.0, como se muestra en la siguiente imagen. Cabe recalcar que, si no posee un cable USB, se puede hacer uso del cable del cargador del dispositivo. Si el puerto del cable o de la computadora es de color blanco, negro o azul, no se verá afectado, ya que, se puede utilizar cualquiera de los 3 colores.



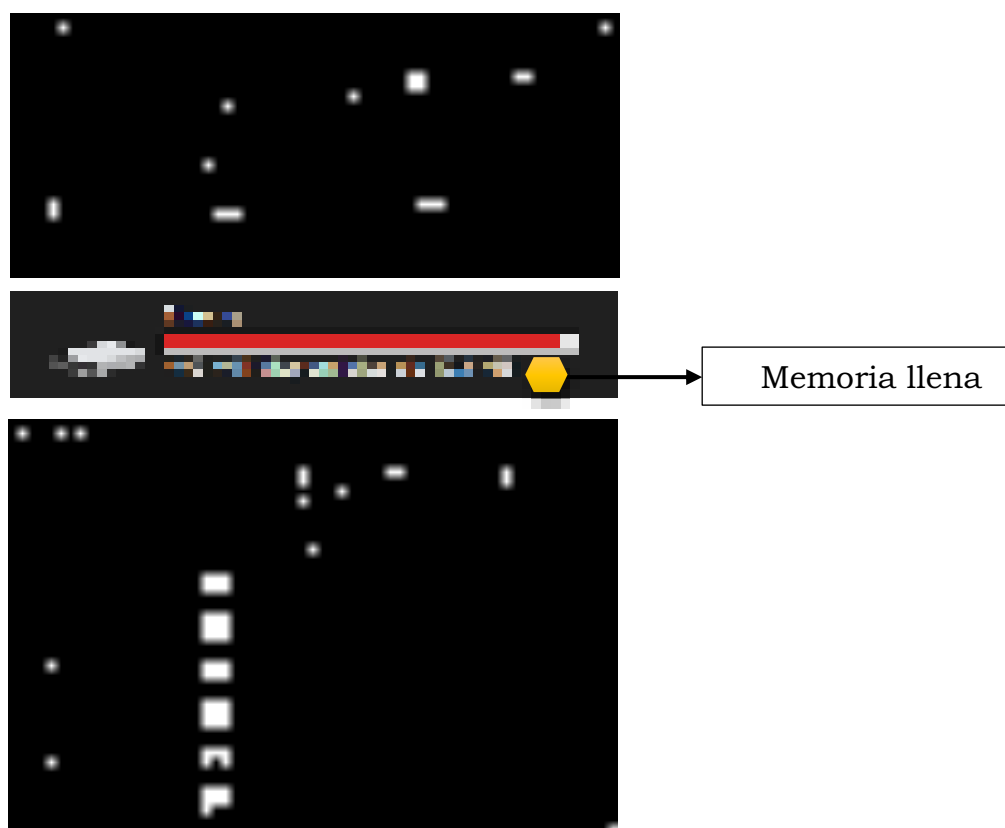
- 3.2.** En la siguiente imagen se muestra cómo se conectan los dispositivos a la computadora.



- 3.3.** Una vez conectado el dispositivo que se va a utilizar, dirigirse a “Este equipo”, donde aparecerá el nombre o una letra del nuevo dispositivo para identificarlo, como se muestra en la siguiente imagen.



- 3.4.** Seleccionar uno de los dispositivos que va a utilizar, dando doble clic. A continuación, aparecerá un icono con una barra azul o roja, si la barra del dispositivo se encuentra de color rojo, no podrá copiar la aplicación, ya que dispone de poca memoria. Si la barra es de color azul, procederá hacer doble clic, se abrirá y aparecerán todas las carpetas contenedoras del dispositivo.



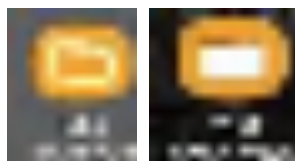
- 3.5.** Copiar o arrastrar el APK que se encuentra en el escritorio, dentro de la carpeta Download.



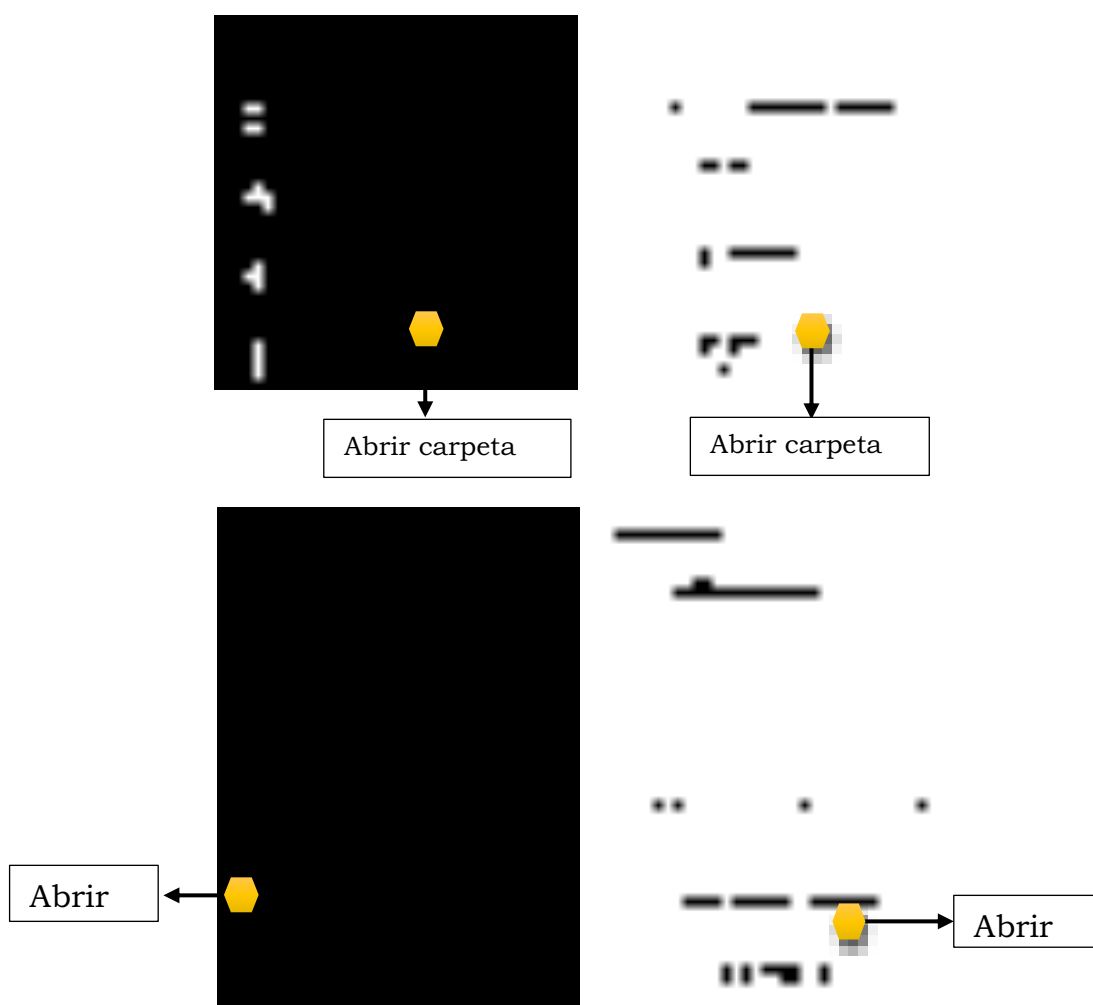
- 3.6.** Una vez copiado el APK, desconectar el dispositivo.

4 Configuración para la instalación de la aplicación.

- 4.1. En los dispositivos, dirigirse a la carpeta llamada “Mis archivos”, dentro de esta carpeta buscar y abrir la carpeta llamada “Download” y buscar el APK. **Aviso: El icono puede cambiar de acuerdo al modelo o tema que sea o tenga el dispositivo, sin embargo, el nombre es el mismo.**



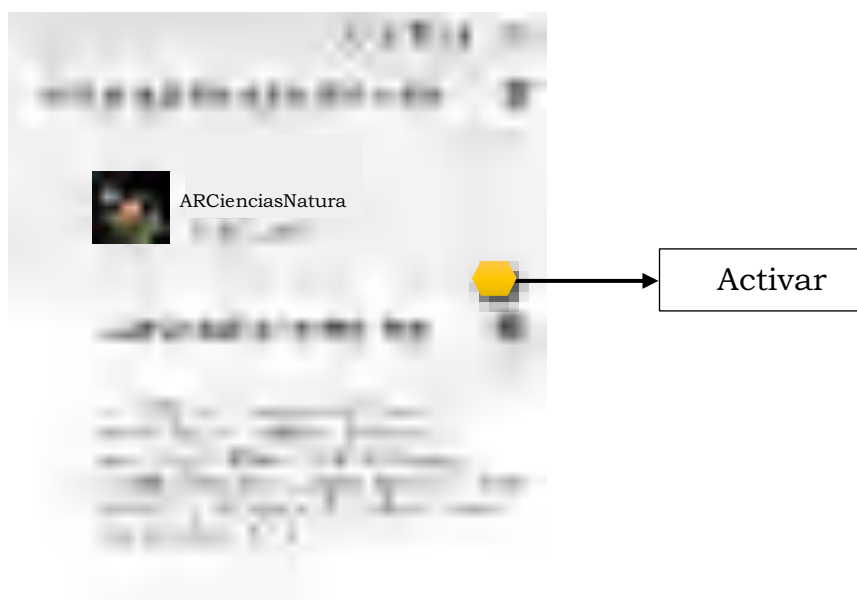
- 4.2. Seleccionar Almacenamiento interno.



- 4.3.** Buscar el APK y abrir.
- 4.4.** Al abrir le aparecerá un mensaje por motivos de seguridad, para continuar con la instalación, seleccionar AJUSTES.



- 4.5.** Al abrir ajustes, aparecerá una nueva pantalla. Activar la única opción “Autorizar descargas de esta fuente” o “Activas fuentes desconocidas por esta ocasión”.



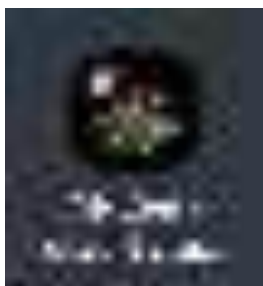
- 4.6.** Una vez activada, se pondrá de color verde inmediatamente. Luego volver a la instalación. En caso de no haberle salido ninguna de estas opciones, proceder a la instalación.

5 Instalar Aplicación de Realidad aumentada en el dispositivo Móvil o Tablet.

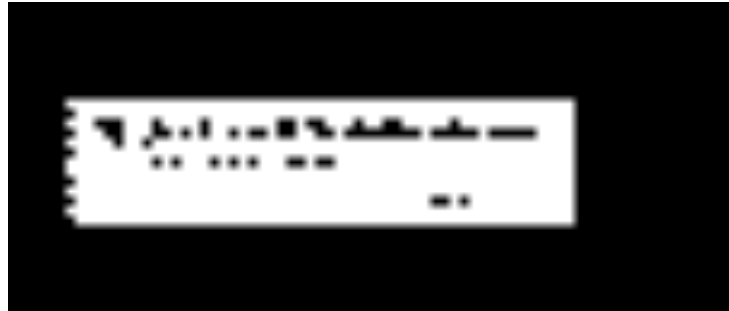
- 5.1.** Instalar la aplicación, como se muestra en las imágenes.



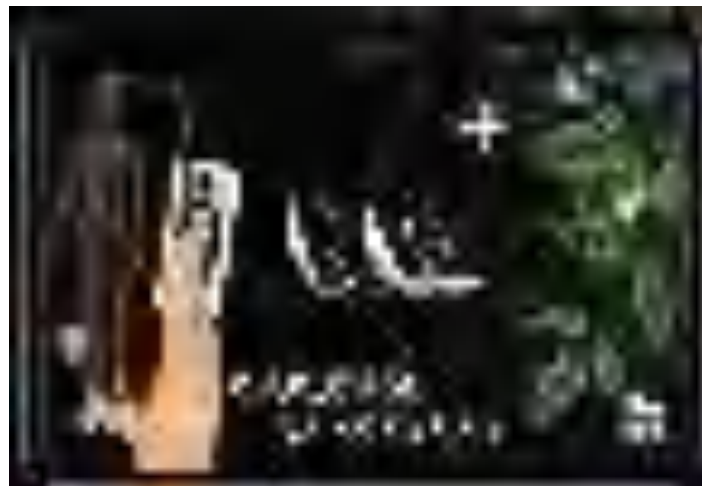
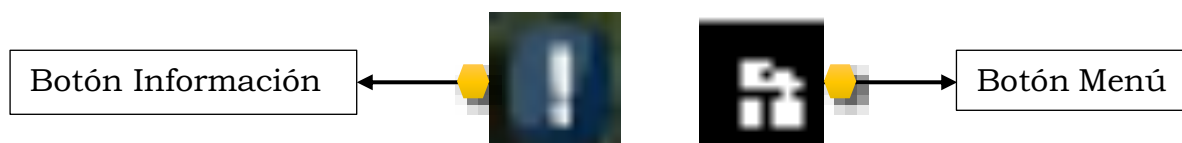
- 5.2.** Una vez que se haya instalado, elegir entre las dos opciones: finalizado o abrir directamente. En el caso de abrir inmediatamente la aplicación, seguir al paso número 3. Si, escoge la opción finalizada, ir a la pantalla principal y buscar el siguiente icono de la aplicación.



- 5.3.** Abrir la aplicación y otorgar el siguiente permiso, dado que la aplicación va a trabajar con la cámara para poder detectar las fichas, por eso es muy importante elegir la opción **permitir**.



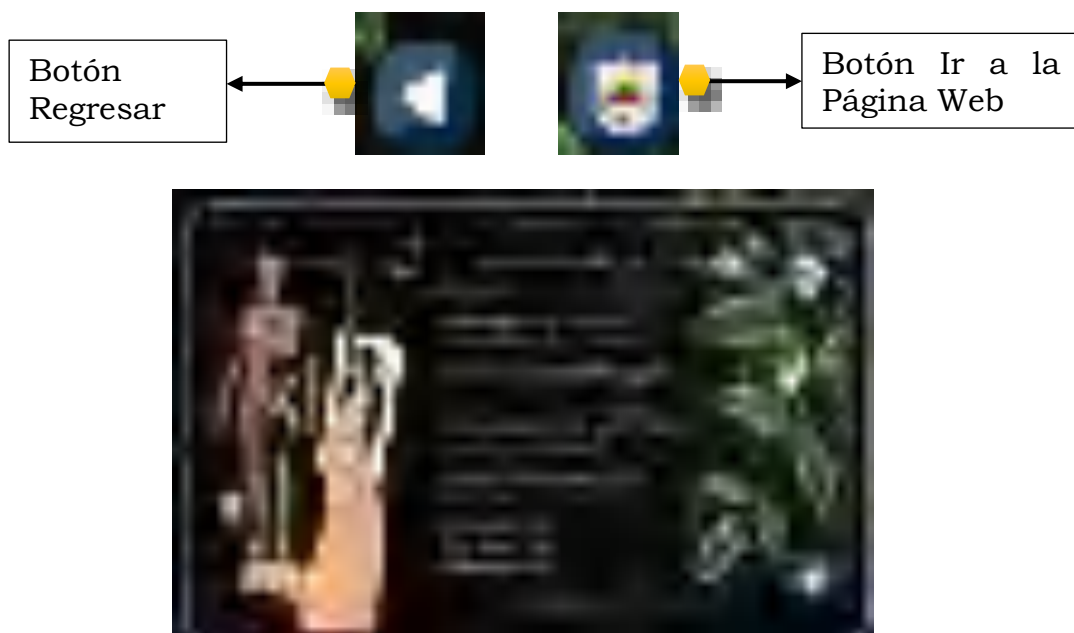
- 5.4.** Luego de permitir a la aplicación los recursos necesarios que va a necesitar, se mostrará la pantalla principal, que consta de dos botones.



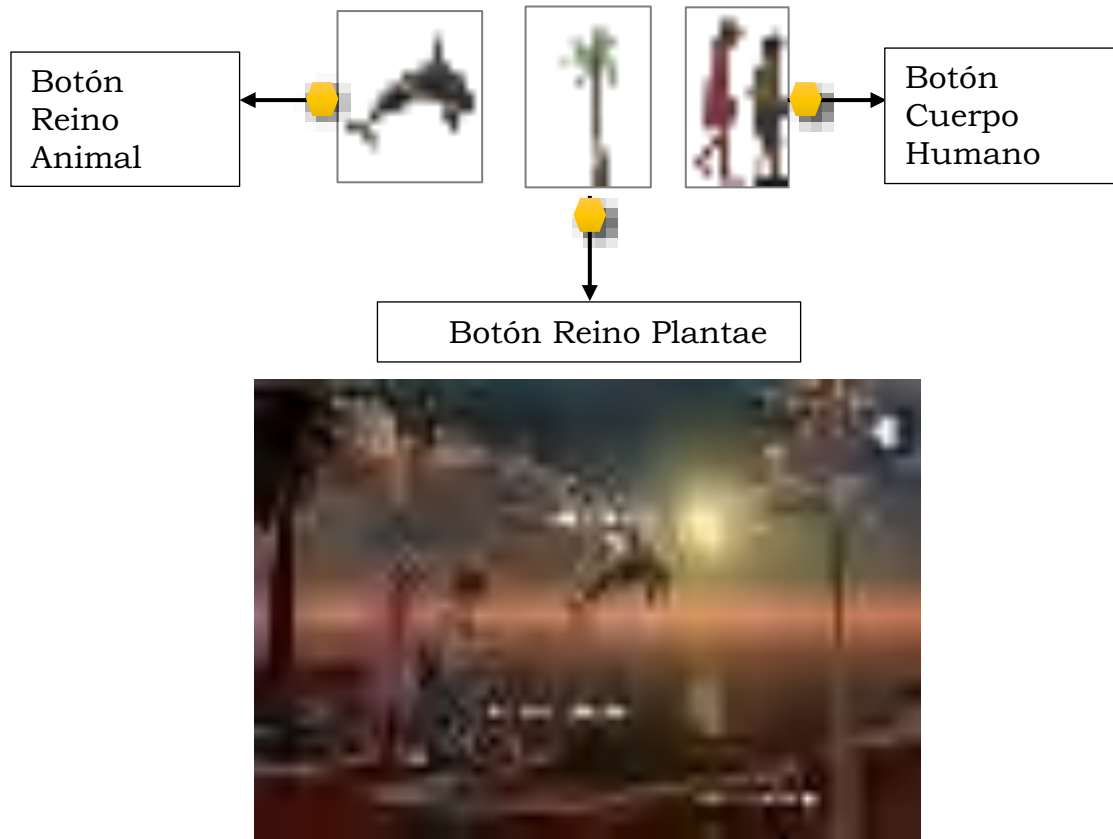
- a. Botón información:** Este botón, permite dirigirse a la pantalla, donde se encontrará una pequeña guía, acerca de la aplicación y una pequeña información acerca de los creadores.

b. Botón menú: Este botón, permite ir a la pantalla de opciones, donde se encontrarán los temas, que a su vez permitirán dirigirse a las otras pantallas mediante los botones interactivos.

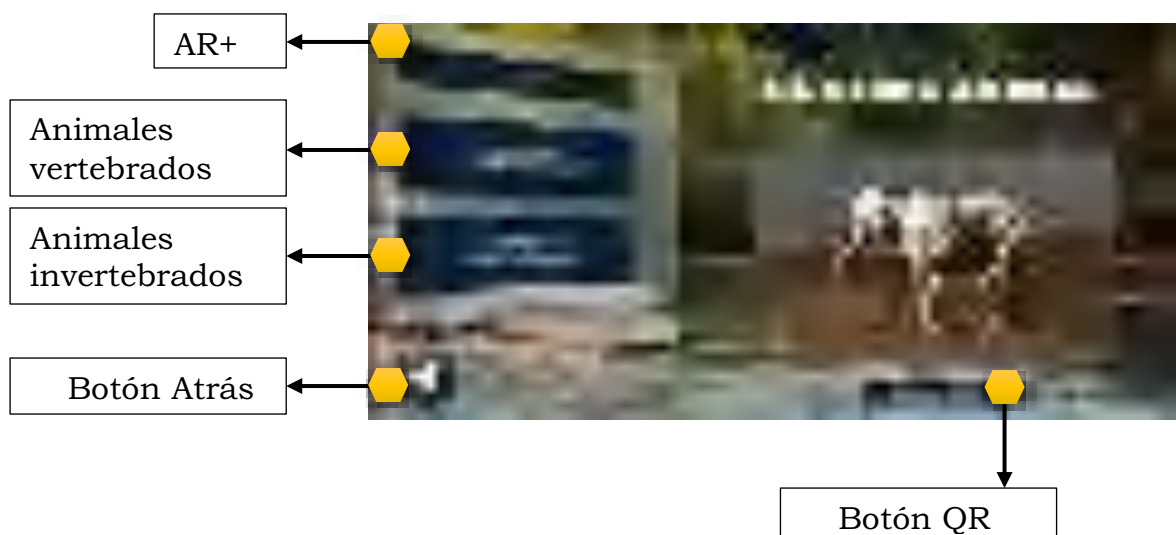
- 5.5.** La siguiente pantalla, muestra de manera resumida información, acerca de la aplicación y de los creadores. Para regresar a la pantalla principal, usar el siguiente botón.

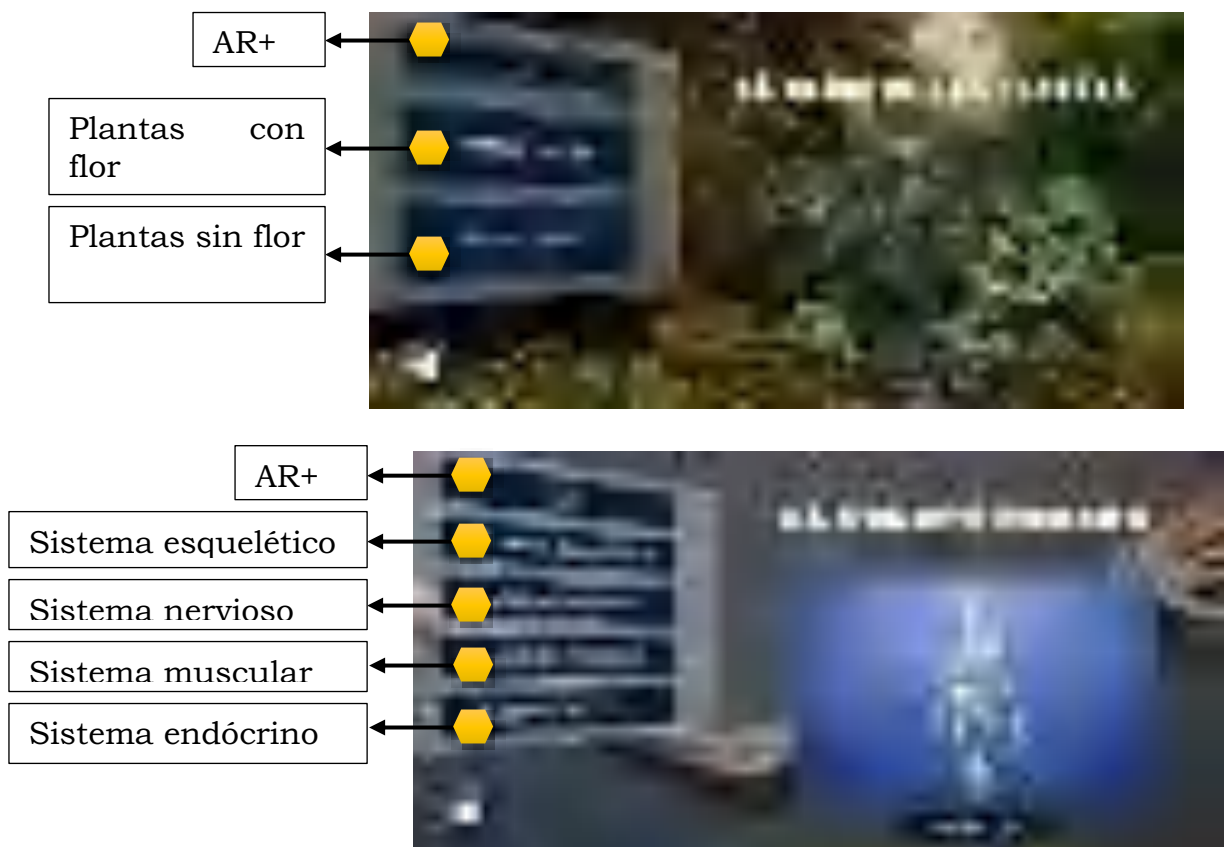


- 5.6.** Dentro de la pantalla menú, se encuentran tres botones interactivos. Estos botones permiten al usuario dirigirse a las demás pantallas.

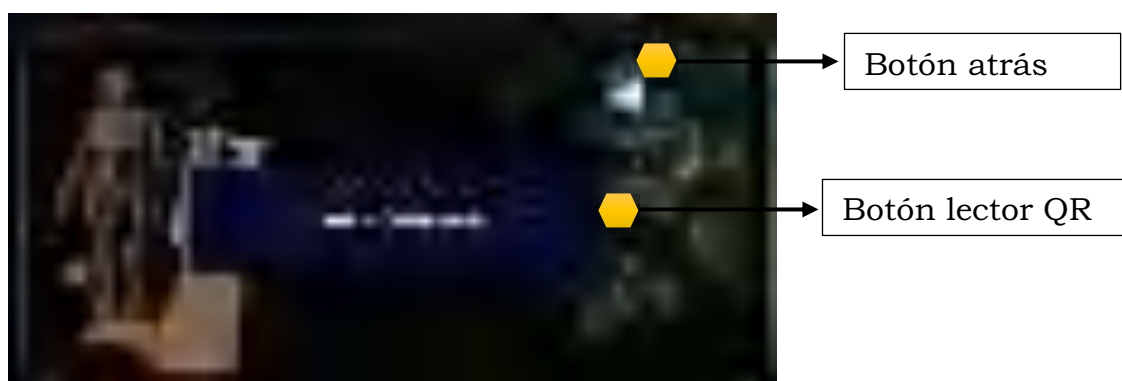


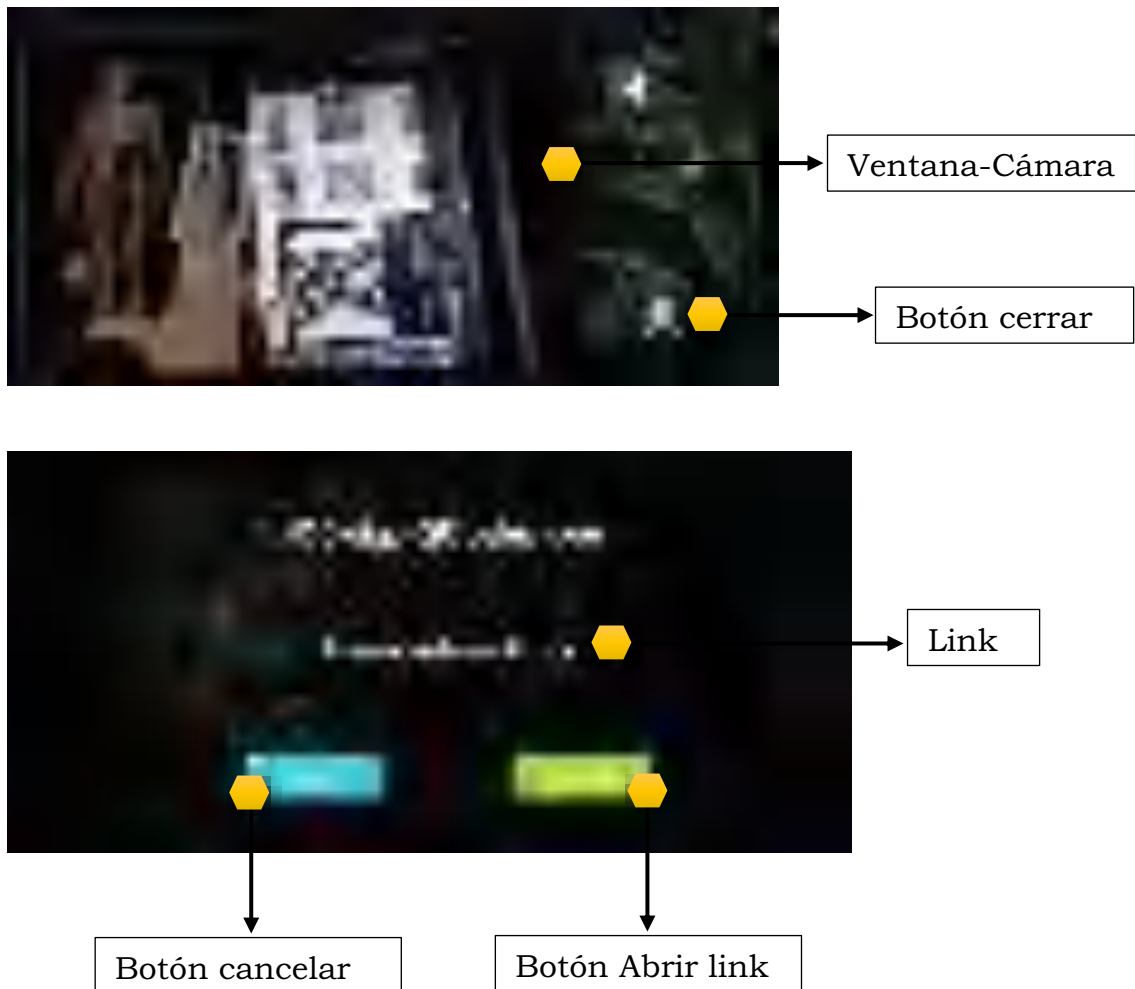
- 5.7.** En las siguientes pantallas o submenús, se mostrarán los siguientes respectivos botones, que permitirán acceder a las demás pantallas, incluso se podrá apreciar un video con información general de cada tema.



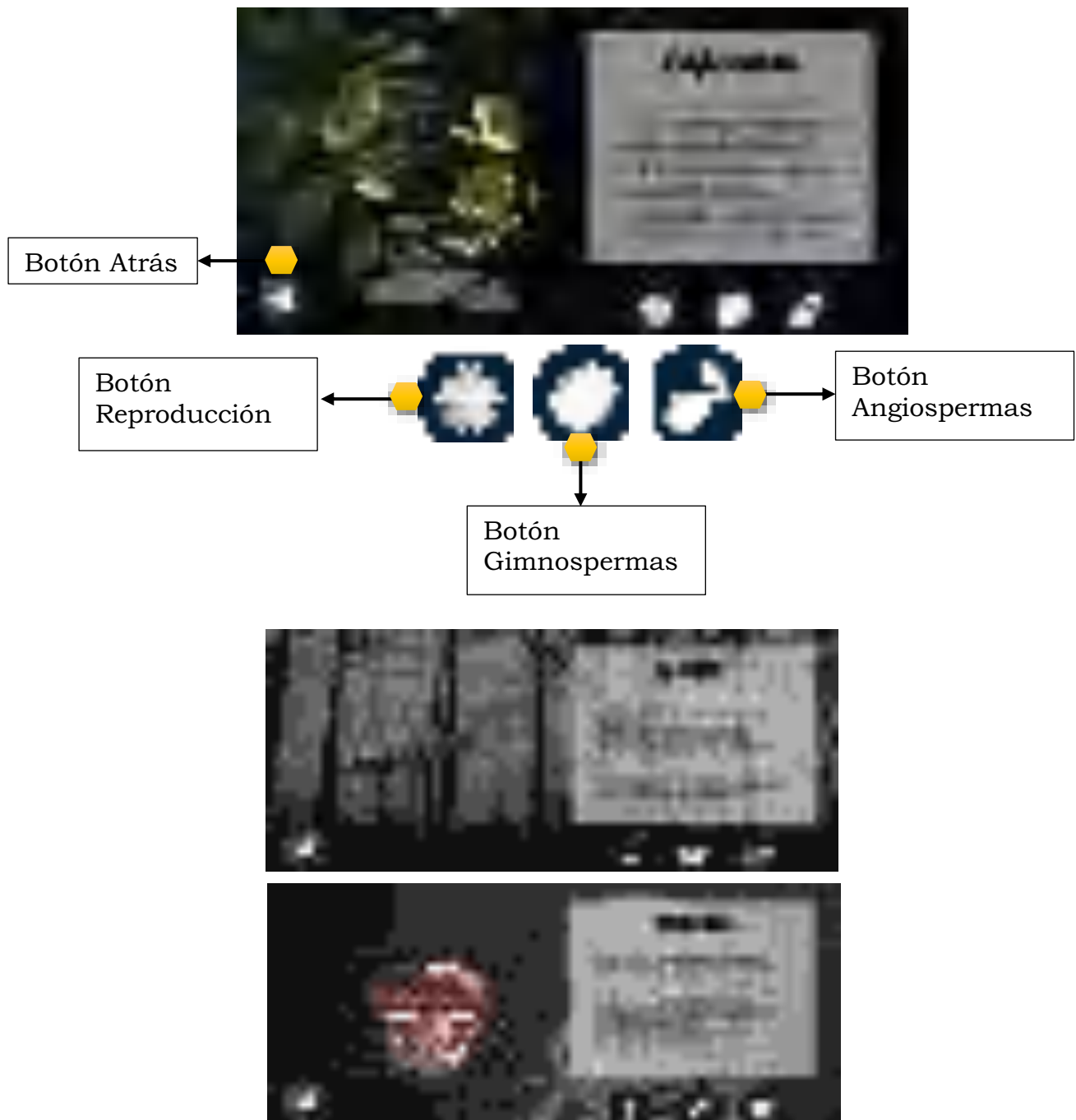


5.8. La siguiente pantalla, hay un botón que permitirá abrir el lector de código QR. Al detectar un código QR, se abrirá una pequeña ventana, que a su vez permitirá abrir el link del código.

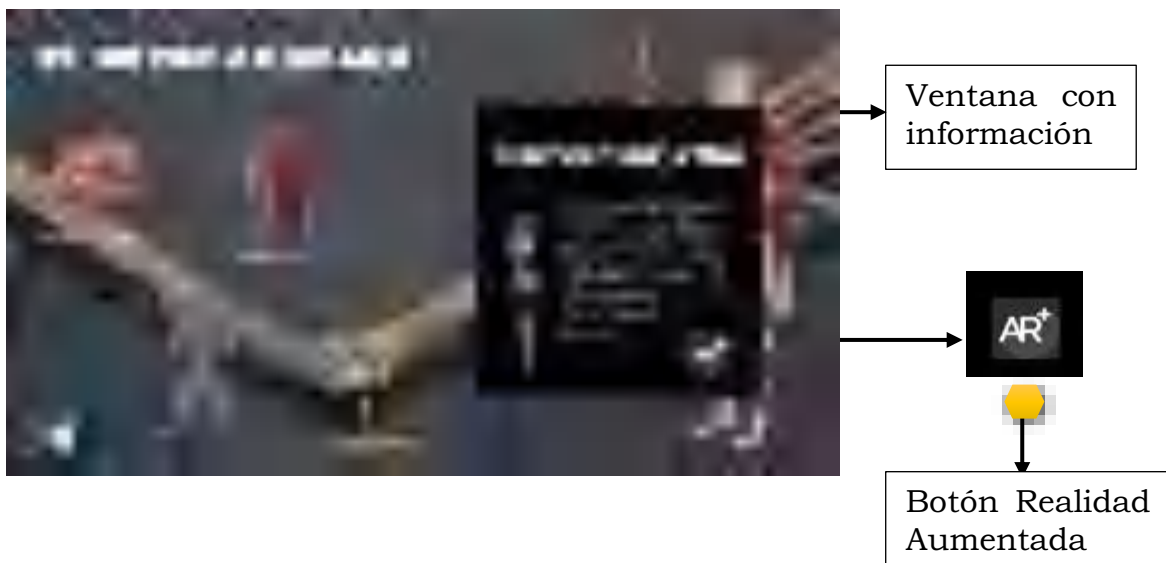
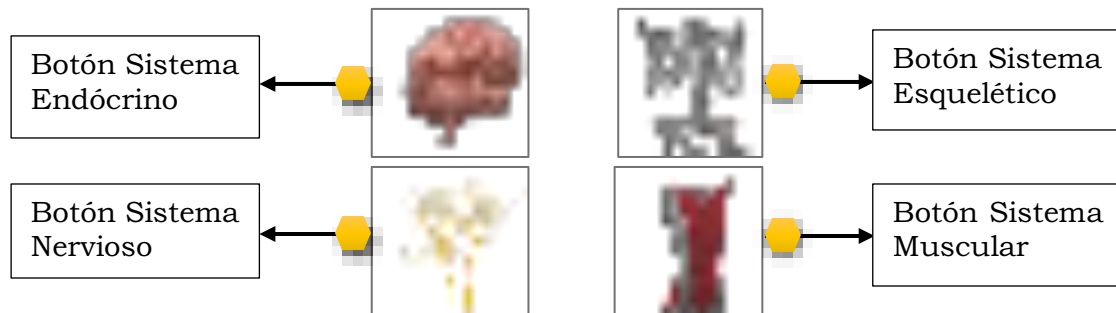




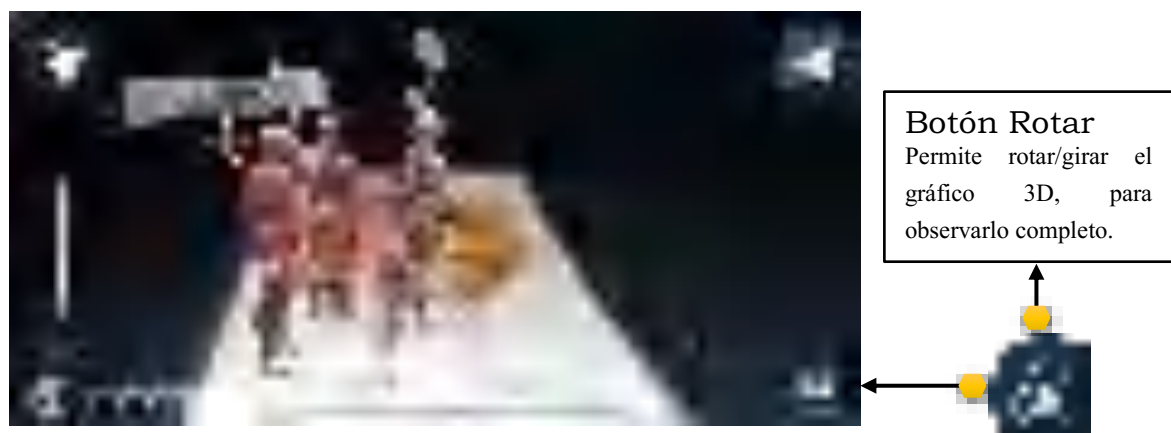
- 5.9.** Luego que hayas apreciado el video, podrás acceder a cualquiera de los siguientes temas, mediante los botones que se especificaron anteriormente. Las siguientes pantallas, obtendrán información referente a cada tema, como se muestra en la siguiente imagen.



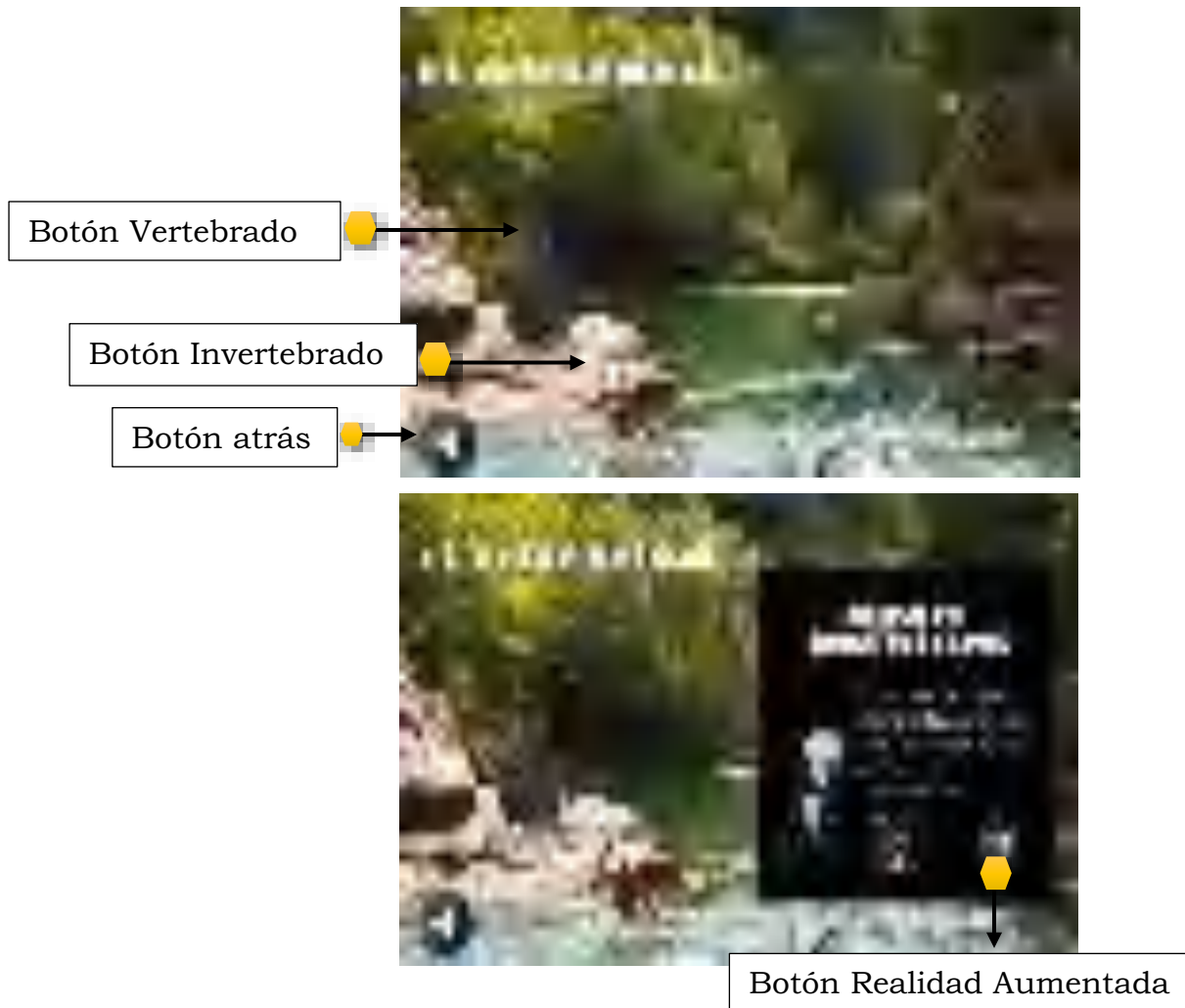
5.10. En la pantalla del Cuerpo Humano, se encuentran cuatro botones interactivos, cada botón activará una ventana donde aparecerá información de acuerdo al botón que seleccionó.



5.11. En esta pantalla, se mostrará el gráfico 3D, dependiendo del tema que se haya elegido. Los siguientes botones van a ayudar con la interacción del gráfico 3D.



5.12. En la pantalla del Reino Animal, se encuentran dos botones interactivos, del mismo modo, cada botón activará una ventana donde aparecerá información de acuerdo al botón que seleccionó.



5.13. En la pantalla El Reino Animal, se encuentran dos botones interactivos, del mismo modo, cada botón activará una ventana donde aparecerá información de acuerdo al botón que seleccionó.



6 Fichas

- 6.1.** Dirigirse a la página del sistema web, en la opción de APP móvil, se encontrará la información referente al aplicativo y el archivo PDF para descargar las fichas.



- 6.2.** Para interactuar con la aplicación móvil de realidad aumentada, se debe descargar o tener las fichas. Las fichas, le permiten a la aplicación mostrar los gráficos en 3D.
- 6.3. Aviso:** No es necesario, descargar las fichas, ya que se pueden abrir desde el computador u otro dispositivo y colocar el celular para que la cámara de la aplicación los pueda detectar y enfocar.

6.4. Sugerencias:

6.4.1. Se sugiere descargar las fichas, para tener una mejor experiencia con la aplicación de realidad aumentada.

6.4.2. No imprimir a negro, ya que la cámara no logrará detectar las fichas.

