



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Desarrollo de una Web-App para la enseñanza de la estadística en el grado séptimo

Carlos Hernán Osorio García

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería y Administración
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Palmira, Colombia
2020

Desarrollo de una Web-App para la enseñanza de la estadística en el grado séptimo

Carlos Hernán Osorio García

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:
Magister en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):

PhD. MSc.Ph. D Viviana Vargas Franco

Facultad de Ingeniería y Administración
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Palmira, Colombia
2020

*A mi hijo Carlos David, mis padres, hermana,
sobrinos y todos los que le guste la tecnología
y las ciencias exactas.*

*“El problema NO es el problema, el problema
es tu **actitud** frente al problema.”*

Capitán Jack Sparrow (Piratas del Caribe)

Declaración de obra original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.

Carlos Hernán Osorio García

Fecha 31/08/2020

Agradecimientos

Es mi deseo expresar mi más profundo agradecimiento a todas aquellas personas e instituciones que de alguna manera aportaron en el desarrollo de esta tesis, su valioso aporte llevó a que se pudiera llevar a cabo este trabajo.

A mi directora de tesis **PhD. MSc.Ph. D Viviana Vargas Franco**, que creyó en mí y me invitó a unirme a esta iniciativa, que compartió conmigo su experiencia y conocimiento para hacer posible este escrito.

A la profesora **M. Ed. Martha Lucía Salamanca Solís**, que siempre me aconsejó y ayudó desde su punto de vista y conocimiento en el escrito.

A la **Universidad Nacional de Colombia sede Palmira**, por abrir este programa de estudio y darme la oportunidad de estar en él.

Al **Ministerio de Educación Nacional**, por brindarme la beca para mis estudios y poder formarme.

A la **Institución Educativa Teresa Calderón de Lasso**, que permitió hacer mi investigación allí abriéndome las puertas y poner en práctica mis conocimientos.

A los **docentes, estudiantes y compañeros** que me permitieron compartir el desarrollo de esta tesis y aportaron desde sus conocimientos y puntos de vista.

Con todo mi amor a mi **madre Maria Libia, mi hermana Liliana, mi hijo Carlos David y mis sobrinos** que siempre me acompañan y tenían la paciencia cuando estaba trabajando en este trabajo.

Y todas las personas que de una u otra forma me acompañaron en la creación de este escrito.

Resumen

Desarrollo de una Web-App para la enseñanza de la estadística en el grado séptimo

La presente tesis muestra el proceso de análisis, diseño y ejecución en la creación de una aplicación Web (Web App) de un curso de estadística enfocado para aquellos estudiantes que se forman en el séptimo grado de básica secundaria. El énfasis de la creación de este software es hacer que funcione tanto en equipos móviles como en equipos de escritorio que tengan conexión a una red.

La Web App se realizó conforme a los contenidos y directrices del Ministerio de Educación Nacional, que entrega, entre otros, por medio de los estándares y derechos básicos de aprendizaje de este grado. Como regla se estableció que esta aplicación debe permitir hacer seguimientos de los avances, al igual que la ejercitación y práctica utilice conceptos como el de la gamificación.

Para los requerimientos técnicos de funcionalidad se tomó como población de referencia el colegio oficial I.E. Teresa Calderón de Lasso para conocer la infraestructura tecnológica que tiene tanto la institución educativa como los recursos que tienen sus educandos.

La Web App como resultado presenta una propuesta pedagógica compuesta por 6 pasos en cada una de las siete unidades del curso (iniciación, video con un caso de estudio, desarrollo de la unidad con definición de los conceptos clave, ejercitación, retroalimentación de la iniciación y evaluación final de la unidad). De manera técnica el resultado final funciona, independiente del sistema operativo, en equipos móviles, equipos de escritorio e incluso televisores con capacidad de conectividad.

Palabras clave: Web App, Curso, Estadística, DBA séptimo, Estándares séptimo, gamificación.

Abstract

Development of a Web-App for the teaching of statistics in the seventh grade

This thesis shows the process of analysis, design and execution in the creation of a Web application (Web App) of a statistics course focused on those students who are trained in the seventh grade of secondary school. The emphasis of the creation of this software is to make it work both on mobile computers and desktop computers that have a connection to a network.

The Web App was made in accordance with the contents and guidelines of the *Ministerio Nacional de Educación*, which provides, among others, by means of the standards and basic learning rights of this degree. As a rule, it was established that this application should allow progress monitoring, just as exercise and practice use concepts such as gamification.

The Web App as a result presents a pedagogical proposal made up of 6 steps in each of the seven units of the course (initiation, video with a case study, development of the unit with definition of key concepts, exercise, feedback of the initiation and final evaluation of the unit). Technically, the end result works, independent of the operating system, on mobile computers, desktops and even televisions with connectivity capabilities.

Keywords: Web App, Course, Statistics, DBA seventh, Standards seventh, gamification.

Contenido

| | Pág. |
|---|-----------|
| 1. CAPÍTULO: Planteamiento y Justificación del Problema..... | 3 |
| 1.1 Desempeño en Pruebas Internacionales..... | 7 |
| 1.2 Desempeño en Pruebas Saber | 9 |
| 1.3 La enseñanza y el Aprendizaje por TIC..... | 15 |
| 1.4 Situación pedagógica..... | 17 |
| 2. CAPÍTULO: Objetivos | 19 |
| 2.1 Objetivo General..... | 19 |
| 2.2 Objetivos Específicos..... | 19 |
| 3. CAPÍTULO: Antecedentes | 21 |
| 3.1 Software disponible para una clase de estadística | 24 |
| 3.2 Las TIC integradas en procesos educativos..... | 30 |
| 3.3 Referencias pedagógicas de autores expertos en la enseñanza de la estadística 33 | |
| 4. CAPÍTULO: Marco Teórico | 37 |
| 4.1 Razonamiento y Pensamiento Estadístico | 41 |
| 4.2 Estandartes de Competencias utilizados en Colombia | 44 |
| 4.3 Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) | 45 |
| 4.4 La gamificación | 48 |
| 4.5 Aplicación de las TIC en un curso de estadística | 49 |
| 4.6 Definiciones técnicas en la creación de un software..... | 50 |
| 4.6.1 Requerimientos y casos de uso | 50 |
| 4.6.2 Los lenguajes de Programación | 53 |
| 4.6.3 Tecnologías Web, el lenguaje de marcado HTML y los lenguajes de programación | 55 |
| 4.6.4 Las bases de datos | 60 |
| 4.6.5 Creación y Desarrollo de Software..... | 63 |
| 4.6.6 Fases de desarrollo en la programación..... | 64 |
| 4.6.7 Modelos de programación en la creación de un software..... | 65 |
| 4.7 Definición de una Web App | 67 |
| 4.7.1 Diseño de una Web App | 69 |
| 5. CAPÍTULO: Metodología..... | 73 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 5.1 | Fase de Planeación | 74 |
| 5.1.1 | Requerimientos..... | 74 |
| 5.1.2 | Casos de uso..... | 75 |
| 5.1.3 | Selección del lenguaje | 77 |
| 5.2 | Fase de diseño | 78 |
| 5.2.1 | Modelo vista | 78 |
| 5.2.2 | Modelo de navegación..... | 79 |
| 5.2.3 | Modelo de base de datos..... | 79 |
| 5.3 | Fase de codificación | 79 |
| 5.3.1 | Código de la base de datos | 79 |
| 5.3.2 | Código de la web app | 80 |
| 5.4 | Fase de pruebas..... | 80 |
| 5.4.1 | Pruebas | 80 |
| 6. | CAPÍTULO: Resultados | 83 |
| 6.1 | Comprobaciones de uso con usuarios antes del desarrollo | 83 |
| 6.1.1 | Referencias de modelos dónde se aplican las TIC en la enseñanza..... | 84 |
| 6.1.1.1 | Pruebas con algunas redes Sociales | 84 |
| 6.1.1.2 | Modelación del tipo de preguntas | 86 |
| 6.1.2 | Pruebas piloto con estudiantes | 91 |
| 6.1.2.1 | Grado séptimo | 92 |
| 6.1.2.2 | Grados Noveno, Décimo y Undécimo | 94 |
| 6.1.2.2.1 | Actividad con Vídeo | 94 |
| 6.1.2.2.2 | Información con gamificación | 96 |
| 6.1.2.2.3 | Cuestionarios de Preguntas..... | 99 |
| 6.1.3 | Algunas consideraciones | 102 |
| 6.2 | Fase de Planeación | 103 |
| 6.2.1 | Requerimientos..... | 103 |
| 6.2.1.1 | Requerimientos académicos..... | 103 |
| 6.2.1.2 | Requerimientos funcionales..... | 110 |
| 6.2.1.3 | Requerimientos no funcionales..... | 116 |
| 6.2.1.4 | Lista de requerimientos..... | 117 |
| 6.2.2 | Casos de Uso | 118 |
| 6.2.2.1 | Diagramas de casos de uso críticos para usuario estudiante..... | 118 |
| 6.2.2.1.1 | Loguin..... | 118 |
| 6.2.2.1.2 | Menú | 119 |
| 6.2.2.1.3 | Listar Unidades..... | 120 |
| 6.2.2.1.4 | Ingresar Unidad | 120 |
| 6.2.2.1.5 | Iniciación | 121 |
| 6.2.2.1.6 | Evaluación..... | 121 |
| 6.2.2.1.7 | Avances..... | 122 |
| 6.2.2.1.8 | Salir | 122 |
| 6.2.2.2 | Guiones de casos de uso críticos para usuario estudiante | 123 |
| 6.2.2.2.1 | Loguin..... | 123 |
| 6.2.2.2.2 | Menú | 124 |
| 6.2.2.2.3 | Listar Unidades..... | 125 |
| 6.2.2.2.4 | Ingresar Unidad | 126 |
| 6.2.2.2.5 | Iniciación | 128 |
| 6.2.2.2.6 | Evaluación..... | 129 |
| 6.2.2.2.7 | Avances..... | 130 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 6.2.2.2.8 | Salir | 131 |
| 6.2.3 | Selección del lenguaje | 132 |
| 6.3 | Fase de diseño..... | 138 |
| 6.3.1 | Modelo de vista..... | 138 |
| 6.3.2 | Modelo de Navegación..... | 140 |
| 6.3.2.1 | Ingreso a la aplicación..... | 144 |
| 6.3.2.2 | Ingreso a la primera unidad por primera vez | 145 |
| 6.3.2.3 | Estudiante revisa sus avances | 152 |
| 6.3.3 | Modelo de Base de datos..... | 153 |
| 6.3.3.1 | Modelo Entidad Relación | 153 |
| 6.3.3.2 | Diccionario de datos..... | 154 |
| 6.4 | Fase de codificación..... | 160 |
| 6.4.1 | Software usado en el desarrollo | 160 |
| 6.4.1.1 | Entorno de desarrollo | 160 |
| 6.4.1.2 | Programación de la base de datos | 161 |
| 6.4.1.3 | Programación en lenguaje PHP y HTML..... | 161 |
| 6.4.1.4 | Elementos Multimedia | 162 |
| 6.4.1.4.1 | Sonido..... | 162 |
| 6.4.1.4.2 | Imágenes | 163 |
| 6.4.1.4.3 | Video | 163 |
| 6.4.2 | Código de la Base de datos | 164 |
| 6.4.3 | Patrón de programación..... | 164 |
| 6.4.4 | Código del sitio web | 166 |
| 6.4.4.1 | Directorio “config” | 167 |
| 6.4.4.2 | Directorio “controllers” | 167 |
| 6.4.4.3 | Directorio “core” | 167 |
| 6.4.4.4 | Directorio “entitys” | 167 |
| 6.4.4.5 | Directorio “models” | 168 |
| 6.4.4.6 | Directorio “views” | 168 |
| 6.4.5 | Elección de en un Hosting y alojamiento de la Web App..... | 168 |
| 6.5 | Fase de pruebas | 169 |
| 6.5.1 | Análisis de las encuestas obtenidas..... | 175 |
| 6.5.1.1 | Los colores usados en la web app son adecuados: | 176 |
| 6.5.1.2 | La velocidad con que carga la web app es adecuada | 177 |
| 6.5.1.3 | Me pareció interesante del contenido que vi en la web app | 177 |
| 6.5.1.4 | Fue fácil usar la web app | 178 |
| 6.5.1.5 | No se me presentaron problemas a la hora de usar la web App | 178 |
| 6.5.1.6 | Siempre se vio bien la aplicación en el dispositivo que use:..... | 179 |
| 7. | CAPÍTULO: Conclusiones y Recomendaciones | 181 |
| 7.1 | Conclusiones obtenidas en la Web App | 181 |
| 7.1.1 | Conclusiones académicas..... | 181 |
| 7.1.2 | Conclusiones técnicas..... | 182 |
| 7.2 | Recomendaciones..... | 183 |
| | Referencias Bibliográficas | 251 |

Lista de figuras

| | Pág. |
|---|------|
| Figura 1: Resultados por área y años de Colombia en las pruebas PISA..... | 8 |
| Figura 2: Comparación de Colombia con otros países de la región en las pruebas de Matemáticas PISA por año..... | 9 |
| Figura 3: Resultados prueba saber en matemáticas 2016 municipio de Palmira por grado y nivel de competencia..... | 15 |
| Figura 4: Ejemplo de un grupo de la red social Facebook para compartir informacion de una clase. | 22 |
| Figura 5: Página del Canal de YouTube Julio Profe Net | 23 |
| Figura 6: Práctica de un Histograma creado en una hoja de Cálculo | 25 |
| Figura 7: Software para Windows Statistics Problem Solver desarrollado por Rouniter . | 26 |
| Figura 8: Búsqueda en Google Play de Apps con la Palabra “Estadística”..... | 26 |
| Figura 9: App “Estadística Descriptiva” | 27 |
| Figura 10: Web App para para realizar una tabla de frecuencia..... | 28 |
| Figura 11: Web App para crear un Histograma | 28 |
| Figura 12: Web App Calcuworld para calcular la media aritmética | 29 |
| Figura 13: MOOC de Probabilidad y Estadística, portal Tareas Plus..... | 29 |
| Figura 14: MOOC de Estadística Descriptiva plataforma AulaFacil..... | 30 |
| Figura 15: Estructura del curso ejemplo 1 de Romeu..... | 31 |
| Figura 16: Distribución del tiempo de una clase ejemplo 1 de Romeu | 32 |
| Figura 17: Ciclo de clase propuesta de Romeu..... | 33 |
| Figura 18: Ejemplo ganadores de la medalla de oro en pruebas olímpicas de 200 metros | 34 |
| Figura 19: Competencias de Razonamiento Estadístico | 43 |
| Figura 20: DBA V2.0 de Matemáticas numeral 8 para grado séptimo | 46 |
| Figura 21: DBA V2.0 de Matemáticas numeral 9 para grado séptimo | 47 |
| Figura 22: Portada del libro “Vamos a Aprender Matemáticas 7” | 48 |
| Figura 23: Diagrama de casos de uso..... | 51 |
| Figura 24: Elementos comunes en un diagrama UML para casos de uso | 52 |
| Figura 25: Ejemplo de un guion para un caso de uso..... | 52 |
| Figura 26: Acceso a una página web | 56 |
| Figura 27: Ejemplo de código HTML y resultado en un navegador | 57 |
| Figura 28: Ejemplo de una tabla en una base de datos..... | 60 |
| Figura 29: Ejemplo de un Modelo Entidad - Relación en una base de datos..... | 61 |

| | |
|---|-----|
| Figura 30: Ejemplo de una relación Una a Una en una base de datos | 61 |
| Figura 31: Ejemplo de una relación Una a Muchos en una base de datos..... | 62 |
| Figura 32: Ejemplo de una relación Muchos a Muchos en una base de datos..... | 62 |
| Figura 33: Ejemplo de un diccionario de datos para una entidad de la base de datos... | 63 |
| Figura 34: Metodologías de Desarrollo de Software | 64 |
| Figura 35: Ciclo de desarrollo de un software en la metodología XP | 65 |
| Figura 36: Modelo de programación MVC | 66 |
| Figura 37: Descripción técnica del funcionamiento de una Web App..... | 69 |
| Figura 38: Ejemplo de una Responsive Web | 70 |
| Figura 39: Ejemplo de Mobile Web Design..... | 71 |
| Figura 40: Diagrama de Pasos para la construcción de la Web App | 73 |
| Figura 41: Aplicación de material de un curso en la red social Facebook..... | 84 |
| Figura 42: Aplicación de material de un curso en la red social Facebook..... | 85 |
| Figura 43: Aplicación de material de un curso en la red social YouTube | 85 |
| Figura 44: pregunta liberada de prueba PISA 2015 para matemáticas..... | 87 |
| Figura 45: pregunta usada en la evaluación unidad 1 de la Web App..... | 87 |
| Figura 46: Portal PruebaT ingreso a pruebas tipo PISA | 88 |
| Figura 47: Modelo de Pregunta e interacción del portal PruebaT | 88 |
| Figura 48: Conceptos de gamificación aplicados en la plataforma PruebaT | 89 |
| Figura 49: Menú Principal de la Web App..... | 89 |
| Figura 50: Video introductorio de la Web App | 90 |
| Figura 51: Tutorial y presentación de las unidades en la Web App..... | 90 |
| Figura 52: Preguntas y Navegación en la Web App | 91 |
| Figura 53: Actividad de grado séptimo con una moneda. | 92 |
| Figura 54: Actividad de grado séptimo con una App No.1. | 92 |
| Figura 55: Actividad de grado séptimo con una pirinola..... | 93 |
| Figura 56: Actividad de grado séptimo con una app No.2..... | 93 |
| Figura 57: Actividad con grado séptimo usando un software de hojas de calculo..... | 93 |
| Figura 58: Página web para grado noveno usando video tutoriales en inglés..... | 95 |
| Figura 59: Estudiantes de grado noveno realizando actividad de origami..... | 95 |
| Figura 60: Aplicación del vídeo como caso de estudio en una unidad de la Web App ... | 96 |
| Figura 61: Esquema de actividad usando Ardora para el grado décimo | 96 |
| Figura 62: Estudiante consignado información en su cuaderno..... | 97 |
| Figura 63: Estudiante solucionando actividad creada con Ardora 8..... | 97 |
| Figura 64: Equipos usados con estudiantes de grado undécimo en actividades con Ardora | 97 |
| Figura 65: Equipos usados con estudiantes de grado undécimo en actividades con Ardora | 98 |
| Figura 66: Gamificación en la Web App..... | 98 |
| Figura 67: Cuestionario creado con Moodle 3.5 | 99 |
| Figura 68: Aplicación de cuestionarios en diferentes dispositivos..... | 100 |
| Figura 69: Navegación de un cuestionario en la Web App | 101 |
| Figura 70: Corrección y retroalimentación de una pregunta en la Web App | 102 |
| Figura 71: DBA V2.0 de Matemáticas numeral 8 y 9 para grado séptimo..... | 104 |

| | |
|---|-----|
| Figura 72: Unidad de Estadística Libro “Vamos a Aprender Matemáticas 7” | 105 |
| Figura 73: Estructura de la iniciación en una Unidad..... | 107 |
| Figura 74: Desarrollo de la unidad en la Web App | 108 |
| Figura 75: Actividad de rompecabezas creada en Ardora | 109 |
| Figura 76: Ubicación geográfica TECALA..... | 111 |
| Figura 77: Fotografía Parte Exterior TECALA sede central | 111 |
| Figura 78: Actividad de Estadística estudiantes de grado 7° | 112 |
| Figura 79: Actividad de Estadística Web App, estudiantes de grado 7° | 112 |
| Figura 80: Evaluación estudiantes de grado 7° | 112 |
| Figura 81: Estructura de funcionamiento mínima para la Web App..... | 114 |
| Figura 82: Collage de fotografías, evaluación de infraestructura tecnológica de la Institución..... | 115 |
| Figura 83: Computadores y Tabletas de la I.E. Teresa Calderón de Lasso | 115 |
| Figura 84: Equipos móviles de algunos de los estudiantes de la I.E. Teresa Calderón de Lasso grado séptimo..... | 115 |
| Figura 85: Colores implementados en la web app | 117 |
| Figura 86: Diagrama caso de uso loguin | 119 |
| Figura 87: Diagrama caso de uso menú..... | 119 |
| Figura 88: Diagrama caso de uso Listar Unidades..... | 120 |
| Figura 89: Diagrama caso de uso Ingresar unidad | 120 |
| Figura 90: Diagrama caso de uso hacer iniciación | 121 |
| Figura 91: Diagrama caso de uso evaluación..... | 121 |
| Figura 92: Diagrama caso de uso avances | 122 |
| Figura 93: Diagrama caso de uso salir | 122 |
| Figura 94: Ejemplo de la vista de la web app en dispositivos de escritorio y móvil | 139 |
| Figura 95: Modelo de navegación inicial para la Web App | 141 |
| Figura 96: Estructura cíclica del desarrollo de Unidades en la Web App..... | 143 |
| Figura 97: Pagina inicial de la Web App..... | 144 |
| Figura 98: Ingreso a la Web App..... | 144 |
| Figura 99: Menú principal a la Web App..... | 145 |
| Figura 100: Video Tutorial de la Web App..... | 145 |
| Figura 101: Listar las unidades de la Web App | 146 |
| Figura 102: Ingresar a la unidad 1 de la Web App | 146 |
| Figura 103: Iniciación de la unidad 1 en la Web App..... | 147 |
| Figura 104: Cuestionario y envío de la iniciación de la unidad 1 en la Web App | 147 |
| Figura 105: Video caso de estudio Unidad 1 en la Web App..... | 148 |
| Figura 106: Contenido de la unidad 1 en la Web App | 148 |
| Figura 107: Ejercitación unidad 1 en la Web App..... | 149 |
| Figura 108: Retroalimentación de la iniciación unidad 1 en la Web App..... | 149 |
| Figura 109: Evaluación de la unidad 1 en la Web App | 150 |
| Figura 110: Envío respuestas evaluación de la unidad 1 en la Web App | 150 |
| Figura 111: Resultado evaluación de la unidad 1 en la Web App..... | 151 |
| Figura 112: Retroalimentación evaluación de la unidad 1 en la Web App | 151 |
| Figura 113: Selección de Mis Avances en la Web App | 152 |

| | |
|--|-----|
| Figura 114: Vista de avances de un estudiante en la Web App | 152 |
| Figura 115: Modelo Entidad Relación de la base de datos aplicado en la Web App | 153 |
| Figura 116: Descripción del diccionario de datos y base de datos en la Web App | 154 |
| Figura 117: Entidad “actividad” del diccionario de datos aplicado en la Web App | 154 |
| Figura 118: Entidad “avance” del diccionario de datos aplicado en la Web App | 155 |
| Figura 119: Entidad “avatar” del diccionario de datos aplicado en la Web App | 155 |
| Figura 120: Entidad “contenido” del diccionario de datos aplicado en la Web App | 156 |
| Figura 121: Entidad “curso” del diccionario de datos aplicado en la Web App | 156 |
| Figura 122: Entidad “detalle_curso” del diccionario de datos aplicado en la Web App .. | 157 |
| Figura 123: Entidad “ <i>institucion</i> ” del diccionario de datos aplicado en la Web App | 157 |
| Figura 124: Entidad “slides” del diccionario de datos aplicado en la Web App | 158 |
| Figura 125: Entidad “unidad” del diccionario de datos aplicado en la Web App | 158 |
| Figura 126: Entidad “usuario” del diccionario de datos aplicado en la Web App | 159 |
| Figura 127: Entidad “respuestas_usuario” del diccionario de datos aplicado en la Web App | 159 |
| Figura 128: Paquete XAMPP para el ambiente de desarrollo local | 160 |
| Figura 129: Pantalla del Gestor de base de datos phpMyAdmin | 161 |
| Figura 130: Pantalla del IDE Visual Studio Code | 162 |
| Figura 131: Software de edición de sonidos Audacity | 162 |
| Figura 132: Sintetizadores de voz usados en la creación de la web app | 163 |
| Figura 133: Microsoft PowerPoint en la creación y edición de videos e imágenes | 163 |
| Figura 134: Pantalla del kdenlive para la edición de videos | 164 |
| Figura 135: Esquema del patrón MVC implementado en la web app | 165 |
| Figura 136: Árbol de directorios de la web app | 166 |
| Figura 137: Vista del servidor U Host Full en su versión gratuita | 169 |
| Figura 138: Encuesta 1 prueba de uso web app | 170 |
| Figura 139: Encuesta 2 prueba de uso web app | 170 |
| Figura 140: Encuesta 3 prueba de uso web app | 171 |
| Figura 141: Encuesta 4 prueba de uso web app | 171 |
| Figura 142: Encuesta 5 prueba de uso web app | 172 |
| Figura 143: Encuesta 6 prueba de uso web app | 172 |
| Figura 144: Encuesta 7 prueba de uso web app | 173 |
| Figura 145: Encuesta 8 prueba de uso web app | 173 |
| Figura 146: Encuesta 9 prueba de uso web app | 174 |
| Figura 147: Encuesta 10 prueba de uso web app | 174 |
| Figura 148: Grafica de barras dispositivos usados en la prueba de uso de la web app | 176 |
| Figura 149: Gráfica circular de la pregunta 1 en la encuesta de uso de la web app | 176 |
| Figura 150: Gráfica circular de la pregunta 2 en la encuesta de uso de la web app | 177 |
| Figura 151: Gráfica circular de la pregunta 3 en la encuesta de uso de la web app | 177 |
| Figura 152: Gráfica circular de la pregunta 4 en la encuesta de uso de la web app | 178 |
| Figura 153: Gráfica circular de la pregunta 5 en la encuesta de uso de la web app | 178 |
| Figura 154: Gráfica circular de la pregunta 6 en la encuesta de uso de la web app | 179 |
| Figura 155: Definición de estadística A | 187 |
| Figura 156: Definición de estadística B | 188 |

| | |
|--|-----|
| Figura 157: Ramas de la estadística | 188 |
| Figura 158: Estadística descriptiva..... | 189 |
| Figura 159: Estadística Inferencial | 190 |
| Figura 160: Definición de población | 190 |
| Figura 161: Definición de muestra..... | 191 |
| Figura 162: Definición de atributo..... | 191 |
| Figura 163: Ejemplo de variable estadística | 192 |
| Figura 164: Clases de variables estadísticas | 192 |
| Figura 165: Variable estadística cuantitativa | 193 |
| Figura 166: Variable estadística cuantitativa discreta..... | 193 |
| Figura 167: Variable estadística cuantitativa continua..... | 194 |
| Figura 168: Variable estadística cualitativa | 194 |
| Figura 169: Variable estadística cualitativa nominal..... | 195 |
| Figura 170: Variable estadística cualitativa ordinal..... | 195 |

Lista de tablas

| | Pág. |
|---|------|
| Tabla 1: Resultados en Pruebas Saber área de matemáticas año 2016 | 10 |
| Tabla 2: Resultados Prueba Saber grado tercero comparando Colombia, Valle del Cauca y Palmira | 11 |
| Tabla 3: Resultados Prueba Saber grado quinto comparando Colombia, Valle del Cauca y Palmira | 12 |
| Tabla 4: Resultados Prueba Saber grado noveno comparando Colombia, Valle del Cauca y Palmira | 12 |
| Tabla 5: Resultados Prueba Saber grado undécimo comparando Colombia, Valle del Cauca y Palmira | 13 |
| Tabla 6: Estándares para grado sexto y séptimo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos | 45 |
| Tabla 7: Comparación de un código fuente en diferentes lenguajes programación..... | 54 |
| Tabla 8: Lenguajes de programación web usados por algunos importantes sitios | 59 |
| Tabla 9: Ventajas y desventajas de una App | 67 |
| Tabla 10: Ventajas y desventajas de una Web App | 68 |
| Tabla 11: Formato para el guion del caso de uso | 76 |
| Tabla 12: Formato encuesta para pruebas de uso de la web app. | 80 |
| Tabla 13: Estándares para grado sexto y séptimo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos | 104 |
| Tabla 14: Contenidos por unidad de la Web App | 106 |
| Tabla 15: Guion del caso de uso Loguin | 123 |
| Tabla 16: Guion del caso de uso Menú | 124 |
| Tabla 17: Guion del caso de uso Listar Unidades | 125 |
| Tabla 18: Guion del caso de uso Ingresar Unidad | 126 |
| Tabla 19: Guion del caso de uso Iniciación..... | 128 |
| Tabla 20: Guion del caso de uso Evaluación | 129 |
| Tabla 21: Guion del caso de uso Avances | 130 |
| Tabla 22: Guion del caso de uso Salir | 131 |
| Tabla 23: Requerimientos del sistema relacionados con la selección del lenguaje. | 132 |
| Tabla 24: Comparación entre distintos lenguajes de programación web..... | 134 |
| Tabla 25: Puntaje de los lenguajes de programación según criterio..... | 135 |
| Tabla 26: Resumen de lenguajes y servicios usados en la creación de la Web App..... | 138 |
| Tabla 27: Requerimientos del sistema relacionados con el modelo de vista. | 139 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 28: Requerimientos del sistema relacionados con el modelo de Navegación. | 140 |
| Tabla 29: Convenios de los iconos usados para modelo de navegación | 142 |
| Tabla 30: Resumen de encuestas de la prueba de uso de la web app | 175 |
| Tabla 31: Datos de acceso para usuarios de prueba en la web app..... | 183 |
| Tabla 32: Código fuente en lenguaje SQL de la base de datos usada en la web app... | 199 |
| Tabla 33: Código fuente del archivo index.php de la carpeta raíz de la web app..... | 221 |
| Tabla 34: Código fuente del archivo default.php de la carpeta config de la web app | 222 |
| Tabla 35: Código fuente del archivo LoguinController.php de la carpeta controllers de la web app | 222 |
| Tabla 36: Código fuente del archivo MenuController.php de la carpeta controllers de la web app | 225 |
| Tabla 37: Código fuente del archivo UsuarioController.php de la carpeta controllers de la web app | 227 |
| Tabla 38: Código fuente del archivo BaseController.php de la carpeta core de la web app | 230 |
| Tabla 39: Código fuente del archivo BaseModel.php de la carpeta core de la web app. | 230 |
| Tabla 40: Código fuente del archivo FrontalController.php de la carpeta core de la web app..... | 233 |
| Tabla 41: Código fuente del archivo usuario.php de la carpeta entitys de la web app ... | 234 |
| Tabla 42: Código fuente del archivo LoguinModel.php de la carpeta models de la web app | 236 |
| Tabla 43: Código fuente del archivo UsuarioModel.php de la carpeta models de la web app..... | 237 |
| Tabla 44: Código fuente del archivo Loguin.php de la carpeta views de la web app..... | 239 |
| Tabla 45: Código fuente del archivo menu.php de la carpeta views de la web app | 242 |

Introducción

El área de las matemáticas activa el razonamiento de los educandos, que es sin un lugar a duda una herramienta indispensable para el desarrollo de las actividades cotidianas de nuestra sociedad. Desde edades tempranas, las matemáticas permiten tener ese elemento abstracto que permite analizar y desarrollar problemas de su entorno y quehacer diario.

La ciencia estadística se encuentra inmersa en la cátedra de matemáticas, a pesar de ser considerada una ciencia aparte y tener múltiples aplicaciones en todas las áreas del conocimiento. Pero no por ello pierde su debida importancia, y es tarea del docente darle la suficiente dedicación para dotar a sus estudiantes de todos los conocimientos para poder aplicar esta ciencia en la práctica.

Para desarrollar actividades con las matemáticas y la estadística se cuentan con diferentes herramientas que logran dar mayor asertividad y la obtención de mejores resultados, sin embargo, es deber del tenedor de la información darle sentido, organización y forma a los datos recolectada por estas ciencias para que muestren su verdadero potencial.

En este punto, la educación en las matemáticas y la estadística juegan un rol muy importante para dar competencias y ventajas a las personas que manejan dicha información. Es de destacar que el Ministerio de Educación Nacional (MEN), direcciona sus políticas a tener personas competentes, que manejen herramientas actuales y las puedan interpretar una vez obtienen los resultados.

Para este objetivo, el MEN dispone dentro de sus directrices estándares para el área de matemáticas, que incluye la estadística, y los derechos básicos de aprendizaje (DBA) que orientan al maestro sobre las metas que debe alcanzar con sus educandos en la formación ideal y dando pie al uso de tecnologías para tal fin. Los maestros, no obstante, se enfrentan a retos desafiantes para cumplir dichos objetivos y deben valerse de estrategias que le

permitan motivar a sus estudiantes, mientras adquieren los conceptos y competencias necesarias para el área.

Se debe tener en cuenta que los jóvenes nacidos después de la década de los ochenta se les conoce como nativos digitales, tal como cita el investigador Zepeda (Zepeda et al., 2016) a Prensky (Prensky, 2010). Estos jóvenes y nuevos estudiantes experimentan un cambio radical pensando de manera diferente y destacándose por procesar la información diferente, ser hábiles con el uso de tecnologías electrónicas, el deseo de obtener datos de manera ágil y fácil al igual que recibir recompensas con reconocimiento.

Una propuesta didáctica para llegar a los estudiantes descritos se encuentra en la gamificación, es decir, en juegos que permitan desarrollar el conocimiento y donde se divierten. Si esto se combina con las herramientas tecnológicas digitales, se puede llegar a nuevos alcances y obtener mejores resultados como se ha demostrado en varios estudios que incluso se hace rejugable por el gusto adquirido.

Para lograr llegar a la meta ideal, se debe tener en cuenta la diversidad de tecnologías existentes y que se tenga un fácil acceso a ellas, por lo anterior se debe optar por una plataforma que permita llegar a la mayor cantidad de dispositivos disponibles. Las Web App son indicadas para esta cobertura, debido a que funcionan en equipos de escritorio y equipos móviles.

Académicamente, la estadística de grado séptimo es un pilar fundamental para los grados posteriores debido a las habilidades y las competencias que según el MEN deben adquirirse en este grado, por ello la investigación propuesta parte de los temas y directrices diseñados para los jóvenes de este curso. Este documento es una propuesta que explora la unión de las clases de estadística con la dinámica de la gamificación y la implementación de una tecnología Web App, para la enseñanza del grado séptimo cumpliendo las directrices del ministerio de educación nacional, los estándares y los derechos básicos de aprendizaje aplicables para ese grado.

1.CAPÍTULO: Planteamiento y Justificación del Problema

En este capítulo se pretende situar sobre los vacíos que motivaron la investigación y su limitación para diseñar un curso de estadística para el grado séptimo de básica secundaria, considerando todas las características y conceptos que debe presentar una *Web App* para cumplir con el contenido y el currículo de dicho grado.

La estadística es una ciencia con un enorme catálogo de usos en diferentes disciplinas, debido a la capacidad de adaptación en diversas actividades cotidianas donde se presente variabilidad e incertidumbre. El recoger datos, organizarlos y permitir mostrarlos de una manera fácil y ordenada, conduciendo a interpretar el comportamiento del objeto de análisis y tomar decisiones asertivas a seguir son sólo algunas de las bondades de esta ciencia.

Muchas investigaciones sobre la educación y aplicación de la estadística se han realizado destacando a Carmen Batanero, Catedrática de la Universidad de Granada, quien afirma que el interés de enseñar estadística surge por los autores desde inicios de las décadas de los ochenta (Batanero, 2000). Citando a algunos autores se resume a las siguientes razones de este interés entre otras:

- La formación en estadística es un estado de educación deseable, debido a que las personas precisan de adquirir habilidades y competencias de lectura e interpretación de datos en tablas y gráficas que con frecuencia pueden encontrarse en diferentes medios informativos y con diferentes temas sociales, económicos y políticos entre otros.
- La estadística es una herramienta útil para el desarrollo de muchas profesiones, permitiendo desarrollar estudios de fenómenos en los que existe una incertidumbre y

es necesario desarrollar estrategias (definir las variables relevantes y los métodos de recolección, organización e interpretación de datos) para tomar decisiones asertivas.

- La estadística entrega un razonamiento crítico que permite generar juicios acordes al valor de la evidencia objetiva sobre sus propios hallazgos o de los demás, permitiendo aportar posibles soluciones a problemas o hacer predicciones.
- La estadística es una ciencia interdisciplinar que se adapta fácilmente permitiendo comprender otras áreas de conocimiento donde aparecen, con mucha frecuencia, gráficos o tablas con conceptos estadísticos.
- La estadística es buena para desarrollar habilidades de comunicación, procesamiento de datos, la resolución de problemas, uso de equipos de cómputo, trabajo cooperativo y en grupo, temas con gran importancia en los nuevos currículos educativos.

La educación de la ciencia estadística es un factor clave en el desarrollo de una sociedad y como esta procesa la información a su alrededor, tal como lo sustenta Sánchez y Hoyos. (2014):

“La estadística juega un papel fundamental en las sociedades actuales en las que se producen y utilizan grandes cantidades de datos, pues tiene que ver con las formas en que se recogen, organizan y comunican conjuntos de datos y con la manera en que estos se analizan para hacer inferencias y predicciones, y para tomar decisiones”

Este mismo autor (Sánchez y Hoyos, 2014), citando a los autores Carmen Batanero y Rossman, aseguran que aunque la matemática por tradición incluye la estadística, lo cual no es conveniente de hacer y que por el contrario deben ser asignaturas independientes. Varios investigadores en didáctica han defendido que esta disciplina no es una rama de la matemática, debido a que el razonamiento necesario para el desenvolvimiento de competencias en estadística es diferente al de la matemática.

Esta inclusión hace que se enfatice en los algoritmos para hacer los cálculos de sus medidas y las operaciones necesarias, pero poco trabajada en el razonamiento o interpretación de sus hallazgos y los ciclos del estudio estadístico, punto crítico en la elaboración del desarrollo de un programa de estudio en estadística.

La enseñanza de la estadística no es indiferente para países con altas calificaciones y buenos conceptos sobre sus programas. La revista *UNIÓN* (Cuevas e Ibáñez, 2008) realizó un resumen sobre este tema matizando los siguientes países:

- **Inglaterra:** se encuentra en el grupo de países pioneros de la educación estadística. Trabaja en proyectos desarrollados por el Schools Council Project on Statistical Education dirigido a estudiantes entre 11 y 16 años de edad.
- **Italia:** se destaca por desarrollar reformas escolares. Desde 1979, miembros de la Sociedad Estadística Italiana introdujeron tópicos probabilísticos en el currículo escolar para estudiantes entre 11 y 14 años de edad. Posteriormente se incluyó probabilidad, estadística y ciencias computacionales en el currículo escolar de educación elemental.
- **Asia:** se destaca por las reformas curriculares impulsadas en China. En 1980 integró la enseñanza de la probabilidad y estadística en su educación secundaria y en 1990 realizaron ajustes en su currículo incrementando el número de horas dedicadas a su enseñanza. Actualmente destacan los autores su rápida y extraordinaria expansión de estas políticas.
- **Oceanía:** tiene naciones como Nueva Zelanda y Australia donde se presenta una larga tradición en la educación estadística considerándola una meta ideal, actualmente ambos países buscan integrarla a otras ciencias tales como física, biología, educación ambiental, salud, historia, geografía, educación física, entre otras.
- **Estados Unidos:** promueve proyectos tales como “Data Driven Curriculum Stand for High School Mathematics”, creado por la National Science Foundation (NSF), otro ejemplo del mismo organismo es el Quantitative Literacy Project (1985). Igualmente, entidades como la National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), desde 1991 ha tomado como referente las propuestas de la American Statistical Association (ASA) con relación a la necesidad de incluir ideas actuales sobre el análisis de datos para estudiantes de distintos niveles educativos.
- **América Latina:** tiene como pioneros a Chile y Argentina. Chile con el programa de extensión en ciencia y tecnología en probabilidad y estadística llamado Explora, coordinado por la Comisión Chilena de Investigación en

Ciencia y Tecnología (CONICYT). Argentina por su parte realiza adecuaciones a sus currículos escolares para incorporar la estadística desde la educación básica hasta la polimodal.

Colombia, dentro de su propuesta educativa, presenta para la educación básica primaria, básica secundaria y media vocacional los Estándares Básicos de matemáticas por medio del ministerio de educación nacional (MEN, 2006), los cuales incluyen competencias de atributo estadístico, asociado al *pensamiento aleatorio*. Adicionalmente, a partir del año 2016 este organismo publicó los derechos básicos de aprendizaje o por sus siglas “**DBA**” (MEN, 2016) que son la descripción de los saberes y habilidades por grado que los estudiantes deben adquirir.

De igual manera, como lo menciona Córdoba en su tesis de maestría para la Universidad Nacional de Colombia “*Propuesta para la enseñanza de la estadística en el grado décimo trabajada por proyectos*” (Córdoba, 2013), el ministerio de educación dentro de los Estándares Básicos de Ciencias Naturales para la educación media, contempla la necesidad de aplicar competencias estadísticas que le permitan a los educandos:

- Formular hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.
- Identificar variables que influyen en los resultados de un experimento.
- Proponer modelos para predecir los resultados de mis experimentos y simulaciones.
- Realizar mediciones con instrumentos y equipos adecuados.
- Registrar observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.
- Registrar resultados en forma organizada y sin alteración alguna.

Las directrices del MEN establecen que es necesario formar personas con la capacidad de comprender, analizar e interpretar información de fuentes, con las que tengan contacto constante tales como los medios de comunicación, investigaciones y en su vida laboral; brindando la capacidad de poder participar en diferentes espacios culturales, políticos, sociales y económicos.

De la misma manera, se deben integrar las diferentes áreas del currículo, por medio de temas interdisciplinarios o proyectos transversales que articulen los diferentes saberes y

así no presentar las diferentes ciencias como islas de conocimientos aislados y sin ninguna integración. Así, como la estadística da apoyo en el entorno laboral a diferentes disciplinas puede y debe apoyar al desarrollo de los temas de diferentes asignaturas a las de matemáticas.

Para lograr dichas directrices es necesario que las clases no sean simplemente clases magistrales, que introducen conceptos y desarrollan ejemplos alejados de la realidad y el contexto del educando. Así lo manifiesta el MEN (2006) en los estándares básicos de competencias en matemáticas:

“Los sistemas analíticos probabilísticos y los métodos estadísticos desarrollados durante los siglos XIX y XX se han refinado y potenciado en los últimos decenios con los avances de la computación electrónica y, por ello, hoy día ya no es tan importante para los estudiantes el recuerdo de las fórmulas y la habilidad para calcular sus valores, como sí lo es el desarrollo del pensamiento aleatorio, que les permitirá interpretar, analizar y utilizar los resultados que se publiquen en periódicos y revistas, que se presenten en la televisión o que aparezcan en pantalla o en hojas impresas como productos de los distintos programas de análisis de datos”.

Para lograr las directrices expuestas por el MEN es necesario buscar alternativas, acordes al momento y el contexto de los jóvenes que van a recibir la educación en estadística, por ello la labor como docente es el de buscar estrategias didácticas y contemporáneas tales como las herramientas tecnológicas a las cuales tienen acceso.

1.1 Desempeño en Pruebas Internacionales

Colombia tiene como plan de desarrollo desde el 2015 ser la más educada, tarea que es liderada por el MEN (2015), quien como parte de la estrategia participa en el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (Pisa, por sus siglas en inglés) que realiza una prueba cada tres años y presentándola por última vez en el año 2018.

Los últimos resultados presentados a la fecha de esta investigación son los del 2015, donde se presentaron un total de 72 países y se dio énfasis a las ciencias, sin dejar de lado a las matemáticas. La evaluación en esta área se enfocó en las capacidades de formular e interpretar diferentes contextos, entre ellos incluidos la estadística.

Según los resultados en esta área los mejores países son en su orden: Singapur, China, Taipéi, Japón, las ciudades de Pekín y Shanghai, y las provincias de Jiangsu y Guandong; Corea del Sur, Suiza, Estonia y Canadá. Colombia ocupó el puesto número 61 entre 72, resultado que supera a Brasil e iguala a Perú, Líbano e Indonesia, pero por debajo de países como México, Costa Rica, Chile, Uruguay y Argentina según lo reporta la revista SEMANA (2016).

Se debe destacar que, en esta versión de la prueba según el periódico El Tiempo (2016), Colombia mejoró considerablemente su desempeño en lectura, matemáticas y ciencia, obteniendo 14 puntos más en matemáticas con respecto a las pruebas anteriores.

En el resumen ejecutivo realizado por el gobierno nacional, en cabeza del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2016), se muestra que Colombia desde que realizó su primera participación en el año 2006, ha mejorado notablemente su desempeño en las áreas evaluadas. La Figura 1 muestra los resultados de Colombia en promedio en todos los años dónde ha participado, y en ella se evidencia que para la prueba del 2015 se aumentó en promedio 40 puntos en Lectura, 20 puntos en Matemáticas y 28 puntos en Ciencias con respecto a la del 2006.

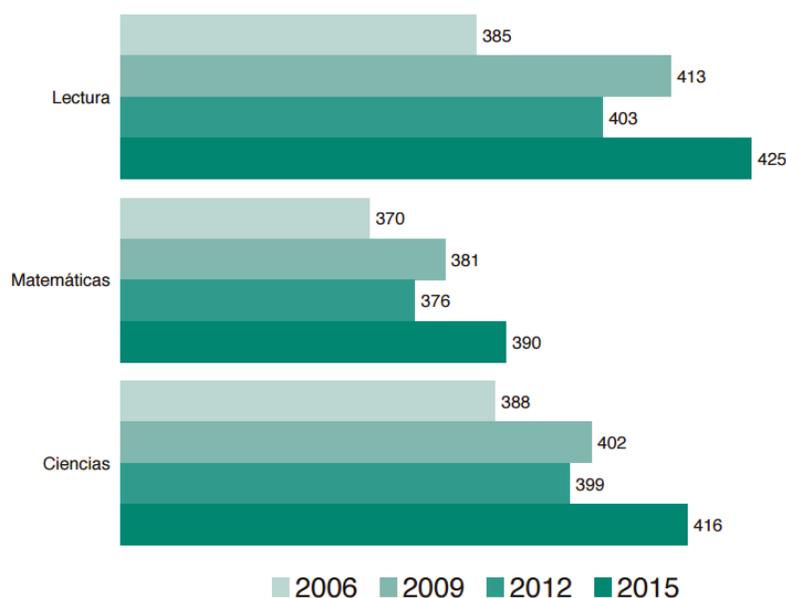


Figura 1: Resultados por área y años de Colombia en las pruebas PISA

Fuente: ICFES (2016)

Discriminando el resultado en el área de las matemáticas y comparando a Colombia con sus vecinos de la región que presentaron la prueba, se observa que Colombia en el 2015

disminuye la diferencia con los países mejor puntuados. En la **Figura 2** se hace una gráfica de líneas y puntos comparando a Colombia con los países de la región.

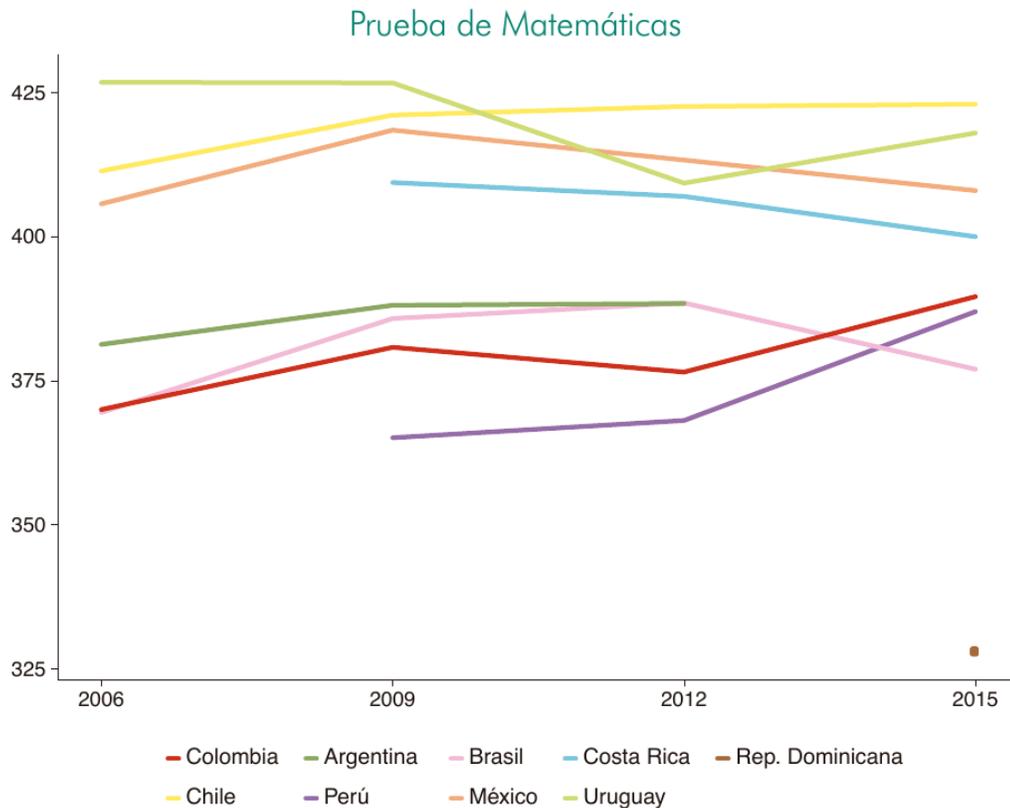


Figura 2: Comparación de Colombia con otros países de la región en las pruebas de Matemáticas PISA por año
Fuente: ICFES (2016)

En la gráfica anterior los resultados del 2015 para Colombia, representados con la línea roja, se observa una recta creciente con respecto a la prueba anterior, pero a pesar de esta mejoría la gráfica es clara al mostrar que aún está por debajo de países como Chile, Brasil, Argentina y Costa Rica.

1.2 Desempeño en Pruebas Saber

De manera interna Colombia realiza también sus propias pruebas, tanto en instituciones privadas como en oficiales, conocidas como “*Pruebas SABER*” a los grados tercero y quinto de básica primaria, noveno de básica secundaria, grado undécimo para media vocacional y saber pro para estudiantes de pregrado. Vale aclarar que a los estudiantes

del grado séptimo se le realizan pruebas piloto para algunas instituciones escogidas por los entes territoriales (secretaría de educación) a cargo del MEN.

Las últimas pruebas saber realizadas en Colombia para los grados tercero, quinto y noveno son del año 2017, mientras que las pruebas saber once y saber pro son del 2019. Con el fin de comparar los últimos resultados entregados por las pruebas PISA en este documento se analiza las pruebas saber del año 2016.

Según información entregada por el MEN a los medios en el año 2016, presentaron estas pruebas en los grados tercero, quinto y noveno más de dos millones de estudiantes obteniendo un promedio general de trescientos sobre quinientos puntos posibles (SEMANA, 2017). Los análisis históricos permiten ver de acuerdo a la Tabla 1, que en el grado noveno es donde más se ha avanzado, teniendo en cuentas la diferencia entre el histórico y el año 2016.

Tabla 1: Resultados en Pruebas Saber área de matemáticas año 2016
Fuente: Elaboración propia a partir resultados del MEN (2016)

| Grado | Promedio Histórico | Promedio año 2016 | Diferencia |
|---------|--------------------|-------------------|------------|
| Tercero | 307 | 315 | 8 |
| Quinto | 301 | 305 | 4 |
| Noveno | 296 | 313 | 17 |

Se hace necesario aclarar que los resultados de estas pruebas en matemáticas para los grados tercero, quinto y noveno, son presentados por el ICFES y no se discrimina el tipo de pensamiento ni detalla las respuestas marcadas por los estudiantes, pero presenta el porcentaje de estudiantes que se encuentran en los siguientes niveles de desempeño:

- **Nivel insuficiente:** Son aquellos estudiantes que no demuestran lograr los desempeños mínimos determinados en la prueba.
- **Nivel Mínimo:** Son los estudiantes que evidencian lograr el desempeño mínimo obligatorio en las competencias esperadas por el área y el grado evaluado.

- **Nivel Satisfactorio:** Los estudiantes en este nivel muestran el desempeño adecuado para el área y grado evaluado. Este es el nivel que se espera tengan la mayoría de evaluados.
- **Nivel Avanzado:** En este nivel se encuentran aquellos estudiantes que presentan un desempeño excelente en las competencias esperadas.

De acuerdo a los resultados de las pruebas *Saber* presentados por el ICFES en el área de matemáticas para el año 2016, el municipio de Palmira (Departamento del Valle del Cauca), lugar donde se realizó el presente trabajo, el grado tercero tiene de manera positiva la mayoría de estudiantes evaluados en el nivel de desempeño satisfactorio y avanzado (ver Tabla 2)

Tabla 2: Resultados Prueba Saber grado tercero comparando Colombia, Valle del Cauca y Palmira
Fuente: Elaboración Propia a partir de informe ICFES (2016)

| Matemáticas grado Tercero | | | |
|----------------------------------|--|--|---|
| Nivel |  Colombia |  Valle del Cauca |  Palmira |
| Insuficiente | 18% | 16% | 12% |
| Mínimo | 27% | 26% | 26% |
| Satisfactorio | 26% | 27% | 31% |
| Avanzado | 30% | 32% | 31% |
| TOTAL | 101% | 101% | 100% |

Como se muestra en la **Tabla 2**, más de la mitad de estudiantes se encuentran en los dos niveles más altos y si estos resultados son comparados con Colombia y el Valle del Cauca la tendencia es similar, pero el municipio de Palmira se destacó en el nivel de desempeño Insuficiente, presentando el porcentaje más bajo. Podemos concluir entonces que para el año 2016 en el grado tercero las competencias de matemáticas alcanzadas se están cumpliendo de forma óptima para el municipio de Palmira.

En el grado quinto, último de la básica primaria, los resultados de matemáticas en el mismo año no fueron tan positivos debido a que más de una cuarta parte de evaluados se encuentra en el nivel insuficiente, además si se suma el nivel mínimo, representa un poco más del 60% de los resultados. La Tabla 3 muestra como el Valle del Cauca y Colombia fueron los que más mostraron esta tendencia y Palmira los sigue de cerca.

Tabla 3: Resultados Prueba Saber grado quinto comparando Colombia, Valle del Cauca y Palmira

Fuente: Elaboración Propia a partir de informe ICFES (2016)

| Matemáticas grado Quinto | | | |
|---------------------------------|--|---|---|
| Nivel |  Colombia |  Valle del Cauca |  Palmira |
| Insuficiente | 36% | 35% | 29% |
| Mínimo | 29% | 30% | 32% |
| Satisfactorio | 21% | 21% | 23% |
| Avanzado | 14% | 14% | 15% |
| TOTAL | 100% | 100% | 99% |

Para el grado noveno los resultados del año 2016 en el área de matemáticas, y que incluyen competencias de grado séptimo, conservan la misma tendencia de los grados inferiores. La ciudad de Palmira obtiene mejores resultados en comparación a Colombia y el departamento del Valle del Cauca, al tener un mayor porcentaje en el nivel satisfactorio, como se muestra en la **Tabla 4**.

Tabla 4: Resultados Prueba Saber grado noveno comparando Colombia, Valle del Cauca y Palmira

Fuente: Elaboración Propia a partir de informe ICFES (2016)

| Matemáticas grado Noveno |
|---------------------------------|
|---------------------------------|

| Nivel |  Colombia |  Valle del Cauca |  Palmira |
|---------------|---|---|--|
| Insuficiente | 20% | 21% | 11% |
| Mínimo | 50% | 51% | 48% |
| Satisfactorio | 24% | 22% | 34% |
| Avanzado | 6% | 6% | 7% |
| TOTAL | 100% | 100% | 100% |

La evaluación para el grado noveno en matemáticas del municipio de Palmira, destaca con mejores resultados con respecto a Colombia y el Valle del Cauca, teniendo menos estudiantes en nivel insuficiente y mínimo, pero más en satisfactorio y en superior.

Las pruebas saber de grado once, requisito previo para ingresar a la educación formal superior, muestran un comportamiento diferente a las anteriores del año 2016 como se muestra en la Tabla 5. El porcentaje de estudiantes en el nivel insuficiente es el más bajo y un poco más de la mitad de estudiantes se encuentran en el nivel satisfactorio. La tercera parte aproximadamente sacaron las competencias mínimas y uno de cada diez estudiantes aproximadamente quedaron en avanzado.

Tabla 5: Resultados Prueba Saber grado undécimo comparando Colombia, Valle del Cauca y Palmira

Fuente: Elaboración Propia a partir de informe ICFES (2016)

| |
|-----------------------------------|
| Matemáticas grado Undécimo |
|-----------------------------------|

| Nivel |  Colombia |  Valle del Cauca |  Palmira |
|----------------------|---|--|--|
| Insuficiente | 2% | 2% | 4% |
| Mínimo | 33% | 35% | 30% |
| Satisfactorio | 52% | 53% | 56% |
| Avanzado | 13% | 10% | 10% |
| TOTAL | 100% | 100% | 100% |

Para el municipio de Palmira las pruebas de matemáticas de ese año comparadas con Colombia y el Valle del Cauca no fueron las mejores en el nivel insuficiente, aunque sigue siendo bajo el porcentaje, dobló a los otros dos. La mayoría de estudiantes se ubicaron en el nivel satisfactorio siendo el más alto respecto al departamento y país.

Observando en general al municipio de Palmira para el año 2016 son un poco mejores que los del departamento y el país, pero siguen la misma tendencia de ambos. Si se colocaran los resultados de Palmira por grado en una gráfica de barras separando cada nivel de competencia, lo ideal sería que se presentara un efecto progresivo, donde Insuficiente fuera lo más bajo y avanzado lo más alto.

Sin embargo en la **Figura 3** se muestra que ningún grado muestra esta tendencia puntualmente y por el contrario el grado quinto la tiene de forma inversa. El grado tercero a pesar de tener su nivel satisfactorio y avanzado más altos el nivel mínimo se encuentra muy alto y tiene el segundo puesto en cantidad de estudiantes en insuficiente.

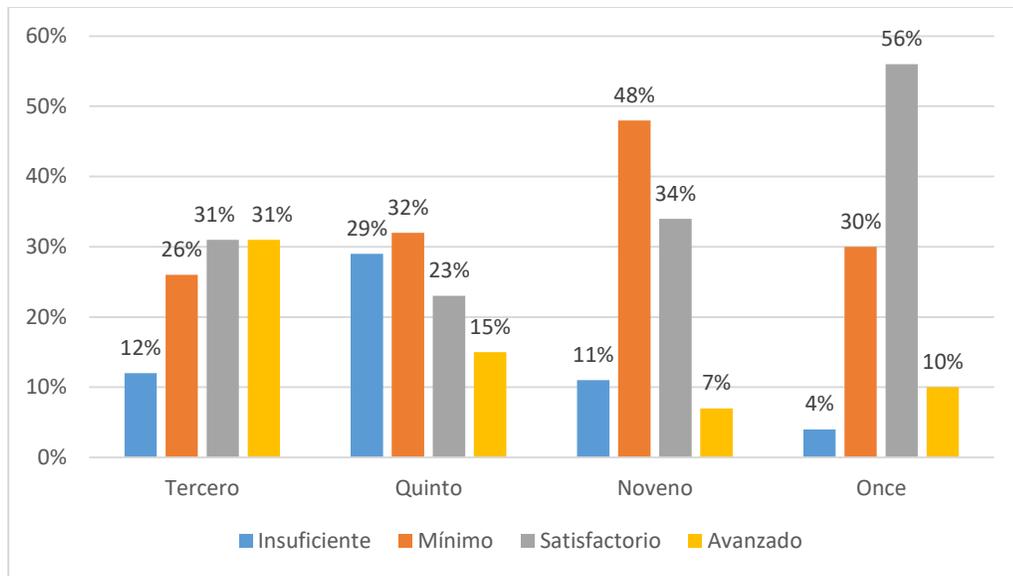


Figura 3: Resultados prueba saber en matemáticas 2016 municipio de Palmira por grado y nivel de competencia

Fuente: Elaboración Propia a partir de informe ICFES (2016)

Grado noveno, donde evalúa también competencias de los grados sexto, séptimo y octavo, presenta la mayor cantidad de estudiantes con nivel mínimo y con la menor cantidad en nivel avanzado lo que hace que no sea un buen resultado para este grado. Grado once presentó el mejor resultado de todos los grados al tener un poco más de la mitad de estudiantes en nivel satisfactorio.

Es de notar que el grado once tiene mayor motivación para los estudiantes que los demás grados al ser requisito para ingresar a la educación superior y contar con premios, como becas y otros programas de educación superior. Para este grado, a diferencias de los otros, hay cursos de capacitación y entrenamiento como los llamados Pre-ICFES que dan luces de cómo evalúan estas pruebas.

1.3 La enseñanza y el Aprendizaje por TIC

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son indispensables herramientas en el buen desempeño profesional y personal de la sociedad en el actual momento histórico de la humanidad. Las TIC son una herramienta competitiva fundamental y el buen uso de ellas dan claras ventajas a quien tiene acceso a ellas.

La educación no puede ser ajena a estos requerimientos y la integración de las TIC a los procesos de formación, deben ser premisa importante para un programa educativo innovador de ciudadanos con características ideales. Tal como se expusieron en el Foro Nacional de Competencias Ciudadanas organizado por el MEN (Jerez, 2004), algunas de las conclusiones manifestaron que un ciudadano debe estar bien informado, tener pensamiento crítico, compartir dicha información y ser ético con la misma; siendo las TIC una importante fuente de información y medio de comunicación.

Las TIC cada vez se convierten más en herramientas indispensables para las instituciones educativas, debido a que abre nuevas posibilidades en la práctica docente creando caminos de comunicación, el intercambio de ideas y el trabajo colaborativo entre todos los miembros implicados. La profesión docente poco a poco está cambiando de un enfoque magistral con tablero y discurso hacia una educación más protagonizada por el educando que adquiere conocimientos por medio de la búsqueda de información, teniendo que tomar decisiones y escoger la que más se adapte a solucionar su necesidad, mientras que el docente es un guía que lo acompaña en el proceso y da luces a su formación.

Como dice Galvis (2008), “Si bien los niños y jóvenes de hoy son **‘nativos digitales’**, es decir, nacieron y crecieron en la cultura de los medios digitales, no por eso podemos pensar que basta con darles acceso a equipos en sus instituciones educativas para que se produzca un cambio”. Se hace necesario contar con maestros capacitados que comprendan su entorno, sus hábitos, sus herramientas y aprovechen la oportunidad de estas nuevas premisas.

Esta situación conlleva a que los docentes busquen estrategias para estar a la par de esta generación conocida como los “Nativos Digitales”, término que fue utilizado por primera vez por el autor estadounidense Marc Prensky, en su ensayo titulado “La muerte del mando y del control” (Prensky, 2004). Como cita Zepeda et al. a Prensky (2010) en su artículo “INTEGRACIÓN DE GAMIFICACIÓN Y APRENDIZAJE ACTIVO EN EL AULA” esta generación se caracteriza por:

- Haber nacido entre 1995 y 2015.
- Navegan por la red fluidamente permitiéndoles estar en constante comunicación.

- Prefieren trabajo paralelo y multitarea, por ejemplo, escuchar música mientras estudian.
- Quieren recibir información de forma ágil e inmediata prefiriendo imágenes y gráficos a la información presentada en forma de texto.
- Tienen conciencia de que progresan si tienen satisfacción o recompensas inmediatas.
- Prefieren instruirse de forma lúdica que embarcarse en el rigor tradicional o el trabajo serio.

Zepeda et al (2016) además enfatiza que estudiantes con estas características dificultan la labor del docente tradicional, donde el maestro es el centro del conocimiento mientras el educando tiene un rol más pasivo en la formación. La falta de comprensión en este nuevo escenario crea ambientes negativos tanto para los profesores como para sus estudiantes, presentando consecuencias como la distracción continua, cortos tiempos de atención, aburrimiento, ocio y desinterés factores que desmotivan también a los maestros.

Los estudiantes colombianos no son ajenos a esta realidad y puede llevar a obtener un bajo rendimiento académico y una desmotivación por desarrollar las competencias del área. Es deber de los docentes buscar alternativas para llegar a estos estudiantes y cautivarlos.

1.4 Situación pedagógica

Existen actualmente muchos ejemplos prácticos donde la ciencia estadística juega un papel diario y relevante en el desarrollo profesional. En el mundo existen, afortunadamente, cantidad de herramientas tecnológicas (no solo digitales) que ayudan a la recolección, organización y presentación de los datos necesarios para desarrollar una investigación o indagación que, junto a la ciencia estadística y sus procedimientos, permite dar sentido a los resultados obtenidos.

Herramientas tales como computadores, teléfonos inteligentes (Smartphone) y tabletas son elementos que actualmente se tienen a disposición. Estas herramientas unidas a programas o algoritmos, son poderosos aliados para investigadores, profesionales y estudiantes liberándolos de la carga del cálculo y permitiendo centrarse en el análisis y razonamiento de los datos obtenidos.

El campo de la educación no es ajeno a este tiempo de la humanidad con respecto a la tecnología, su constante evolución hace que ya no solo se cuente con computadores, ahora se tienen dispositivos móviles (teléfonos inteligentes, tabletas entre otros), indispensables para nuestra rutina diaria. Estos dispositivos pueden ser usados para realizar actividades educativas que son repetitivas o de cálculo, sin restar importancia al saber cómo hacerlo, el usar menos tiempo en dichas tareas hace que el excedente de tiempo se puede emplear para adquirir competencias de razonamiento.

se hace necesario aclarar que la implementación de una tecnología digital no es una garantía para que un educando aprenda mejor, la pregunta que debe hacerse es el cómo se logrará dicho objetivo. Lo anterior lleva al interrogante ¿Cómo se pueden integrar las tecnologías de la información (TIC) con la enseñanza de la Estadística?

Este proyecto de tesis busca investigar sobre los métodos didácticos aplicando herramientas tecnológicas computacionales, para la enseñanza de la estadística del grado séptimo, que cumpla con las directrices del ministerio de educación nacional y que se encuentre acorde con las herramientas y competencias que se pueden encontrarse en un entorno laboral o cotidiano.

Por consiguiente, se deben analizar las diversas herramientas tecnológicas al alcance de una institución educativa y así mismo diseñar una Web App, que tenga en cuenta la dinámica y pedagogía de la enseñanza de la estadística para grado séptimo. Para ello se debe tener en cuenta los temas a tratar en este grado, los estándares y derechos básicos publicados por el Ministerio de Educación Nacional para el diseño del proyecto.

Se cuenta con el libro Vamos a Aprender Matemáticas 7, libro que distribuye el ministerio de educación de manera gratuita y que incorpora los temas a desarrollar en este grado. El reto es diseñar la Web App de manera que aplique la dinámica de la gamificación, abarcando los temas de estadística para grado séptimo.

Por tanto, la pregunta de esta investigación será:

¿Cómo diseñar una Web App para la enseñanza de la estadística de grado séptimo usando las tecnologías actuales y aplicando el concepto de la gamificación para la práctica y la evaluación?

2.CAPÍTULO: Objetivos

El presente trabajo de investigación tiene por objetivos los siguientes:

2.1 Objetivo General.

Crear una Web App didáctica para la enseñanza de la estadística del grado séptimo.

2.2 Objetivos Específicos.

- Especificar los temas de estadística para grado séptimo, de acuerdo a los estándares y derechos básicos de aprendizaje (DBA), estipulados por el MEN.
- Estudiar y especificar la infraestructura tecnológica necesaria para ejecutar la Web App.
- Implementar el concepto de gamificación como estructura didáctica de aprendizaje y evaluación.

3.CAPÍTULO: Antecedentes

En este capítulo se mencionan algunos de los trabajos de investigación, como tesis o artículos, sobre la aplicación de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la educación, enfatizando la estadística. De igual manera analizar algunas aplicaciones de software del tipo Web App, para analizar sus características que lo diferencian de otras aplicaciones de software.

Para nadie es desconocido que las TIC son un pilar fundamental para la competitividad de una persona en este siglo y la educación, en procura de construir competencias para los futuros ciudadanos, no puede ser ajena a esta corriente social. Lo anterior lleva a la demanda de querer integrar las características de las TIC como la búsqueda, el tratamiento y las formas de compartir la información, permitiendo otros escenarios y procedimientos diferentes a los tradicionales para llegar a los educandos.

El doctor Joaquín Sergio Zepeda et al (2016), en su investigación sobre la “*Integración de Gamificación y Aprendizaje Activo en el Aula*”, plantea cómo un profesor que implemente el método de la dinámica tradicionalista para sus clases va a encontrar resistencias o dificultades con los estudiantes de las nuevas generaciones. Zepeda, citando a Torres (2009) define la clase con dinámica tradicional como aquella donde se enfoca a que los estudiantes consignen apuntes, memoricen datos puntuales y no se hace proceso de comprensión lo que lleva al desinterés y aburrimiento como consecuencia.

Acorde con Zepeda no es extraño ver docentes tratando de aprovechar las TIC para integrar sus bondades en los procesos de sus clases o en sus procesos formativos, bondades entre otras como la eficiencia para compartir información y la facilidad de los jóvenes para usarlas. Por ejemplo, el uso de redes sociales que Alegsa (2014) define como plataformas en línea que permite la relación entre personas con el fin de compartir actividades, interés, comunicarse entre otras.

Un primer ejemplo es la red social *Facebook*, que en sus inicios era exclusivo para estudiantes universitarios, pero ante el éxito se abrió a cualquier persona con correo electrónico, llegando a crecer al punto que para el año 2018 tenía 2200 millones de usuarios según Alegsa (2018). Es de aclarar que Facebook no es una plataforma educativa por tanto es fácil que un joven se distraiga con su contenido fácilmente.

En *Facebook* se pueden crear grupos que representen clases o salones, como el de la Figura 4, a los cuales los estudiantes se pueden unir y así se les permite ver los mensajes que se comparten y que pueden contener archivos, textos, videos, e imágenes. Los participantes del grupo pueden hacer comentarios a los mensajes compartidos, abrir un chat en grupo o individual entre otras actividades.



Figura 4: Ejemplo de un grupo de la red social Facebook para compartir información de una clase.

Fuente: Elaboración Propia

Un segundo ejemplo es la plataforma *YouTube*, con muchas características de las redes sociales, permite a sus usuarios subir y visualizar videos. Fue creado en febrero de 2005 por Chad Hurley, Steve Chen y Jawed Karim con la idea de compartir videos personales. Un año más tarde, *YouTube* fue adquirido por Google siendo una de sus principales innovaciones la facilidad para visualizar videos sin necesidad de descargar el archivo y

permitiendo así seleccionar el video a ver y reproducirlo al instante según Pérez y Merino (2013).

Uno de muchos casos destacables en Colombia que usan *YouTube* es el del docente de matemáticas y del Valle del Cauca Julio Alberto Ríos conocido popularmente en esa red como “JulioProfe”, quien tiene más de 2,900,000 seguidores. La revista SEMANA (2012) lo destacó con el encabezado “El Profesor Colombiano Que Arrasa En YouTube” destacando su éxito en esta plataforma que no tiene énfasis en la educación.

La estrategia de este docente es subir videos a la red YouTube y otras redes disponibles como Facebook, Instagram, Twitter y Google+ para difundir y compartir sus saberes de matemáticas, dando ejemplos de ejercicios por tema y mostrando paso a paso su solución. La Figura 5 muestra el perfil del JULIO PROFE NET en YouTube donde se pueden ver de manera libre e ilimitada sus videos.



Figura 5: Página del Canal de YouTube Julio Profe Net
Fuente: YouTube

Su buen recibimiento a la comunidad de esta red es debido a que sus explicaciones son claras y al usar este medio es fácilmente accesible desde diferentes dispositivos con conectividad a Internet, además que se puede hacer pausa, regresar, ver las veces que sea necesario e interactuar dejando un mensaje para que él lo conteste. No obstante, la principal limitación de esta metodología se encuentra en que solo se enfatiza a resolver los

ejercicios matemáticos y los estudiantes tienden a mecanizar los procedimientos sin razonar o reflexionar sobre ellos, volviendo al discurso del maestro en el tablero.

Las anteriores plataformas pueden ser apoyos para las clases e incluso bancos de consulta (en el caso de YouTube), pero al no ser diseñadas para la educación específicamente puede fácilmente perderse al estudiante al recibir ofertas de distractores que nada vienen al caso en cuanto a la formación. A continuación, se muestran casos donde se integren las TIC en un curso formalmente.

3.1 Software disponible para una clase de estadística

Actualmente en el mercado no solo se dispone de aplicaciones estadísticas para equipos de escritorio como el computador, también se cuentan con aplicaciones que usan conceptos como la Web App enfocada al uso tanto desde dispositivos de escritorio como móviles y las App para uso exclusivo de los dispositivos móviles.

En la búsqueda de programas y aplicaciones en la educación estadística, existen repositorios o bancos de programas con aplicaciones disponibles que usan estas tecnologías, pero carecen del diseño para enseñar estadística limitándose a ser más similares a calculadoras que herramientas de aprendizaje, con el agravante que no motivan al estudiante a usarlas fuera de la clase, siendo más aplicaciones de apoyo que sistemas de aprendizaje y entrenamiento.

En el campo del software de escritorio o para computador se encuentran las herramientas más poderosas, debido a la capacidad de cómputo y los sistemas operativos. De igual manera se hallan aplicaciones muy robustas, algunas costosas, y de uso general, pero en mayor cantidad no enfocadas al aprendizaje de estadística si no al cálculo.

No es de extrañar que se usen aplicaciones generales, conocidas como horizontales, para una práctica de clase como por ejemplo las hojas de cálculo, este software no es precisamente estadístico y solo es una herramienta de cálculo para las operaciones matemáticas. En la Figura 6 se muestra la práctica realizada de un histograma por medio de la hoja de Cálculo Excel 2016, lo cual ahorra tiempo para la elaboración pero por si sola carece de una estructura para el aprendizaje de la estadística.

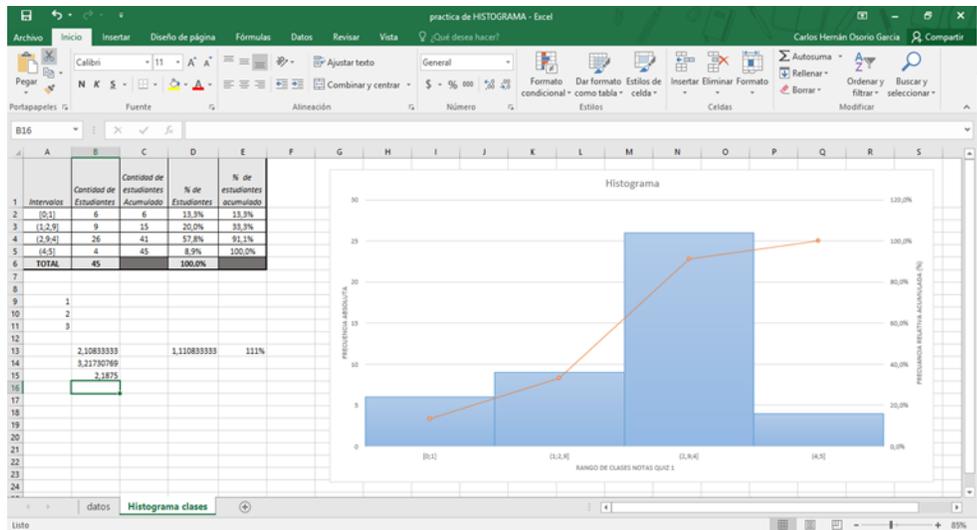


Figura 6: Práctica de un Histograma creado en una hoja de Cálculo
Fuente: Elaboración Propia

En ocasiones, donde el curso es más avanzado se usan programas diseñados exclusivamente para uso de la estadística como por ejemplo el “IBM SPSS Statistics”, aplicación de pago para el manejo de datos estadísticos o una versión de software libre conocida con el nombre de “PSP” que, aunque tenga menos funcionalidades, es un buen remplazo. Ambos casos son programas hechos para hacer trabajos o proyectos estadísticos no para la enseñanza de esta ciencia.

Otras aplicaciones similares a las anteriores que se usan en algunos laboratorios de estadística son: The R Project for Statistical Computing, S-PLUS, Minitab, Statgraphics Net, StatSoft, PH-Stat (Complemento para Excel). Los programas nombrados anteriormente son solo unos de los muchos ejemplos de programas que pueden usarse en una clase como ayuda para tareas rutinarias de la clase de estadística, pero son escasos los programas que están diseñados para aprender como tal la estadística y se concentran más en el cálculo que en el aprendizaje de conceptos.

Aplicaciones como Statistics Problem Solver, diseñada por la empresa Rouniter, es un software diseñado exclusivamente para clase de estadística y para usar offline, al resolver algunas actividades de estadística y muestra los pasos matemáticos o algoritmos para llegar a las respuestas obtenidas. En la Figura 7 se muestran dos capturas de pantalla de la aplicación donde se pueden apreciar las ecuaciones que utilizo para llegar a los resultados.

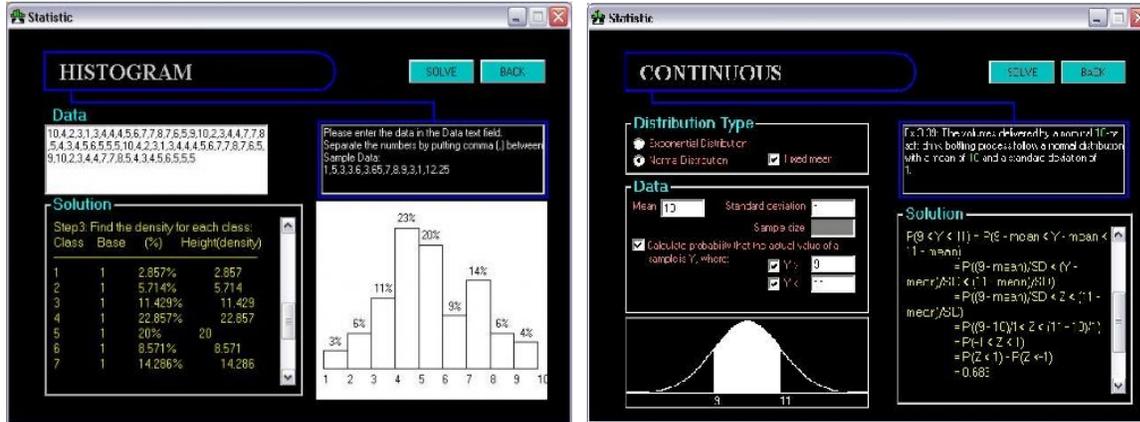


Figura 7: Software para Windows Statistics Problem Solver desarrollado por Rouniter
Fuente: <http://www.runiter.com/statistics.htm>

En el caso de las App o aplicaciones para dispositivos móviles, que son el tipo de software más abundantes en el mercado, también existen aplicaciones para la estadística. Estas aplicaciones no disponen de la misma potencia que una aplicación de escritorio debido a las limitaciones técnicas de almacenamiento y procesamiento de los dispositivos móviles.

Estas App se encuentran en plataformas propias del sistema operativo del dispositivo móvil, por ejemplo, para iOS es la App Store y para Android es la Google Play destacando que el sistema operativo Android tiene una cuota de mercado mayor que la del sistema iOS (Pascual, 2017). En la Figura 8 se muestra el resultado al buscar la palabra “estadística” en la plataforma de Google Play para los dispositivos móviles con sistema operativo Android.

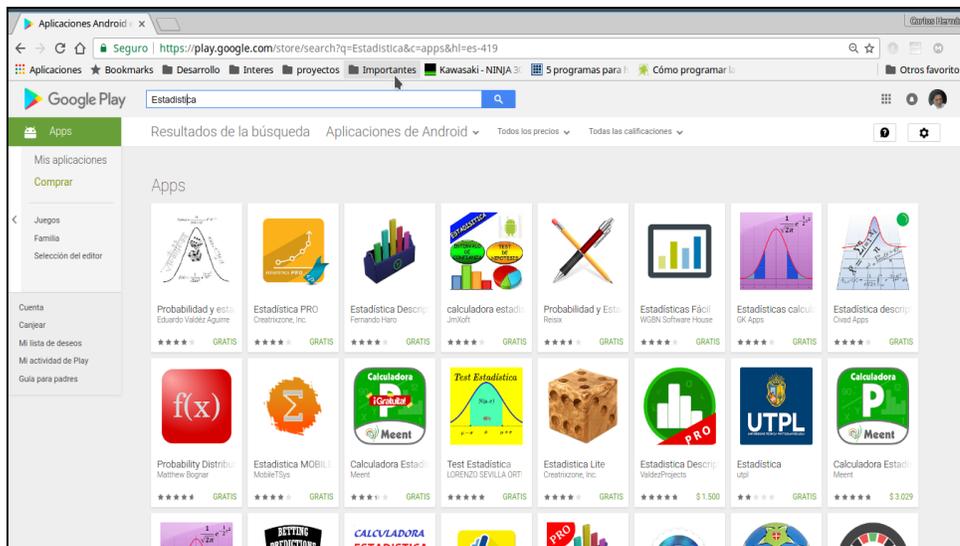


Figura 8: Búsqueda en Google Play de Apps con la Palabra “Estadística”
Fuente: Elaboración propia tomada de Google Play

De dicha lista se destaca la App Estadística Descriptiva desarrollada por Fernando Haro, que tiene una parte gratuita (se debe pagar para tener todas las funciones). En la Figura 9 se muestra la captura de pantalla como se describe la App en el repositorio de Google Play.



Figura 9: App “Estadística Descriptiva”
Fuente: Elaboración propia tomada de Google Play

Entre las características descritas por el creador se encuentra que es una aplicación básica y útil, centrada en las estadísticas más populares utilizado para Ingenieros de Calidad y Científicos. La versión gratuita puede hallar los cálculos de:

- La Media
- Hacer un Sumatorio
- Calcular la Desviación estándar de una muestra
- Intervalo de confianza
- t de Student
- Hacer un Gráfica de líneas
- Teoría

La aplicación se queda corta al ser más similar a una calculadora sin ofrecer un contexto de aprendizaje, debido a que entrega los resultados y de nuevo se convierte más en un apoyo para una clase y no incentiva su uso por fuera de una clase.

En el caso de Las Web App a pesar de funcionar en dispositivos móviles y en los de escritorio no hay una herramienta dónde se encuentre todas las posibilidades de los programas anteriores, esto es debido a que para cada actividad a realizar se encuentran en sitios aislados y diferentes, para ello se mostrará un ejemplo por pasos:

1. Para realizar la distribución de frecuencia se debe ir hasta un sitio en internet dónde introducimos los datos como se muestra en la Figura 10.



Figura 10: Web App para para realizar una tabla de frecuencia
Fuente: elaboración propia tomada de <https://www.easycalculation.com>

2. Ahora es el turno de hacer el histograma, para ello se debe navegar hasta otro sitio e ingresar los datos de la distribución obtenida como se muestra en la Figura 11.

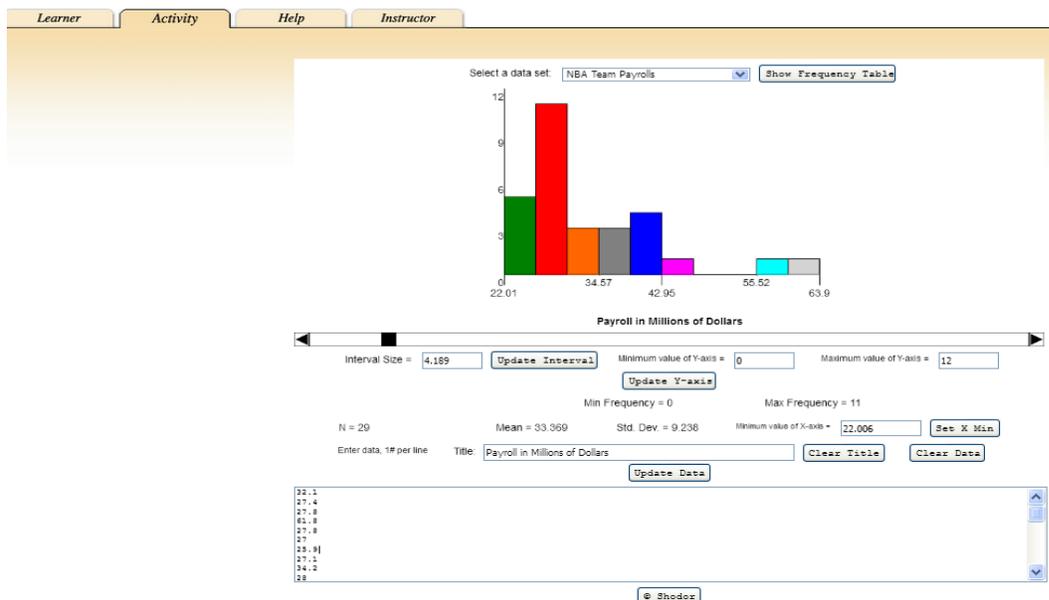


Figura 11: Web App para crear un Histograma
Fuente: elaboración propia tomada de

<http://www.shodor.org/interactivate/activities/Histogram>

3. Por último, se debe hallar la media aritmética de los datos, entonces se busca otro sitio (Figura 12).



Figura 12: Web App Calcuworld para calcular la media aritmética
 Fuente: elaboración propia tomada de <http://es.calcuworld.com/calculadoras-matematicas/promedio/>

Es de notar que la funcionalidad de estos sitios es limitada y se fundamenta más al uso como calculadoras.

En la red Internet existen muchos sitios conocidos como MOOC (Massive Open Online Course o cursos abiertos en línea) para el aprendizaje de la estadística, uno de muchos ejemplos es el que se muestra en la Figura 13 de la plataforma Tareas Plus creado por el usuario Marcela Gómez.



Figura 13: MOOC de Probabilidad y Estadística, portal Tareas Plus
 Fuente: elaboración propia tomada de Tareas Plus/ Marcela Gómez
 (www.tareasplus.com)

Otro ejemplo de un MOOC es el que se presenta en la plataforma AulaFacil, como se muestra en la Figura 14, tocando temas de estadística descriptiva e inferencial y mostrando varios ejemplos en la aplicación de los temas.



Figura 14: MOOC de Estadística Descriptiva plataforma AulaFacil

Fuente: elaboración propia tomada de AulaFacil (www.aulafacil.com/cursos/l11213)

Estos cursos online, aunque suministran información, no son específicamente diseñados para un grado de escolaridad de básica secundaria ni evalúan el aprendizaje obtenido, adicionalmente de estar cargados de publicidad y conocer poco sobre los autores que los subieron a la plataforma. Algunas editoriales de textos para este nivel de escolaridad presentan información, pero a cambio de comprar sus libros, por lo que no son de acceso libre.

3.2 Las TIC integradas en procesos educativos

En la actualidad el contacto con las TIC es muy alto y de allí la necesidad de incorporarlas en las actividades escolares, según Lorena V. Belfiori (2014), además el uso de estas tecnologías en el aula ofrece como ventaja la ayuda en el trabajo algorítmico más rutinario, liberando así tiempo en actividades más complejas como el razonamiento.

Jorge Luis Romeu, profesor de matemáticas en la de la universidad de Syracuse (New York), con más de 40 años de experiencia en investigación de operaciones y estadísticas aplicadas hace una propuesta de trabajo en su escrito *“Uso de software, grupos, proyectos y presentaciones, para enseñar y fomentar la estadística aplicada”* (2013). Esta propuesta la realiza conforme a su experiencia dictando cursos de estadística a programas de ingeniería en la universidad de Syracuse (New York) resumiendo sus experiencias con dos cursos de estadística para ingenieros.

En sus cursos, Romeu toma como elemento común el trabajo en grupo de cuatro a seis estudiantes, elegidos por orden de lista, para evitar sociedades injustas o desequilibradas, y el uso de proyectos contextualizados elegidos por los mismos grupos, los cuales deben presentar los resultados y conclusiones al finalizar, donde se debe haber aplicado los tópicos vistos.

En ambos casos destaca la constante comunicación de Romeu con sus estudiantes, no solo sólo de manera presencial sino también de forma electrónica (email, foros, plataformas, entre otros), además del uso de software en las clases que permita un desarrollo más rápido del cálculo y operaciones matemáticas y así concentrarse en el razonamiento estadístico alcanzando un mayor número de ejemplos prácticos.

Usa como base de software para calculo y tratamiento de datos la hoja de cálculo Microsoft Excel o el Minitab, para la simulación usa el GPSS de IBM y para la presentación de informes y tareas usa el programa Microsoft PowerPoint. Todos los anteriores son programas de escritorio con licencias de pago, pero con alternativas gratuitas funcionales.

Para la parte de apoyo virtual de las clases Romeu utiliza le plataforma en línea “BLACKBOARD” para la gestión del aprendizaje y comunicación con sus estudiantes. En esta plataforma los educandos pueden subir actividades realizadas, participar en foros, tener comunicación con su tutor u otros pares entre otras actividades.

Romeu (2013) hablando de su primer curso de ejemplo, dictado a todas las carreras de ingeniería por 15 semanas de 3 horas en las noches, divididas en tres ejes temáticos fundamentales, entre los cuales se realizaba una evaluación. Con respecto el proyecto final es un proyecto práctico en el cual se tiene en cuenta el problema, el método de resolución, la presentación de resultados y las conclusiones como lo muestra la Figura 15



Figura 15: Estructura del curso ejemplo 1 de Romeu
Fuente: Elaboración propia a partir del escrito de Romeu (2013)

Durante las tres horas, más el descanso en el intermedio, divide la clase en 4 partes: dos para presentar las tareas de los grupos de media hora cada una, una hora para retomar el tema de la clase anterior y otra para iniciar un nuevo tema, como se muestra en la **Figura 16**.



Figura 16: Distribución del tiempo de una clase ejemplo 1 de Romeu
Fuente: Elaboración propia a partir del escrito de Romeu (2013)

Romeu divide las clases en temas centrales que llama “representantes” y realiza el tema de discusión en aula alrededor de ellos, luego a los grupos o de forma individual deja tareas para desarrollar con otros temas alrededor del “representante”. En las clases nombra monitores que por lo general son los líderes de los grupos y cuyo papel también es el de ayudar a sus compañeros y asistir en las prácticas con el software.

El segundo ejemplo de Romeu es un curso de estadística dictado para ingeniería de calidad, El curso conserva la misma estructura del anterior, pero en este caso dando mayor protagonismo a la plataforma educativa “*Blackboard*”. En este curso se conserva la misma intensidad horaria del ejemplo anterior y la cantidad de evaluaciones, con la diferencia en el trabajo final, que ahora se toma de un banco de problemas y casos de la misma facultad o de otras además de problemas contextualizados propuestos por los estudiantes para aplicar todo lo aprendido durante el curso.

La propuesta de Romeu puede verse como un espiral cíclico que se repite clase a clase como se muestra en la Figura 17, pero partiendo de lo visto con anterioridad y donde se combina lo presencial con la colaboración en grupo y la participación por medio de TIC.

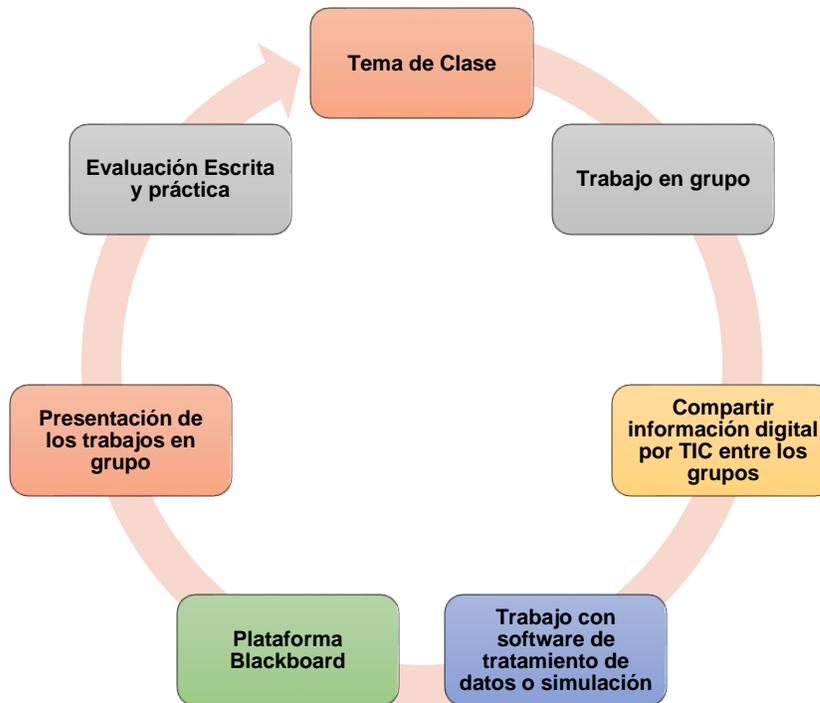


Figura 17: Ciclo de clase propuesta de Romeu
Fuente: Elaboración propia a partir del escrito de Romeu (2013)

3.3 Referencias pedagógicas de autores expertos en la enseñanza de la estadística

La enseñanza de la ciencia estadística no consiste simplemente en el aprendizaje de algoritmos matemáticos, que permitan calcular valores y mediciones. La enseñanza debe ir en conjunto con el razonamiento e interpretación de los mismos resultados obtenidos a partir de dichos.

El razonamiento estadístico es el eje principal en el desarrollo y resolución de contextos con problemas estadísticos, es decir, la apropiación de competencias de análisis de datos. Por fortuna, actualmente existe mucho software y herramientas de cálculo, de fácil implementación, para pasar de los procedimientos matemáticos a la interpretación de los mismos.

Batanero describe este proceso en su escrito **“El sentido estadístico y su desarrollo”** (Batanero, Díaz, Contreras, & Roa, El sentido estadístico y su desarrollo, 2013) como el sentido estadístico que se puede desarrollar trabajando por proyectos. Estos proyectos

pueden ser planteados por los mismos estudiantes o por el maestro, pero deben ser acordes a la realidad de los estudiantes.

La propuesta de un proyecto en clase para la enseñanza de la estadística debe incluir el planteamiento de un problema sobre el cual se desarrolla el tema a tratar, el análisis de que datos se requieren y como se recolectaran y la conclusión sobre el problema propuesto. En la **Figura 18**, se muestra el ejemplo de Batanero dónde propone trabajar como proyecto los tiempos de los ganadores de las olimpiadas en los 200 metros.

El sentido estadístico y su desarrollo
C. Batanero, C. Díaz, J.M. Contreras, R. Roa

delante de un problema en que *necesitamos datos* y donde *percibimos una variación aleatoria* que tratamos de explicar; pero el listado de datos en sí mismo es poco explicativo. Necesitamos representar los datos de un modo adecuado para observar mejor la tendencia; es decir, hemos de realizar un proceso de transnumeración.

Una posible representación de los datos sería un diagrama de dispersión (Figura 1), en el cual se coloree o se represente con un carácter diferenciado las marcas de las mujeres y de los hombres. Observamos claramente que las mujeres tardan más que los hombres en todas las olimpiadas y que las dos series de puntos son decrecientes; se trataría de una relación inversa entre el tiempo en segundos tardado en la prueba de 100 metros y el tiempo de calendario (año de celebración de la olimpiada); conforme pasa el tiempo mejoran las marcas. Asimismo se observa una pendiente más pronunciada en la serie de puntos correspondiente a las mujeres.

| Año | Atleta | País | Tiempo | Atleta | País | Tiempo |
|------|-----------------------|--------|--------|-------------------|--------|--------|
| 1900 | Walter Tewksbury | USA | 22,2 | | | |
| 1904 | Archie Hahn | USA | 21,6 | | | |
| 1908 | Robert Kerr | Canadá | 22,6 | | | |
| 1912 | Ralph Craig | USA | 21,7 | | | |
| 1920 | Allan Woodring | USA | 22 | | | |
| 1924 | Jackson Scholz | USA | 21,6 | | | |
| 1928 | Percy Williams | Canadá | 21,8 | | | |
| 1932 | Eddie Tolan | USA | 21,12 | | | |
| 1936 | Jesse Owens | USA | 20,7 | | | |
| 1948 | Mel Patton | USA | 21,1 | Fanny Blankers | NED | 24,4 |
| 1952 | Andy Stanfield | USA | 20,81 | Marjorie Jackson | AUS | 23,89 |
| 1956 | Bobby Morrow | USA | 20,75 | Betty Cuthbert | AUS | 23,55 |
| 1960 | Livio Berruti | ITA | 20,62 | Wilma Rudolph | USA | 24,13 |
| 1964 | Henry Carr | USA | 20,36 | Edith McGuire | USA | 23,05 |
| 1968 | Tommye Smith | USA | 19,83 | Irena Szewinska | Poland | 22,58 |
| 1972 | Valeriy Borzov | USSR | 20 | Renate Stecher | GDR | 22,4 |
| 1976 | Don Quarrie | JAM | 20,23 | Barbel Eckert | GDR | 22,37 |
| 1980 | Pietro Mennea | ITA | 20,19 | Barbel Wockel | GDR | 22,03 |
| 1984 | Carl Lewis | USA | 19,8 | Valerie Brisco | USA | 21,81 |
| 1988 | Joe DeLoach | USA | 19,75 | Florence Griffith | USA | 21,34 |
| 1992 | Mike Marsh | USA | 20,01 | Gwen Torrence | USA | 21,81 |
| 1996 | Michael Johnson | USA | 19,32 | Marie-Jose Perec | FRA | 22,12 |
| 2000 | Konstantinos Kenteris | GRE | 20,09 | Marion Jones | USA | 21,84 |
| 2004 | Shawn Crawford | USA | 19,79 | Veronica Campbell | JAM | 22,05 |
| 2008 | Usain Bolt | JAM | 19,3 | Veronica Campbell | JAM | 21,74 |
| 2012 | Usain Bolt | JAM | 19,32 | Allyson Felix | USA | 21,88 |

Tabla 1. Datos sobre tiempos de los ganadores de las pruebas olímpicas de 200 metros



Figura 18: Ejemplo ganadores de la medalla de oro en pruebas olímpicas de 200 metros

Fuente: El sentido de la Estadística y su desarrollo (Batanero, Díaz, Contreras, & Roa, El sentido estadístico y su desarrollo, 2013)

A partir de este concepto de las olimpiadas hace la introducción al tema, y desarrolla la temática dónde analiza las tendencias de los tiempos, haciendo los cálculos y mediciones estadísticas y construyendo graficas que resumen la información, para así, sacar las conclusiones.

El segundo autor, con una idea similar a la de Batanero, es Jorge Luis Romeu, que propone el desarrollo de sus clases con pequeños proyectos propuestos por sus estudiantes o que ellos escogen de un banco entregado por él. Romeu deja en claro también en el desarrollo del pensamiento estadístico más que el desarrollo de cálculos matemáticos.

En su escrito "*Uso de software, grupos, proyectos y presentaciones, para enseñar y fomentar la estadística aplicada*" (Romeu, 2013), marca como se puede usar las TIC como aliadas en el aprendizaje estadístico. Propone un modelo aplicado a nivel universitario donde combina los proyectos con el uso de tecnologías y el cómo hace el seguimiento a las evaluaciones, centrando sus clases más en el análisis de datos que en el desarrollo de los cálculos, dejando estos últimos, en el uso de herramientas de software.

Algo interesante de su escrito es el cómo se observa una mejoría en los resultados de sus estudiantes a medida que perfecciona el modelo, a pesar de las limitaciones en la cantidad de horas de su cátedra. Romeu manifiesta que la mejoría en esos resultados se debe a un mayor interés de parte de sus estudiantes al integrar tecnologías, que para ellos eran cotidianas como el correo electrónico o plataformas de aprendizaje como Blackboard, la implementación de software que ayude al cálculo estadístico y centrándose más en las conclusiones obtenidas a partir de los mismos.

En coherencia con estos dos autores, la Web App debe ser muy diferente a una herramienta de cálculo, de las cuales abundan en el mercado de las Apps para móviles y aplicaciones para computadores, e ir a una estructura de proyectos con un problema que de introducción al tema a tratar y que permita al educando centrarse y darse una idea de que contiene la unidad.

4. CAPÍTULO: Marco Teórico

En este capítulo se definen y describen todos los conceptos, bases teóricas y referencias necesarias sobre la que se soporta este estudio, además de dar reconocimiento a diferentes autores que inspiraron el desarrollo de este trabajo necesarios para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Carmen Batanero (Batanero, 2002), citando al autor Haedo, explica cómo la estadística es primordial en la sociedad moderna al entregar herramientas metodológicas para analizar variables, encontrar relaciones entre ellas, diseñar estudios y experimentos y la toma de decisiones en situaciones donde se encuentre incertidumbre.

Un ejemplo lo describe el empresario, escritor, economista, conferencista y consultor español Alex Rovira Celma en el programa de televisión “Spot light” (WOBI, 2014) donde habla sobre la definición de suerte, citando varios pensadores y destacando a dos de ellos. El primero es el matemático estadounidense John Forbes Nash (1928-2015) el cual dice: “Yo no creo en la suerte, creo en la asignación de valor de las cosas”, es decir, se crea un valor de subjetividad y lo que para uno no puede ser relevante para otra persona sí puede serlo.

La segunda explicación sobre la suerte proviene del reconocido científico del siglo pasado Albert Einstein que cita “*La suerte es una función de la cual los parámetros desconocemos*”, lo cual Rovira explica con el ejemplo de una moneda. Si lanzamos una moneda al aire sabemos que hay cincuenta por ciento de probabilidades que caiga en cara o cruz y acertar la predicción siempre y cuando la moneda este bien equilibrada y ponderada con la distribución de su peso, pero, si una persona tiene conocimiento sobre el diámetro, el peso y grosor de la moneda, humedad en el ambiente y temperatura, ángulo de salida, fuerza de lanzamiento indicando si la cara o la cruz tocan a la uña y una cámara de alta velocidad registra la salida es posible decir con mayor certeza en qué lado caerá la moneda.

Rovira continúa su exposición, afirmando que se han realizado estudios en diferentes facultades de física sobre este experimento e incluso creando algoritmos para conocer el resultado con antelación y obteniendo asertividad superior al cincuenta por ciento sobre si una moneda caerá cara o cruz. Este fragmento de su exposición la concluye diciendo: “si tú sabes los parámetros, puedes establecer la consecuencia, luego la suerte no es azar, se puede explicar”.

En el ejemplo de Rovira se puede evidenciar la importancia de la estadística y las competencias del razonamiento que se debe tener, al mismo tiempo que el ciclo de esta ciencia (problema, datos, análisis y conclusiones). Es de destacar que la estadística no es sólo cálculos y valores numéricos, para que sea útil se debe desarrollar un análisis o razonamiento que puede cambiar, y lejos de ser una ciencia absoluta o determinista, como si lo es la aritmética o la geometría, la estadística es influenciada por factores como la cultura y el contexto de la situación.

Autores como Carmen Batanero en su escrito “*El sentido estadístico y su desarrollo*” (Batanero, Díaz, Contreras, & Roa, 2013), hablan sobre el desarrollo de una cultura estadística necesaria para la participación de una sociedad, que constantemente, se encuentra recibiendo información, por medio de literatura estadística como la prensa, redes sociales, internet, encuestas o diagnósticos medidos. Este aspecto es tan relevante, menciona Batanero, que organismos como la **UNESCO** (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) consideran la estadística como parte de un legado cultural necesario para un ciudadano educado.

El catedrático Iddo Gal quien es licenciado en Psicología y en Ciencias de la Educación, Magister en Psicología del Personal y con doctorado en Psicología Cognitiva de la Universidad de Pensilvania, en su estudio denominado “Numerancy” (Gal, 2002), el cual busca mejorar la capacidad de las personas para utilizar matemáticas y estadísticas en situaciones comunes de la vida, habla de dos competencias necesarias en la cultura estadística:

- a) La capacidad de interpretar y hacer una evaluación crítica de la información, encontrada en la literatura estadística de diversas fuentes y en diferentes contextos.
- b) La capacidad de comunicar sus opiniones de la información estadística obtenida, cuando sea relevante.

Para complementar lo expuesto por Iddo Gal se debe referir a Batanero (Batanero, Díaz, Contreras, & Roa, El sentido estadístico y su desarrollo, 2013) al citar Jane M. Watson (2006), sobre los tres elementos de la cultura estadística:

1. **Conocimientos** básicos sobre los conceptos de probabilidad y estadística.
2. **Comprensión** de los razonamientos y argumentos estadísticos presentados en contextos diferentes como medios de comunicación, trabajo u otras fuentes.
3. **Actitud** crítica que permita cuestionar argumentos que se fundamenten en demostraciones estadística.

Está claro entonces que la cultura estadística, expuesta por estos autores, presenta los componentes teóricos, que incluyen los conocimientos formales de esta ciencia, así como la habilidad de ponerlos en práctica para afrontar problemas y/o situaciones donde el contexto haga necesario poner en marcha dichos saberes.

La estadística actualmente se enseña en todos los niveles educativos, pero uno de los retos en la enseñanza de esta ciencia se encuentra en las competencias alcanzadas por los estudiantes al terminar estos cursos, debido a que no evidencian capacidad de aplicar conceptos y procedimientos vistos en contextos o aplicaciones por fuera de las aulas (Batanero, Díaz, Contreras, & Roa, El sentido estadístico y su desarrollo, 2013).

Carmen Batanero, en repetidas ocasiones, plantea que la situación es presentada porque los programas actuales de enseñanza no transmiten un sentido ni cultura estadística a los estudiantes. A pesar de ser una ciencia autónoma con sus propios métodos de razonamiento, sin tener una relación con la matemática de manera biunívoca, se entrega más tiempo, esfuerzo y relevancia a los métodos y las operaciones que a la interpretación de los mismos.

El profesor Jorge Luis Romeu En su escrito “Uso de software, grupos, proyectos y presentaciones, para enseñar y fomentar la estadística aplicada” (Romeu, 2013), describe de la educación en estadística de Estados Unidos (USA) con un enfoque prioritariamente práctico frente a América Latina dónde se le da primacía a la teoría, a los teoremas y a las demostraciones. En palabras de Romeu esto marca una clara ventaja a la educación Norte Americana al decir:

“El uso de la estadística como herramienta de investigación y aplicación práctica está fuertemente influenciado por la metodología con la que se enseña” (Romeu, 2013).

Romeu plantea que el problema presentado en el modelo de América Latina es notorio en sus estudiantes, cuando no identifican las diferentes aplicaciones de un tópico y es agravado al entregar un mensaje errado de que la aplicación no es tan importante como sí lo es la teoría. Con estas palabras Romeu da a comprender que en América Latina se están formando futuros ciudadanos con conocimientos teóricos, pero incapaces de encontrar la practicidad en sus actividades.

Romeu destaca su empatía con el filósofo, pedagogo y psicólogo estadounidense Jhon Dewey, Conocido por muchos como el “padre de la educación renovada”, el cual enfatiza que mucha teoría genera poco interés en el educando, por tanto, el trabajo en el aula debe enmarcarse en:

- Aprender a través de la aplicación del conocimiento en la resolución de un problema práctico.
- Aprender trabajando en grupo

Romeu deja claro que la teoría y el cálculo son importantes pero que actualmente existe software y aplicaciones que facilitan la operación de los datos, permitiendo aplicar mayor tiempo en el razonamiento de los resultados obtenidos. De acuerdo a la idea anterior propone un método pedagógico compuesto por 5 elementos fundamentales que los nombra de la siguiente manera:

1. **Comunicación electrónica:** Tener canales de comunicación por tecnologías de información y comunicación (TIC), tales como correos electrónicos, grupos de redes sociales, mensajes por plataformas de aprendizaje o foros.
2. **Uso de software estadístico y de simulación:** Aplicación de programas para tratamientos de datos como hojas de cálculo o programas más especializados para estadística como “R”, el uso de estas herramientas ahorra tiempo en el cálculo y tratamiento matemático de los datos.
3. **Estudio en grupo:** Crear grupos de trabajo que permita el compartir y complementar saberes de los educandos y que se puedan supervisar sus avances.

4. **Instrucción basada en ejemplos prácticos:** Hacer partícipes a los estudiantes con la creación de contextos y casos donde sean ellos mismos quien corroboren los problemas objetos de estudio y apliquen los tópicos estudiados.
5. **Fijación del conocimiento basado en el desarrollo de proyectos contextuales:** Desarrollar el curso con un gran proyecto que se desenvuelva con el pasar de las clases. El proyecto debe ser algo real y palpable a los estudiantes para que le den significado, al final del curso se deben mostrar los resultados obtenidos y las conclusiones de los mismos.

4.1 Razonamiento y Pensamiento Estadístico

El aprendizaje de la estadística por su parte involucra la resolución de problemas que requieren del desarrollo de un razonamiento estadístico, es decir, la apropiación de habilidades básicas para analizar datos. Estas habilidades, según Batanero (Batanero, Díaz, Contreras, & Roa, 2013), no son tan problemáticas en la actualidad debido a la abundancia de aplicaciones informáticas o software para el procesamiento de los mismos, como por ejemplo las hojas de cálculo, ahorrando tiempo y esfuerzo en las operaciones matemáticas.

Los profesores Chris Wild y Maxine Jeanette Pfannkuch de la universidad de Auckland en Nueva Zelanda (Wild & Pfannkuch, 1999), plantearon un modelo para dar forma al razonamiento estadístico en cuatro dimensiones:

- a) **Ciclo de Investigación**, reside en una secuencia periódica de pasos desde el planteamiento del problema, el cual puede tener modificaciones, hasta la solución del mismo.
- b) **Modos fundamentales del razonamiento estadístico**, comprende todas las características como se manifiesta el razonamiento estadístico.
- c) **Ciclo de Interrogación**, Comprende la constante búsqueda y verificación de las explicaciones preguntas o hipótesis planteadas a partir de los datos, los análisis o los resultados obtenidos.

d) Actitudes, o estar dispuesto a tener una mentalidad abierta, a ser escéptico, a ser perseverante mostrando un espíritu crítico y tener curiosidad.

Wild y Pfannkuch en su documento (Wild y Pfannkuch, 1999), también describen los modos o las características como es manifestado el razonamiento estadístico, resumido en los siguientes puntos:

- **Reconocer la necesidad de datos:** La matemática y muchas de sus ramas se basan en supuestos o anécdotas que tienen sucesos accidentales, la estadística por el contrario debe basarse en situaciones reales que sólo pueden ser comprendidas analizando datos que se obtienen correctamente, es decir, debe basarse en demostraciones con datos de experiencias observables.
- **Transnumeración:** Consiste en la transformación a la cual se pueden someter los datos, como por ejemplo pasar las listas de datos a una representación graficas o a medidas que faciliten la obtención de conclusiones.
- **Percepción de la variación:** Es un ingrediente del razonamiento estadístico que permite la identificación de fuentes de variación permitiendo buscar causas y explicaciones que permitan inferir y predecir.
- **Razonamiento con modelos estadísticos:** En el mismo sentido de las matemáticas la estadística presenta un proceso de modelación, pero su diferencia es la aleatoriedad. Es de notar que en probabilidad por ejemplo se usan de modelos matemáticos en las gráficas y la aplicación de ecuaciones los cuales deben verse como instrumentos que ayudan a comprender la realidad.
- **Integración de la estadística y el contexto:** El contexto o las circunstancias que envuelven una situación, es un elemento relevante que tiene protagonismo especialmente en la etapa inicial (Planteamiento del problema y del modelo) y en la etapa final (interpretación del modelo en la realidad).

Una estrategia para implementar en un curso que puede desarrollar habilidades y que permite la manifestación del razonamiento estadístico, anteriormente mencionado, se encuentra en los proyectos de clase. Dicha estrategia usada por muchos maestros de estadística, como se mencionó con Romeu (2013), si son bien escogidos por el docente, y en acompañamiento de los mismos estudiantes, puede obtener contextos en ejercicios prácticos que atañen a la realidad en la que viven los educandos.

Adicional a esta idea es muy relevante lo que Batanero (2013) agrega sobre el sentido estadístico, afirmando que se desarrolla de manera progresiva desde la educación primaria hasta la universitaria, siendo el deber aprovechar la oportunidad para introducir correctamente las ideas de esta ciencia.

Batanero (2013) en este documento Citando a Shaughnessy, Chance y Kranendonk (2009), sugiere cuatro competencias para el desarrollo del razonamiento que producen sentido estadístico que fácilmente pueden ser vista como un proceso e incluidas en un proyecto de clase, como se muestra en la Figura 19.



Figura 19: Competencias de Razonamiento Estadístico
Fuente: Elaboración propia a partir del escrito de Batanero (2013).

Según la imagen anterior, se propone la siguiente secuencia para para el desarrollo del razonamiento que produce el sentido estadístico en 4 fases:

- **1. Análisis de problemas:** Consiste en la búsqueda de patrones o regularidades halladas a simple vista en los datos estadísticos del estudio junto a la creación de conjeturas.
- **2. Elegir y evaluar estrategias:** Consiste en la formulación de estrategias para el tratamiento de los datos, implementando el ciclo interactivo de la estadística (definición del problema, recolección de datos, análisis de los datos, conclusión)
- **3. Búsqueda de conexiones:** Consiste en encontrar las conexiones o vínculos entre el contexto inicial y las conclusiones obtenidas al final del ciclo.
- **4. Reflexiones:** En esta última parte se medita si las conclusiones halladas son suficientes y satisfacen al postulado del problema inicial.

Para concluir, la sugerencia de batanero es suficientemente flexible para ser incluida en el desarrollo de un tema, una clase o un curso. Sugerencia que puede ser implementada en

proyectos, con el fin de que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos y habilidades en contextos familiares a ellos experimentando así el uso de la ciencia estadística y ganando interés.

4.2 Estandartes de Competencias utilizados en Colombia

El ministerio de educación (MEN) presenta los lineamientos curriculares para el área de matemáticas por medio de los “Estándares Básicos de Competencias”, siendo directriz obligatoria para todo maestro de enseñanza básica y media aplicarlos de acuerdo al grado donde desarrolle sus clases. Los estándares dispuestos por el ministerio de educación (MEN, 2006) para el área de matemáticas se dividen en cinco pensamientos los cuales, descritos brevemente, serían los siguientes:

- **Pensamiento métrico y sistemas de medidas:** Enmarca todos los conceptos relacionados con procedimientos y saberes sobre las magnitudes, sistemas métricos y la aplicación en diferentes contextos.
- **Pensamiento aleatorio y sistemas de datos:** Comprende todo lo concerniente a conceptos de probabilidad y de estadística inferencial asimismo se apoya de forma indirecta en la estadística descriptiva y la combinatoria. Este pensamiento, también llamado estocástico, es el que apoya la toma de decisiones donde exista incertidumbre o azar.
- **Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos:** En este pensamiento se desarrolla la percepción de variación, así como su identificación, tratamiento y modelación, esto incluye su representación en registros simbólicos tales como iconos, gráficos o símbolos algebraicos.
- **Pensamiento numérico y sistemas numéricos:** Este pensamiento compila los saberes para el entendimiento, uso y significado de los números y de los diferentes sistemas de numeración.
- **Pensamiento espacial y sistemas geométricos:** Este pensamiento abarca todos los procesos cognitivos para construir y manipular las representaciones de diferentes cuerpos u objetos en el espacio, así como la transformación y diferentes representaciones de los mismos.

Para el caso de la estadística le corresponde es el *Pensamiento aleatorio y sistemas de datos*. En la **Tabla 6** se presentan los estándares establecidos para el grado sexto y séptimo por el MEN, donde se establece lo mínimo que los educandos deben cumplir, en cuanto a estándares, al terminar el grado séptimo:

Tabla 6: Estándares para grado sexto y séptimo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos
Fuente Ministerio de Educación (2006)

| PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS | |
|---|---|
| 1 | Comparo e interpreto datos provenientes de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas). |
| 2 | Reconozco la relación entre un conjunto de datos y su representación. |
| 3 | Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (Diagramas de barras, diagramas circulares.) |
| 4 | Uso medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar comportamiento de un conjunto de datos. |
| 5 | Uso modelos (diagramas de árbol, por ejemplo) para discutir y predecir posibilidad de ocurrencia de un evento. |
| 6 | Conjeturo acerca del resultado de un experimento aleatorio usando proporcionalidad y nociones básicas de probabilidad. |
| 7 | Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas, diagramas de barras, diagramas circulares. |
| 8 | Predigo y justifico razonamientos y conclusiones usando información estadística. |

4.3 Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)

Los derechos básicos de aprendizaje (DBA) comenzaron a implementarse a partir del año 2016 y tienen como fin explicar los aprendizajes esperados para un grado y un área particular (MEN, 2016). En el caso del área de matemáticas a la fecha se tiene la segunda versión, y para el caso del grado séptimo, presenta nueve Derechos Básicos de Aprendizaje de los cuales dos (el numeral 8 y el numeral 9) se relacionan con la ciencia estadística, el Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

En la Figura 20 se muestra el numeral 8 del Derecho Básico de Aprendizaje Versión 2 para grado séptimo, el cual indica que un estudiante al finalizar el grado debe ser capaz de:

- a. plantear preguntas que dan inicio a un estudio estadístico.
- b. Hacer el diseño de cómo se va a recolectar la información.
- c. Construir tablas de frecuencias.
- d. Representar la información por medio de gráficas, en lo posible usando software.
- e. Hallar y dar interpretación a las medidas de tendencia central.
- f. Analizar una información estadística dada encontrando variaciones y tendencias que le permitan dar conclusiones a preguntas planteadas.

Evidencias de aprendizaje

8. Plantea preguntas para realizar estudios estadísticos en los que representa información mediante histogramas, polígonos de frecuencia, gráficos de línea entre otros; identifica variaciones, relaciones o tendencias para dar respuesta a las preguntas planteadas.

- Plantea preguntas, diseña y realiza un plan para recolectar la información pertinente.
- Construye tablas de frecuencia y gráficos (histogramas, polígonos de frecuencia, gráficos de línea, entre otros), para datos agrupados usando, calculadoras o software adecuado.
- Encuentra e interpreta las medidas de tendencia central y el rango en datos agrupados, empleando herramientas tecnológicas cuando sea posible.
- Analiza la información presentada identificando variaciones, relaciones o tendencias y elabora conclusiones que permiten responder la pregunta planteada.

Figura 20: DBA V2.0 de Matemáticas numeral 8 para grado séptimo
Fuente: Colombia Aprende día e (MEN, 2016)

En el numeral 9 de los mismos Derechos Básicos de Aprendizaje, mostrado en la Figura 21, hace referencia a la parte de la probabilidad y sus propiedades, indicando que los estudiantes de séptimo al finalizar deben:

- a. Elaborar diagramas de árbol para indicar los diferentes resultados que en un experimento aleatorio es posible obtener.
- b. Obtener el número de posibles resultados en un experimento por medio del principio multiplicativo.
- c. Interpreta la cantidad de posibles resultados obtenidos teniendo como base que el orden no los altera.

9 Usa el principio multiplicativo en situaciones aleatorias sencillas y lo representa con tablas o diagramas de árbol. Asigna probabilidades a eventos compuestos y los interpreta a partir de propiedades básicas de la probabilidad.

Evidencias de aprendizaje

- Elabora tablas o diagramas de árbol para representar las distintas maneras en que un experimento aleatorio puede suceder.
- Usa el principio multiplicativo para calcular el número de resultados posibles.
- Interpreta el número de resultados considerando que cuando se cambia de orden no se altera el resultado.

Figura 21: DBA V2.0 de Matemáticas numeral 9 para grado séptimo
Fuente: Colombia Aprende día e (MEN, 2016)

El MEN, adicionalmente, como apoyo a los docentes y estudiantes para lograr estas metas entrega sin costo el libro “*Vamos a aprender Matemáticas 7*” (MEN, 2017) que incluye los temas y actividades para trabajar incluyendo todos los lineamientos curriculares (ver portada en la **Figura 22**).

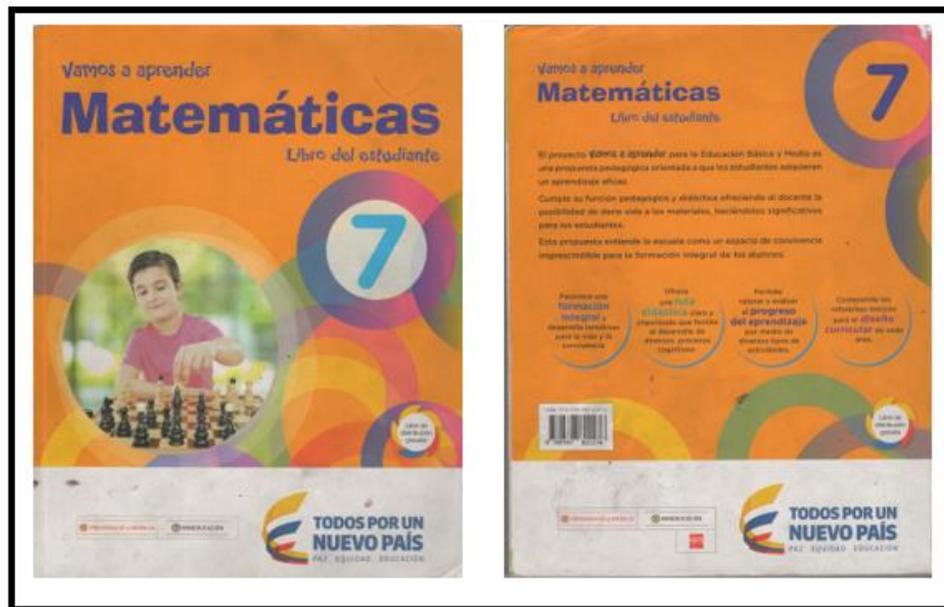


Figura 22: Portada del libro “Vamos a Aprender Matemáticas 7”
Fuente elaboración propia

En el caso de la enseñanza estadística presenta un capítulo titulado “*La estadística y la probabilidad*” Los temas presentados en este capítulo son los siguientes:

1. Población, muestra y variables
2. Distribución de frecuencias
3. Gráficas estadísticas
4. Medidas de tendencia central
5. Experimentos y sucesos aleatorios
6. Probabilidad

4.4 La gamificación

La gamificación se define como la técnica que incorpora la mecánica de los juegos al ambiente educativo y que sirve como fuente de conocimientos y desarrollo de habilidades indica el portal de la revista “educación 3.0” (2019).

La aplicación de la gamificación en realidad es tan antigua como lo son los juegos que contengan reglas, por ejemplo, en el año 3000 antes de Cristo en la región de

Mesopotamia, se tiene conocimiento de la existencia de un tablero que se reveló como “el juego de las veinte casillas” y que se utilizó en la historia antigua desde la India a Egipto.

“Es un ejemplo de gamificación porque, aunque era una especie de carrera de dados similar al juego de la Oca, reflejaba hechos relacionados con la existencia, de forma que quien participaba “jugaba” una vida real con casillas como ankh nefer (buena vida), hesty merty (eres alabado y amado), o amen or heb sed (el festival religioso de los treinta años en el que se podía alcanzar la divinidad)” (González, 2014).

Actualmente se realizan varios estudios para la implementación de este concepto, por ejemplo, la Revista científica RA XIMHAI (Zepeda et al., 2016) publicó un artículo donde se menciona una investigación que contó con dos etapas, la primera fue una etapa de aprendizaje y de identificación de actividades para conducir y evaluar el grupo, La segunda etapa permitió diseñar la dinámica en clase y modificar la forma de evaluar, en el curso “Fundamentos de la Programación Estructurada”.

Los investigadores concluyen que los resultados obtenidos fueron satisfactorios, debido a que con la dinámica de la gamificación lograron un incremento en el desempeño escolar, reflejado en un 85% de los estudiantes con puntajes muy similares, con pocas variaciones y con alta participación. El restante 15 % estaba ligeramente por debajo, pero mostraron entusiasmo por dar alcance a sus compañeros.

4.5 Aplicación de las TIC en un curso de estadística

La aplicación de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) se origina con la decisión de todo maestro en buscar herramientas y estrategias que le permitan llegar a sus educandos. Una estrategia muy efectiva es usar herramientas familiares a su generación y diario quehacer adicionalmente que se ajusten a las características de sus nuevos intereses y pensamientos, no obstante, enfatizar en el razonamiento y competencias necesarias para que puedan desenvolverse como ciudadanos profesionales en un futuro.

Partiendo de lo anterior es necesario educar en estadística dando un sentido que incluya cultura y razonamiento estadístico, que permita tomar decisiones o predecir eventos a partir de datos e incertidumbre. De acuerdo a lo anterior un educador en estadística no sólo debe quedarse con el conocimiento y razonamiento numérico; que perfectamente encaja con la aritmética y la geometría, sino que debe darle sentido y contexto a su razonamiento para formar en estadística

Si al texto anterior le agregamos lo que decía Romeu (Romeu, 2013) Citando a Dewey sobre las recomendaciones de lo que debe contener una clase, sin importar si es presencial o virtual:

1. Se aprende más haciendo que oyendo.
2. Se retiene más tiempo si lo que aprende tiene aplicación directa en los quehaceres e intereses del estudiante.
3. Los dos resultados anteriores se alcanzan más fácilmente si estudiantes y maestros disfrutan de lo que hacen.

Por ello se puede perfectamente decir que el docente es un Guía, las fuentes de información abundan, pero es necesario enseñar a seleccionar lo que realmente es relevante. De acuerdo a lo anterior, el hacer que el estudiante lea antes de la clase, o reflexione sobre un tema o ejemplo potencia el pensamiento crítico y no el algoritmo, que es lo que por lo general se centra una clase tradicional.

Una buena práctica en clase, hace que el educando repita lo que se aprende, más aún que esta generación conocida como los “millennials”, que son nativos digitales, siempre se cuestionan el para qué me servirá un determinado conocimiento.

4.6 Definiciones técnicas en la creación de un software.

4.6.1 Requerimientos y casos de uso

Antes de comenzar cualquier actividad relacionada con la programación es necesario hacer una fase de planeación y contestar claramente las siguientes preguntas ¿Cuál es el resultado esperado?, ¿Cómo realizará las tareas programadas y hasta dónde es el alcance

de la aplicación? Para contestar estas preguntas es necesario realizar dos etapas previas a fin de no cometer errores en el diseño de aplicaciones.

Para contestar sobre el resultado esperado, se usan los requerimientos los cuales son exigencias o requisitos que el software debe cumplir y por los cuales se reconoce la necesidad o falta de la existencia de este. Para saber cuáles son los requisitos se debe conocer sobre las tareas que el software debe desempeñar.

Para ello el desarrollador de software puede hacer entrevistas, visitar a las personas que usarán el programa para conocer sobre su trabajo y los procesos que se pueden digitalizar, qué tipo de herramientas utiliza, entre otras actividades. Al final el desarrollador debe hacer un documento donde detalle todo lo observado.

En el documento se debe especificar sobre los requerimientos que son funcionales, es decir, los que corresponde a las tareas y actividades a suplir y los requerimientos que no son funcionales son por ejemplo fecha de entrega, cantidad de usuarios conectados, seguridad, lista de dispositivos en los que debe funcionar, entre otros.

La segunda pregunta sobre cómo realizará las tareas y el alcance que tendrá el software, se responde implementando los casos de uso, los cuales son diagramas que ilustran las interacciones entre los usuarios y la aplicación o entre dos aplicaciones como se muestra en la

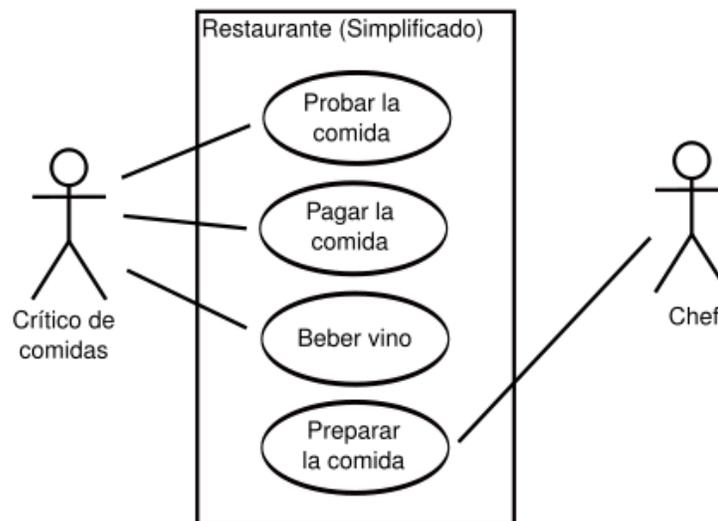
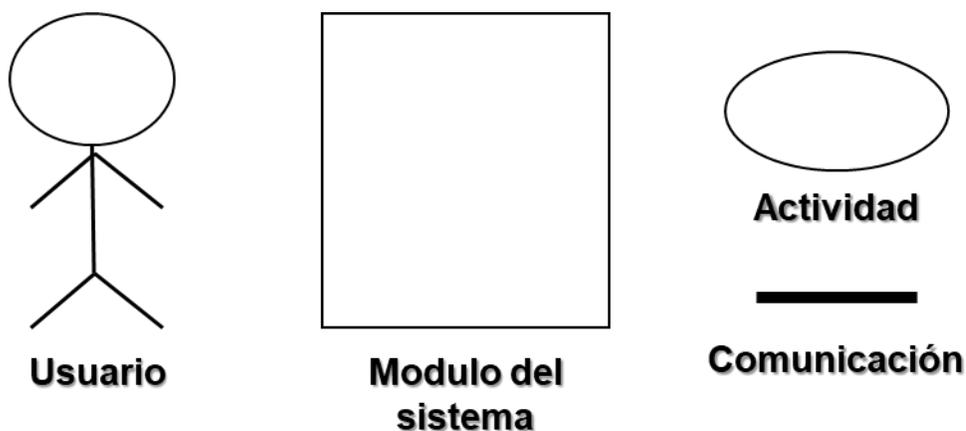


Figura 23, al igual que todos los pasos que debe realizar la aplicación para cumplir la tarea para la que fue programado.

Figura 23: Diagrama de casos de uso

Fuente KARLA CEVALLOS (2015)

Los casos de uso se deben ilustrar siguiendo el estándar **UML** (Unified Modeling Language o en español lenguaje unificado de modelado), que es el lenguaje de modelado más implementado y conocido en desarrollo de software. Los elementos más comunes para diagramar los casos de uso son los de la Figura 24.

**Figura 24:** Elementos comunes en un diagrama UML para casos de uso

Fuente elaboración propia

La manera de complementar los diagramas es por medio de un guion, como se muestra en la Figura 25 que describe cada actividad o paso para realizar la tarea asignada. Al elaborar los casos de uso se describen los actores que al final darán lugar a los tipos de usuarios que utilizarán la aplicación.

| | | |
|--------------------|---|---|
| No. | 01 | |
| Nombre. | Registrar Cliente | |
| Descripción | Cuando un vendedor inicia los contactos con un nuevo cliente, aún cuando no realice una venta, debe ingresar los datos básicos del cliente. | |
| Fase | Fachada | |
| Actores | Principal: Vendedor | |
| Guión | Actor | Sistema |
| | 1. Ingresa su login | |
| | | 2. Verifica que exista un usuario con ese login |

Figura 25: Ejemplo de un guion para un caso de uso
 Fuente Santiago Zúñiga Shaik (2009)

4.6.2 Los lenguajes de Programación

Los programas informáticos o software, son un conjunto de órdenes escritas de manera secuencial, para que una máquina tipo computador las pueda interpretar y realizar diferentes tareas. Estos pasos son escritos en un lenguaje artificial conocido como lenguaje de programación.

El lenguaje de programación es un sistema estructurado semejante que usamos para comunicarnos y que, a su vez, permite el entendimiento entre la máquina y un humano o entre las mismas máquinas (Webtilia, 2016). Una persona al programar usando estos lenguajes lo que realmente hace es alimentar al computador con unas instrucciones ordenadas y secuenciales conocidas como código fuente.

Los lenguajes de programación podemos clasificarlos en dos grupos (Webtilia, 2016):

- **Lenguaje de bajo nivel:** Lenguaje diseñado para controlar directamente la parte electrónica o hardware de la máquina y depende de la misma, no siendo posible usar en otra con ensamblaje diferente.

- **Lenguaje de alto nivel:** Lenguaje muy similar al que usan las personas, utilizado para hacer otros programas y que funciona independiente de la configuración del hardware de la máquina que lo implemente. Es necesario aclarar que, dependiendo del lenguaje, el programa creado puede requerir otros programas.

Cuando una máquina recorre el código fuente, que es diferente dependiendo del lenguaje de programación, es capaz de realizar la tarea específica para el que fue programado. Actualmente en el mercado existen muchos lenguajes de programación disponibles que se especializan de acuerdo al programa que se quiera crear, e incluso algunos con costo de licencia.

Por ejemplo, si se quiere realizar un programa para que aparezca en la pantalla el mensaje “*Hola Mundo*”, varía de acuerdo al lenguaje de programación en que se escriba. Como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 7: Comparación de un código fuente en diferentes lenguajes programación
Fuente: elaboración Propia

| | |
|--|----------------------|
| <pre> #include <iostream.h> #include <stdlib.h> int main () { cout<<"Hola Mundo\n"; system("PAUSE"); return 0; } </pre> | Lenguaje C++ |
| <pre> public class HolaMundo { public static void main (String[] args) { System.out.println("Hola Mundo"); } } </pre> | Lenguaje Java |

| | |
|---|-----------------|
| <pre>#!/usr/bin/python # -*- coding: utf-8 -*- print "Hola mundo"</pre> | Lenguaje Python |
| <pre><html> <?php echo 'Hola Mundo'; ?> </html></pre> | Lenguaje PHP |

Como diferente es la manera de escribir el programa son por igual los resultados, por ejemplo, en el lenguaje C++ se obtiene por medio de una consola, en el caso de PHP se obtiene por un navegador Web y por último en los lenguajes Java y Python puede obtenerse por consola o navegador dependiendo como configuremos el proyecto. En consecuencia, es necesario tener en cuenta el resultado deseado para así mismo elegir el lenguaje de programación adecuado.

4.6.3 Tecnologías Web, el lenguaje de marcado HTML y los lenguajes de programación

El termino Web proviene de las palabras en idioma inglés de World Wide Web, que literal al español sería como red mundial, haciendo referencia a la conectividad de millones de dispositivos en cualquier lugar a donde pueda llegar esta red. Para la sociedad actual se ha convertido en una herramienta indispensable para sus labores profesionales, de formación e incluso de ocio a tal punto que hasta la estación espacial internacional (ISS) desde el 2010 cuenta con acceso.

Según describe el portal EcuRed (Escalona Victores, 2010) , la Web fue creada a finales de la década de los 80 por Tim Berners-Lee y Robert Cailliau. Es necesario aclarar que la

Web es diferente a Internet, lo más preciso es decir que la Web es uno de los muchos servicios que opera sobre la Internet para pasar información de un dispositivo a otro.

Para poder usar la Web es necesario el uso de programas o software conocidos como navegadores que interpretan la información presentada por medio de **páginas Web**. Las páginas Web contienen enlaces, conocidos de manera técnica como hipervínculos o links, que permite ir a otras páginas siendo el conjunto de ellas conocido como **Sitio Web**.

Para poder acceder a ellas es necesario que las páginas se encuentren almacenadas o alojadas a un servidor con acceso a internet, provisto por una empresa con servicio de **Hosting**, y a su vez contar con una **URL** (Uniform Resource Locator o en español Localizador Uniforme de Recursos), también conocido como dirección de internet. En síntesis, ocurren tres pasos mostrados en la **Figura 26**.

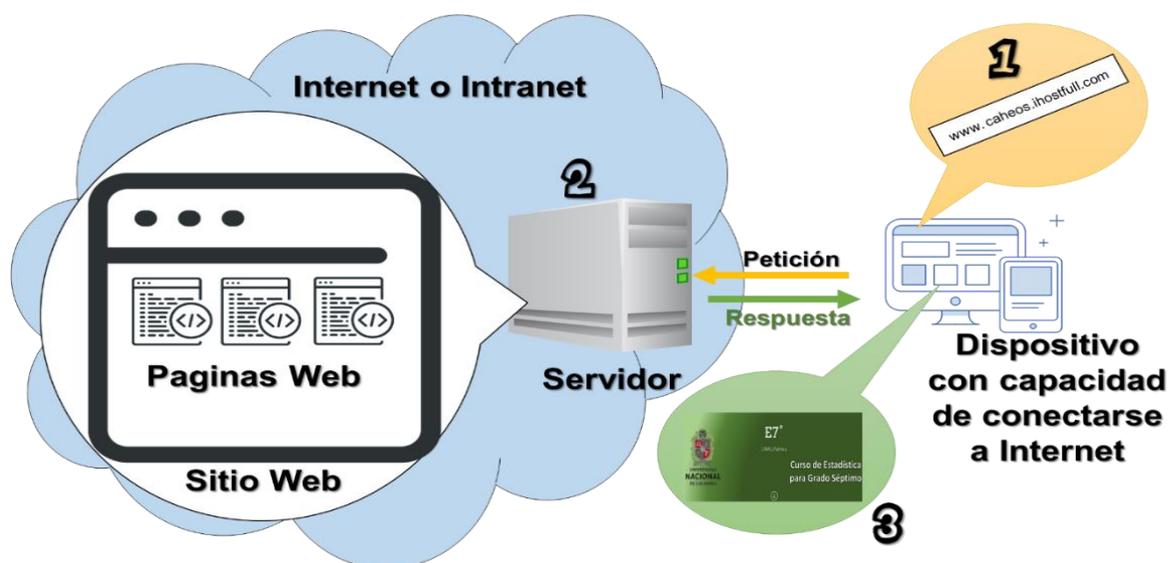


Figura 26: Acceso a una página web
Fuente elaboración propia

Paso 1: El usuario desde un dispositivo conectado a la red internet, usando un navegador web, ingresa la URL de la página o el sitio al que desea acceder. Esta petición es recibida por el proveedor de internet que por medio del servicio DNS (Domain Name System o en español Sistema de Nombre de Dominio), busca el servidor donde se aloja la página o el sitio web y le entrega la petición.

Paso 2: El servidor recibe la petición, la procesa y envía la respuesta usando el lenguaje de marcado HTML (HyperText Markup Language o en español Lenguaje de Marcas de Hipertexto) al computador donde se realizó la petición.

Paso 3: El dispositivo del usuario recibe la página en HTML, el cual le dice al navegador cómo debe mostrar la información y el contenido de la misma.

Como se menciona anteriormente las páginas web son creadas en lenguaje **HTML** escrito por etiquetas o marcas que indican a los navegadores cómo van ordenados los elementos que la componen, cómo mostrarlos y también la información que debe enseñar como se muestra en la **Figura 27**. Al crear una página web en HTML por lo general no puede ser cambiado su contenido al menos que sea remplazada por otra página en el servidor, es decir, el contenido con solo HTML es estático.

Código HTML

```
<!doctype html>
<html>
  <head>
    <meta charset="utf-8">
    <meta name="description" content="Ejemplo HTML">
    <meta name="author" content="Carlos Hernán Osorio García">

    <title>Ejemplo HTML</title>
  </head>

  <body>
    <H1>Hola Mundo</H1>
    Esta es una prueba de código HTML.
  </body>
</html>
```

Resultado en el navegador

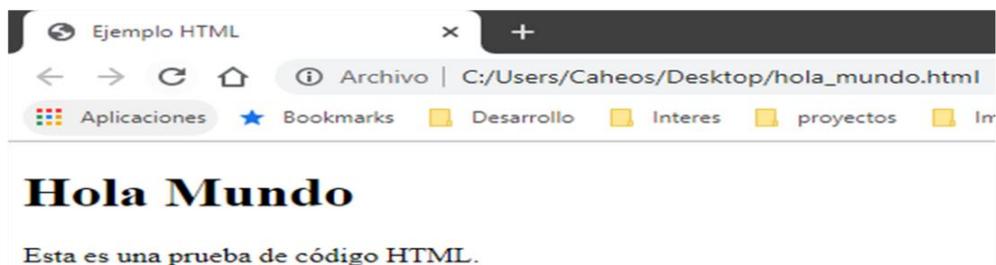


Figura 27: Ejemplo de código HTML y resultado en un navegador
Fuente elaboración propia

Para complementar el lenguaje HTML se usan otros lenguajes que le agregan funcionalidades como animaciones, efectos estéticos o incluso lenguajes de programación

que le permiten suplir las deficiencias como el tener contenido dinámico que cambia según la necesidad del programa. Actualmente existen muchos lenguajes de programación para desarrollo web, siendo los más implementados en orden alfabético, según la empresa que almacena páginas web IONOS (2019), son los siguientes:

1. C++: Es el lenguaje más antiguo de la lista que se usa desde el servidor, y no es el más adecuado para el desarrollo web, sin embargo, es un lenguaje rico y flexible donde su principal implementación se dirige a la tecnología móvil. Sitios web como Google, YouTube, Amazon o Twitter lo usan.

2. C#: Lenguaje desarrollado por la empresa Microsoft, la misma creadora del sistema operativo MS Windows, y que utiliza para sus proyectos de software del lado del servidor. Aun así, es un lenguaje muy implementado por su funcionalidad y potencia en la creación de videojuegos.

3. Java: Es un lenguaje muy flexible que puede ser usado para cualquier proyecto, pero es un lenguaje difícil de aprender y lento en comparación de otros. Actualmente existen muchas librerías con código fuente documentado que ayudan a desarrollar programas en este lenguaje.

4. JavaScript: El lenguaje más implementado de todos y que corre del lado del cliente o el dispositivo del usuario, actualmente es indispensable para validar antes de enviar al servidor, crear animaciones, crear publicidad dinámica en la página web entre muchas otras funciones. A pesar de su nombre no guarda ninguna relación con el lenguaje Java.

5. Perl: Es un lenguaje que en un inicio era pensado para su uso en la administración de sistemas y redes, siendo fuente de inspiración de lenguajes como JavaScript, PHP, Ruby y Python. A pesar de ser sencillo tiene limitaciones cuando el hardware del servidor y la velocidad son limitados dejando un poco relegado, no obstante, muchas páginas web aun lo implementan.

6. PHP: el lenguaje PHP (Hypertext Preprocessor o Procesador de Hipertexto), este lenguaje muy popular y usado por grandes plataformas como ejemplo la red social “*Facebook*”, “*Wikipedia*” y el buscador “*Yahoo!*”.

PHP es usado principalmente en el desarrollo de páginas web y aplicaciones web dinámicas teniendo como ventaja una buena compatibilidad con el protocolo de internet y el HTML además de buena integración con las bases de datos. Ejecuta todo el código escrito en el lado del servidor permitiendo dar como respuesta una página escrita en HTML.

7. Python: El lenguaje ampliamente utilizado por la plataforma de Google, posee una sintaxis fácil de entender y escribir, aun así, carece de buena velocidad. La industria de los video juegos y el desarrollo de aplicaciones científicas lo usan debido a la capacidad de integrarse con facilidad en gran parte de las bases de datos científicas y es versátil en la resolución de tareas en cuanto a la recopilación de datos empíricos se refiere.

8. Ruby: Es un lenguaje que se caracteriza por su simplicidad a la hora de escribir el código, teniendo un enfoque totalmente a la programación orientada a objetos. Se le critica que es complejo encontrar errores de sintaxis cuando se programa en lenguaje debido al tiempo de ejecución del mismo.

Los anteriores no son los únicos lenguajes de programación que pueden implementarse en desarrollo web, pero resumiendo y de acuerdo a la información suministrada por IONOS (2019), los lenguajes de programación utilizados en algunos sitios web de carácter popular son mostrados en la Tabla 8.

Tabla 8: Lenguajes de programación web usados por algunos importantes sitios
Fuente IONOS (2019)

| Página web | Lenguaje de programación del lado del cliente | Lenguaje de programación del lado del servidor |
|------------|---|--|
| Google | JavaScript | C, C++, Go, Java, Python, PHP (HHVM) |

| | | |
|------------------|------------|--|
| Facebook | JavaScript | Hack, PHP (HHVM), Python, C++, Java, Erlang, D, XHP, Haskell |
| YouTube | JavaScript | C, C++, Python, Java, Go |
| Yahoo! | JavaScript | PHP |
| Amazon | JavaScript | Java, C++, Perl |
| Wikipedia | JavaScript | PHP, Hack |
| Twitter | JavaScript | C++, Java, Scala, Ruby |

4.6.4 Las bases de datos

Una base de datos es una colección de registros de manera organizada e indexada, a la cual un dispositivo puede acceder rápidamente para crear, modificar o consultar información. Una base de datos puede compararse con una biblioteca, compuesta por información almacenada en libros organizados y a la cual se les puede consultar.

El fin de una base de datos entonces es el permitir la preservación de la información, para que pueda ser accedida en cualquier momento que sea requerido. En los primeros programas hechos para computadores la información permanecía disponible hasta que el programa se cerraba o el computador se apagara, contrario a la necesidad actual de las tareas diarias que por lo general requieren preservar, gestionar, clasificar y poder consultar información.

Según describe el ingeniero especialista en desarrollo web Damián Pérez Valdés (2007), el término base de datos se usó por primera vez a inicios de la década de los años 60, y aclarara que cada base de datos se compone por una o más tablas conocidas como entidades. Las tablas se estructuran por columnas y filas donde las columnas almacenan una parte o ítem particular de la información y se conoce como campo, mientras que las filas son el registro completo almacenado como se muestra en la **Figura 28**.

**Campo
Dirección de correo**



**Registro de
Arenas Marín** 

| Apellido(s) | Institución | Departamento | Dirección de correo |
|---------------------|------------------------------|----------------|----------------------------------|
| Arenas Marin | I.E Teresa Calderón de Lasso | Valle de Cauca | rsarenasm@tecalatest.edu.co |
| Barbery Loaiza | I.E Teresa Calderón de Lasso | Valle de Cauca | jabarberyl@tecalatest.edu.co |
| Beberaggi Arce | I.E Teresa Calderón de Lasso | Valle de Cauca | cabeberaggia@tecalatest.edu.co |
| Bustamante Potes | I.E Teresa Calderón de Lasso | Valle de Cauca | mdbustamantep@tecalatest.edu.co |
| Casamachin Colorado | I.E Teresa Calderón de Lasso | Valle de Cauca | vcasamachinc@tecalatest.edu.co |
| Castellanos Navia | I.E Teresa Calderón de Lasso | Valle de Cauca | kjcastellanosn@tecalatest.edu.co |
| Castillo Solis | I.E Teresa Calderón de Lasso | Valle de Cauca | dcastillos@tecalatest.edu.co |
| Chilama Maldonado | I.E Teresa Calderón de Lasso | Valle de Cauca | hnhilamam@tecalatest.edu.co |
| Cuacialpud Mejia | I.E Teresa Calderón de Lasso | Valle de Cauca | zncuacialpudm@tecalatest.edu.co |
| Giraldo Betancourt | I.E Teresa Calderón de Lasso | Valle de Cauca | jagiraldob@tecalatest.edu.co |
| Giraldo Torres | I.E Teresa Calderón de Lasso | Valle de Cauca | mgiraldot@tecalatest.edu.co |
| Grajales Perez | I.E Teresa Calderón de Lasso | Valle de Cauca | ggrajalesp@tecalatest.edu.co |
| Guadir Campo | I.E Teresa Calderón de Lasso | Valle de Cauca | avguadirc@tecalatest.edu.co |

Figura 28: Ejemplo de una tabla en una base de datos
Fuente elaboración propia

Los campos, registrados en las columnas de la tabla, pueden almacenar datos numéricos, alfanuméricos (letras, números y símbolos especiales que no se tratarán con matemáticas), booleanos (0 y 1 para representar falso o verdadero) e incluso, dependiendo del gestor y motor de la base de datos, imágenes entre otros.

Cuando una base de datos cuenta con más de una tabla, estas deben estar relacionadas para hacer más eficiente una consulta y a su vez evitar tener el mismo registro grabado en diferentes tablas, este proceso de relación se le conoce como **Modelo Entidad - Relación**. Este modelo es útil para el diseño de la base de datos porque permite determinar en dónde se almacena cada uno de los registros, como se muestra un ejemplo de la Figura 29.

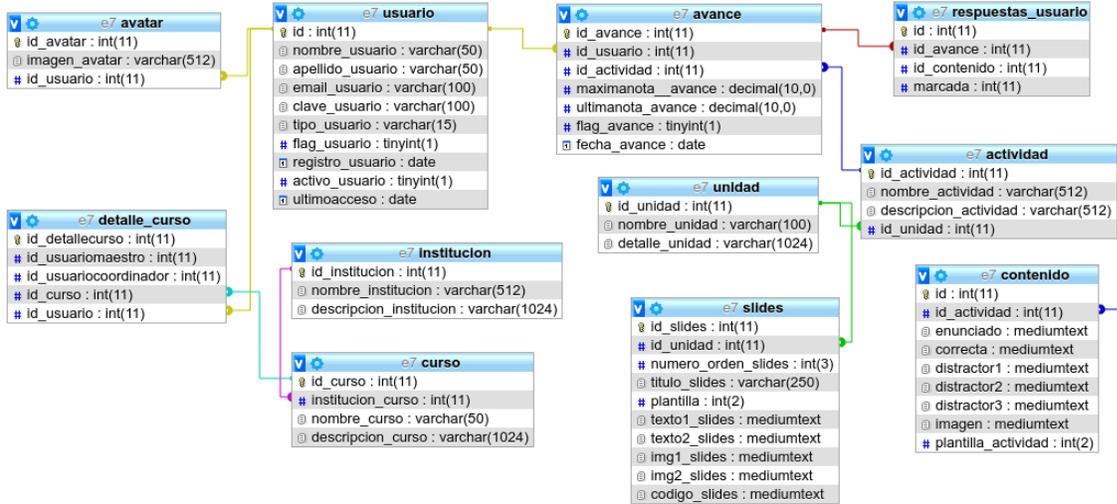


Figura 29: Ejemplo de un Modelo Entidad - Relación en una base de datos
Fuente elaboración propia

Como se observa de cada tabla o entidad sale una línea indicando una relación con la otra tabla, es decir, en cada tabla hay un dato que es igual y permite buscar y comparar los registros en ambas tablas. Estas relaciones pueden ser:

1. **Una a Una:** cuando el dato de una tabla solo existe una vez en la otra, mostrando una relación como la de la Figura 30.

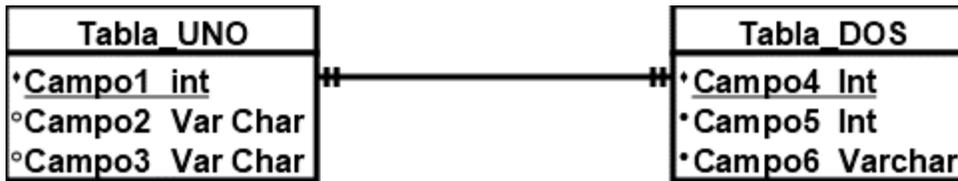


Figura 30: Ejemplo de una relación Una a Una en una base de datos
Fuente elaboración propia

2. **Una a Muchos:** cuando el dato campo1 de la tabla UNO existe en uno o más registros en la otra, mostrando una relación como la de la Figura 31.

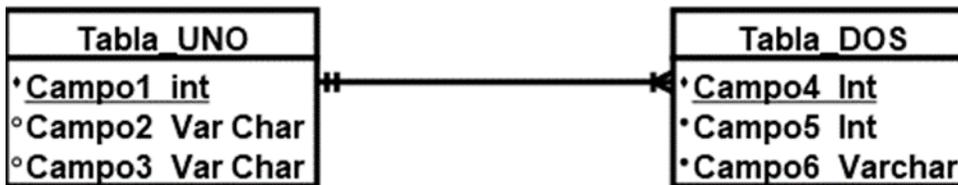


Figura 31: Ejemplo de una relación Una a Muchos en una base de datos

Fuente elaboración propia

3. Muchos a Muchos: cuando el dato campo1 se encuentra varias veces en la tabla UNO e igualmente en la tabla DOS, sin embargo, esta relación es teórica y no se puede implementar en una base de datos, de ocurrir se crea una tabla de detalle con una relación a ambas tablas de una a muchos. En la Figura 35 se muestra una relación de este tipo.

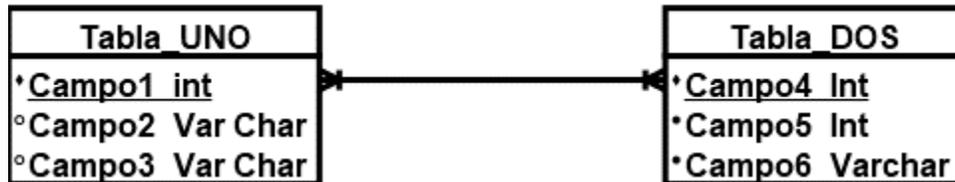


Figura 32: Ejemplo de una relación Muchos a Muchos en una base de datos
Fuente elaboración propia

Al terminar el desarrollo del modelo se construye el diccionario de datos que contiene todas las definiciones y propiedades puntuales que van a presentar las tablas a utilizar, los datos por ejemplo son el nombre, el tipo de dato que se almacena (numérico, texto, fechas, booleano, entre otros), las descripciones, los contenidos, las llaves o datos importantes, la cantidad que se puede presentar entre otros (Giraldo Gómez, 2013). En la Figura 33 se muestra un ejemplo de un diccionario de datos para la entidad actividad de la web app.

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|-----------------------|--------------|------|----------------|--------------|---|------|
| id (Primaria) | int(11) | No | | | Numero de identificación único de la actividad | |
| nombre_actividad | varchar(512) | No | | | Nombre de la Actividad | |
| descripcion_actividad | varchar(512) | No | | | Detalle de la Actividad | |
| id_unidad | int(11) | No | | unidad -> id | Numero de identificación único de la unidad del curso | |

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|-----------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id | 15 | A | No | |
| id_usuario | BTREE | No | No | id_unidad | | A | No | |

Figura 33: Ejemplo de un diccionario de datos para una entidad de la base de datos.
Fuente elaboración propia

Un diccionario de datos es un conjunto de definiciones que contiene las características lógicas y puntuales de los datos que se van a utilizar en el sistema que se programa, incluyendo nombre, descripción, alias, contenido y organización.

Otro concepto importante con las bases de datos es el referente a que pueden ser accesibles desde otros programas, y que estos pueden crear enlaces con ellas usando un **motor de base de datos**. El motor es un servicio que sirve para intermediar entre las bases de datos y los programas que quieres acceder existiendo en el mercado algunos gratuitos como otros a los cuales se les debe comprar licencia de uso.

Entre muchos motores de base de datos que se les debe pagar licencia se destacan Oracle, de la compañía que lleva su nombre, considerado el más completo de todos y SQL Server creado por la empresa Microsoft. Entre los motores gratuitos se encuentra MySQL adquirido por Oracle y que tiene una parte licenciada y MariaDB que es totalmente gratuito.

4.6.5 Creación y Desarrollo de Software

Para proyectos de software existen muchas metodologías o paradigmas de desarrollo, que varían dependiendo de factores como la complejidad del proyecto y el tiempo disponible. Sin embargo, sin importar la metodología de la ingeniería de software, lo que garantiza realmente que un programa informático como una Web App sea un producto de calidad y que cumple con lo esperado, se encuentra en el diseño de la misma.

Existen metodologías llamadas “pesadas” que son más rígidas en la documentación, destacándose la metodología RUP (*Rational Unified Process* o en español *Proceso Unificado Racional*) creado por la empresa Rational Software de IBM (USMP, 2004). Por el contrario, las metodologías conocidas como “ágiles” requieren menos tiempo de desarrollo y documentación, pero debe ser más estricta y comprometida por los desarrolladores donde sobresale la metodología extrema (XP). La **Figura 34** muestra la clasificación de las metodologías aceptadas para el desarrollo de una aplicación.

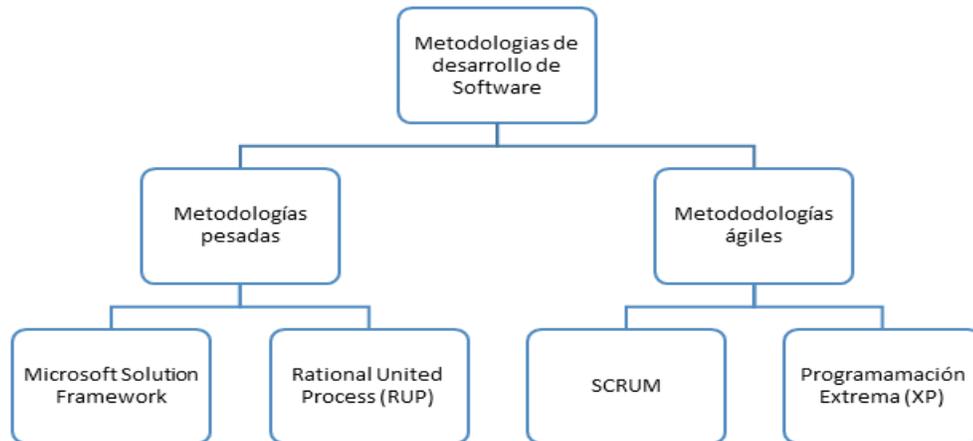


Figura 34: Metodologías de Desarrollo de Software
Fuente: Elaboración Propia basada en SlideShare [id=54063988]

En la figura anterior, dentro de las metodologías ágiles se encuentra la *Programación Extrema (XP)*, la cual se caracteriza por realizar pequeños cambios de manera cíclica a medida que avanza el proyecto reduciendo requisitos como son por ejemplo la documentación que tienen otras metodologías.

4.6.6 Fases de desarrollo en la programación

La metodología de un proyecto de desarrollo en XP presenta 4 fases (Murillo, 2015), que se les trabaja de manera cíclica a medida que avanza el desarrollo de la aplicación. las fases de manera resumida son:

1ª Fase: Planeación del proyecto.

En esta etapa el equipo desarrollador dialoga con las personas que utilizarán la aplicación, para diseñar casos de uso, conocer los requerimientos y establecer los alcances del mismo.

2ª Fase: Diseño.

Es una guía para la implementación del sistema, y tiene por requisito ser entendible por los desarrolladores y por los usuarios que la utilizarán. En esta etapa se asignan las responsabilidades y módulos de cada persona en el equipo desarrollador.

3ª Fase: Codificación.

En esta etapa se comienza a escribir el código de la aplicación, esta metodología recomienda que se haga en parejas para que se hagan entre ellas las respectivas revisiones y sugerencias sobre el módulo que se les asignó desarrollar.

4ª Fase: Pruebas.

Las pruebas son la manera de comprobar la funcionalidad de la aplicación y permite entregar una aplicación sin errores, además de que quien lo usará finalmente dé el visto bueno de que cumple con las necesidades que requería.

En la Figura 35 se muestra y detalla el ciclo en el cual se trabaja cada fase de desarrollo en la metodología XP.

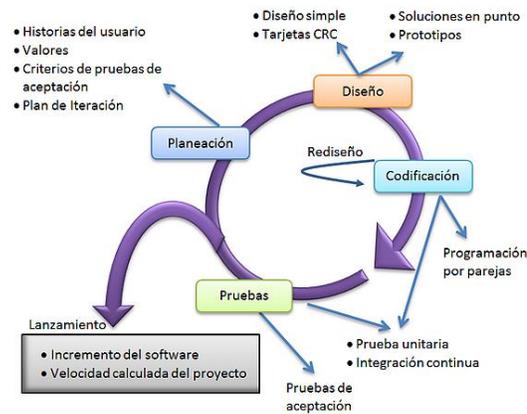


Figura 35: Ciclo de desarrollo de un software en la metodología XP

Fuente: <http://jraquelm2.wixsite.com/ingenieriadesoftware/single-post/2015/05/15/-TEMA-5-PROGRAMACI%C3%93N-EXTREMA-XP>

4.6.7 Modelos de programación en la creación de un software

A la hora de elegir el lenguaje de desarrollo y crear el código, se debe buscar que cumplan con los requerimientos y que se adapte a las necesidades de lo que se quiere lograr. Esta no es solo una elección caprichosa del programador simplemente porque especialice en un determinado lenguaje, si no que entre otros aspectos debe:

- Ser un lenguaje que cumpla con lo que se espera en cuanto a funcionamiento y visualización
- Ser un lenguaje reconocido por la comunidad, es decir, que tenga soporte y ayudas al momento de programar.
- Que se adapte a la infraestructura física requerida.

- Que se flexible a las modificaciones al mismo tiempo que permita crear aplicaciones escalables para que pueda ser fácilmente actualizado su código fuente.

El lenguaje por sí solo no hace un proyecto de software, por ello el programador debe seguir un modelo o patrón de diseño que se adapte a su proyecto. Un modelo de los más reconocidos y que presenta una buena acogida se le conoce con el nombre de **modelo vista controlador** (conocido por sus siglas MVC), el cual propone separar en componentes distintos los datos de la aplicación, la interfaz que maneja el usuario, y las reglas o lógica de control (UA, 2012).

El MVC funciona entonces con el usuario haciendo una petición a la interfaz, quien envía al controlador la solicitud, este la recibe y la envía al modelo para que este último se conecte a la base de datos y traiga la información solicitada. El modelo le entrega la respuesta al controlador y este activa la interfaz del usuario que muestra la información solicitada como se muestra en la **Figura 36**.

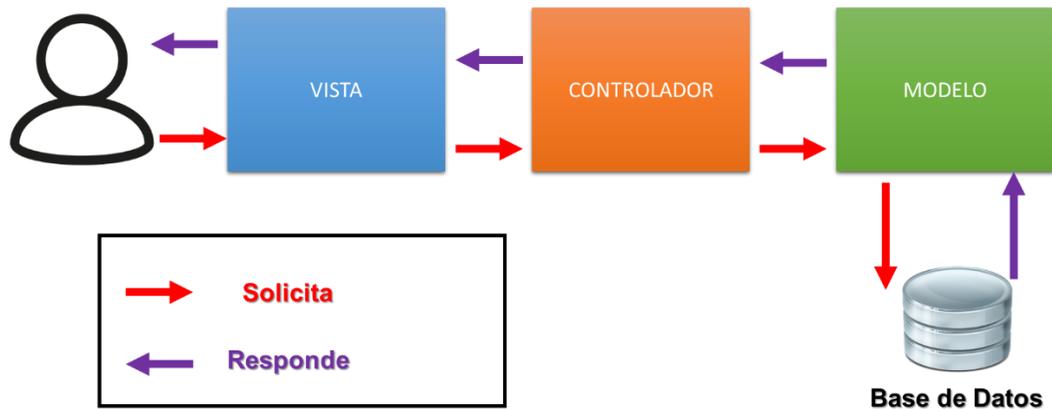


Figura 36: Modelo de programación MVC
Fuente: elaboración propia

Este modelo ofrece como ventaja la independencia entre las partes, haciendo que sea fácil cambiar la apariencia sin necesidad de afectar el código fuente del controlador, o por ejemplo cambiar el motor de la base de datos sin alterar la apariencia. Adicional por encontrarse en capas lo hace más seguro al proteger la información de la base de datos.

4.7 Definición de una Web App

Según el portal de tecnología QODE (2014), una Web App es una página web optimizada y adaptable para que funcione con cualquier dispositivo móvil o computador de escritorio. Usando otras palabras, es una página web que se puede abrir desde el navegador de cualquier dispositivo, sin necesidad de que se instale, lo cual lo hace independiente del sistema operativo que utilice.

Una Web App es diferente a la tecnología conocida como App. Las App es el acrónimo de la palabra “application” (aplicación), se puede definir como un software o programa que se instala en dispositivos móviles o tablets para ayudar al usuario en una labor concreta, ya sea de carácter profesional, de ocio o entretenimiento. En la Tabla 9 se muestran las ventajas y desventajas de la tecnología de las App.

Tabla 9: Ventajas y desventajas de una App

Fuente: Elaboración Propia a partir del diario electrónico la Nación (BBC, 2012)

| La tecnología App | |
|---|---|
| Ventajas | Desventajas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Amplia las funcionalidades que se le puede dar como herramienta a un Smartphone (teléfono inteligente) o tableta. • La velocidad de uso es superior al ser una aplicación local para el dispositivo. • En algunas aplicaciones, a excepción de la instalación y actualización, no necesita de una conexión a la red por ello no consumen datos. • Utiliza todo el hardware y potencial del Smartphone o tableta. • Comunidades que puntúan, comentan y retroalimentan la aplicación | <ul style="list-style-type: none"> • Los costos de desarrollo son mayores. • Se debe programar diferente para cada sistema operativo de Smartphone o Tablet o similar, por ello se habla de aplicaciones nativas. • Necesita la aprobación del usuario para la instalación y actualización de la aplicación. • Ocupa memoria en el dispositivo móvil. • Depende del usuario actualizar la aplicación una vez se encuentre disponible una. • Generalmente no es compatible con dispositivos de escritorio. |

Su principal diferencia es que mientras la App se instala en el dispositivo y este hace todo el proceso (BBC, 2012), en la Web App el dispositivo hace la petición por una red a otro equipo llamado servidor, siendo este último el que hace la mayoría de los procesos y regresando la respuesta al dispositivo que mandó la petición.

La principal bondad de tecnología de las Web App se encuentra en su capacidad de adaptación a cualquier dispositivo móvil, debido a que se conecta a través de un navegador Web (Ejemplo Chrome, Safari, Opera, entre otros). La Tabla 10 describe algunas de la ventajas y desventajas de la tecnología con Web App

Tabla 10: Ventajas y desventajas de una Web App
 Fuente: Elaboración Propia a partir del portal de tecnología QODE (2014)

| La tecnología Web App | |
|--|--|
| Ventajas | Desventajas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Se pueden acceder desde dispositivos móviles como en equipos de escritorio. • Independiente del sistema operativo del dispositivo. • Tienen un costo más bajo de desarrollo • Sólo se programa una vez para todos los dispositivos y al actualizar la aplicación en el servidor se les actualiza a todos. • Todo el procesamiento lo hace el servidor por lo que puede ser utilizado por equipos más sencillos siempre y cuando cuenten con conexión al servidor y un navegador compatible. • No ocupa espacio en el dispositivo de acceso. | <ul style="list-style-type: none"> • Para acceder a este recurso se necesita de una conexión permanente a la red. • Los costos de mantenimiento son mayores por el servidor. • Se necesita un servidor conectado a la red y una dirección electrónica. • No se puede usar toda la potencia ni todas las funcionalidades de un dispositivo móvil o de escritorio. • Es más lento que una App y en ocasiones depende de la velocidad de conexión. • La comunidad de usuarios que opina, puntúa y retro alimenta es más pequeña |

Resumiendo, una Web App es una página de internet con contenido dinámico y básicamente lo que ocurre es que se envía una petición, desde un botón o formulario de la página web, para que el servidor la reciba realice el proceso y/o el cálculo y regrese una respuesta por medio de otra página Web al dispositivo que lo solicitó, como se muestra en la **Figura 37**.

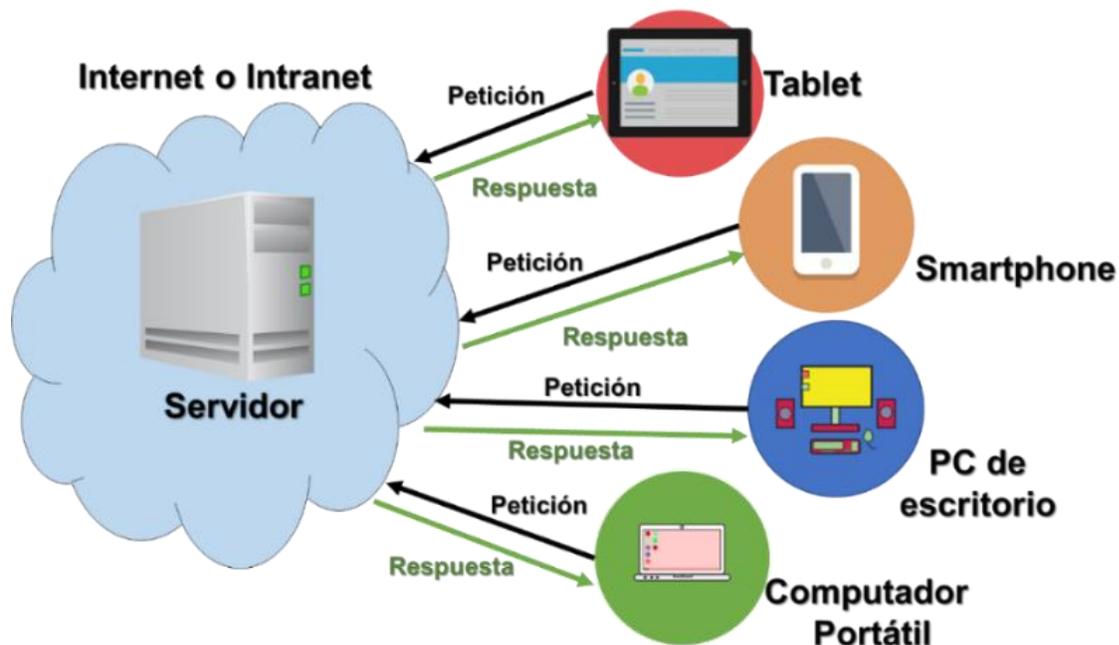


Figura 37: Descripción técnica del funcionamiento de una Web App
Fuente Elaboración Propia

4.7.1 Diseño de una Web App

El diseño es un aspecto importante para definir si una aplicación es fácil de usar y cómoda para las personas que la usan. En el caso de las Web App la aplicación debe ser “Mobile friendly” o en español “amigable con el dispositivo móvil”, es decir, las páginas web deben tener la capacidad de verse bien tanto en dispositivos móviles como en dispositivos de escritorio (computadores o similares) y aunque esto es un requisito implícito con la filosofía de la Web App, se hace necesario aclarar que hay dos tecnologías para ello.

La primera tecnología es conocida como Diseño Web Responsivo (Responsive Web Design), consiste en hacer que la misma página web encaje y se vea bien en todos los dispositivos desde los que se accede. Esto se logra con páginas escritas en el HTML 5, adicionalmente es lo recomendado por Google para implementar en la creación de páginas web.

La principal ventaja se encuentra en que todo se hace desde la misma página web, es decir, no es necesario hacer dos o más páginas con el mismo contenido, ahorrando

tiempo y programación. Cabe notar que esta ventaja solo es posible si se va a crear la página web desde cero o se piensa reemplazar las existentes.

Portales como YouTube (ver **Figura 38**) implementan esta tecnología, adaptando cada uno de sus elementos al tamaño y resolución de la pantalla, logrando que de esta manera el sitio sea accesible desde diferentes dispositivos como Smartphone, Tabletas, computadores hasta Smart TV (Televisores con características de Smartphone).

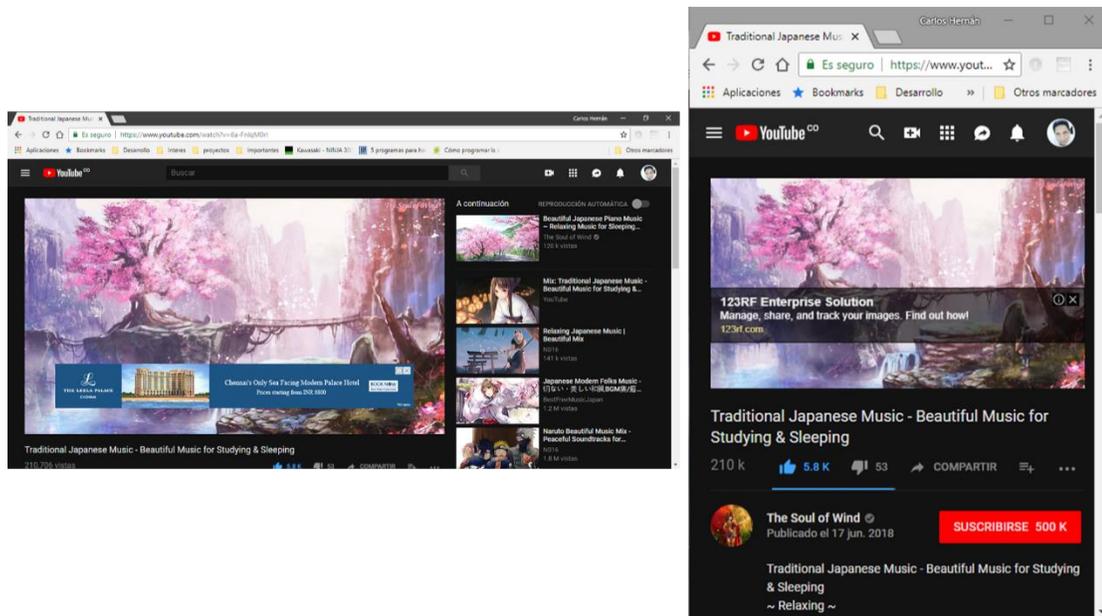


Figura 38: Ejemplo de una Responsive Web
Fuente www.youtube.com

La segunda tecnología es conocida como *Diseño Web Móvil* (Mobile Web Design) que consiste en tener dos o más páginas paralelas, una para computadores o equipos de escritorio y otra diferente para dispositivos móviles o con diferente resolución.

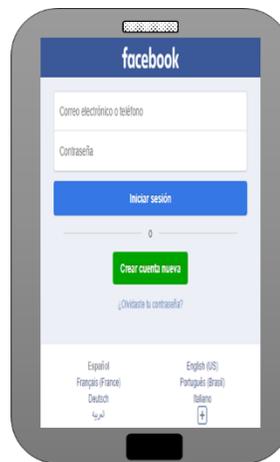
Este diseño es útil cuando ya se cuenta con una página o sitio web y solo fue diseñado para equipos como computadores, pero se debe tener en cuenta que se deben preparar dos páginas con el mismo contenido, es decir, se duplica el código escrito, pero se prepara para diferentes resoluciones de pantalla.

Un ejemplo es la red social Facebook quien lo usa para separar sus diferentes accesos. Es de notar que en este caso el sitio tiene la capacidad de detectar desde que sistema operativo se accede y así mostrar la página que mejor se adapte, sitio que es diferenciado

por lo general porque tiene la premisa “m” o “*mobile*” en su dirección web, como se muestra en la **Figura 39**.



Portal www.facebook.com



Portal m.facebook.com

Figura 39: Ejemplo de Mobile Web Design
Fuente Facebook

Sea cual sea el caso, es necesario planear cada paso para que se pueda garantizar la calidad y el cumplimiento de las metas, objetivos o requerimientos propuestos adicionalmente es necesario prestar mucha atención a la planeación, debido a que el producto al final lo usarán personas que posiblemente no tengan amplias habilidades en tecnología o programación. Un mal diseño en los primeros pasos es muy difícil de corregir, por tanto, es crucial realizar cada paso con especial detalle y cuidado, teniendo claro qué se espera obtener al final del proyecto.

5. CAPÍTULO: Metodología

En este capítulo se analizará cuáles y cómo se realizarán los pasos necesarios para la construcción de la Web App, que al igual que cualquier proyecto de creación de software, son pasos metódicos que buscan garantizar la calidad del producto final y cumplir con los requerimientos de los objetivos propuestos.

Para la programación y desarrollo de la Web App se seguirán las fases de la metodología XP representados en la Figura 40, aclarando que este proyecto tiene como alcance la fase 6 de Pruebas.

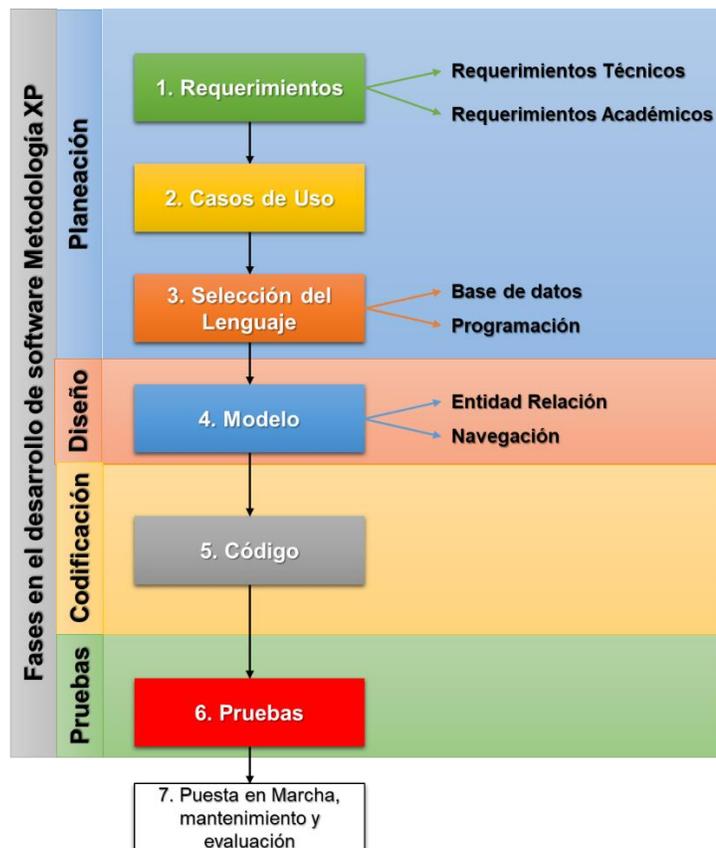


Figura 40: Diagrama de Pasos para la construcción de la Web App
Fuente Elaboración propia

Teniendo como guía el diagrama de la figura anterior, se procede a detallar entonces la metodología implementada en cada fase de la creación de la web app, dividiendo los ítems por dichas fases en las que se encuentran.

5.1 Fase de Planeación

Es la fase más crucial del proyecto porque se establecen los alcances y procedimientos que debe realizar la web app, un error en esta etapa es difícil de corregir. En la fase planeación se definen los alcances necesarios para cumplir los objetivos del proyecto (requerimientos), cómo se va a usar y sus procedimientos (casos de uso) y la selección del lenguaje de programación y motor de base de datos en el cual se implementará.

5.1.1 Requerimientos

Los requerimientos son las necesidades que el desarrollo de la web app tiene como fin suplir, y estos se dividen en dos categorías: los requerimientos funcionales y los no funcionales, sin embargo, la naturaleza académica del proyecto exige tener adicionalmente requerimientos académicos que cumplan las directrices orientadas por el MEN.

Las actividades a realizar en esta etapa deben tener como resultado una investigación sobre las siguientes preguntas:

Requerimientos Académicos

- ¿cuáles son las directrices o aspectos a considerar del MEN para educar en estadística en el grado séptimo?
- ¿Cuál es el contenido temático que debe tener el curso?
- ¿Cuál es el modelo pedagógico y didáctico que debe seguir la web app para garantizar el aprendizaje del estudiante?
- ¿Cómo se calificará y validará que un estudiante gane el curso?

Requerimientos Funcionales

- ¿Quiénes usarán la aplicación y qué características tienen?
- ¿Cuál es la infraestructura mínima necesaria para el funcionamiento de la aplicación?
- ¿Con qué infraestructura de hardware cuentan las instituciones educativas? ¿Con esa infraestructura funcionará la web app?
- ¿Cómo se realizará el seguimiento de los maestros al avance de los estudiantes del curso?

Requerimientos No Funcionales

- ¿Cómo se debe presentar el curso en la web app para que sea atractivo y fácil el manejo de los estudiantes?
- ¿Cómo se garantizará la seguridad de la web app?

Una vez contestadas estas preguntas se debe hacer la lista de los requerimientos a implementar en la web app.

5.1.2 Casos de uso

Para los casos de uso se deben describir las actividades que un usuario puede hacer en la aplicación, describiendo los datos ingresados por este y cómo se comporta la aplicación. Lo primero a realizar es definir, de acuerdo a lo investigación de los requerimientos, cuáles son los usuarios del sistema para luego definir las actividades que realizarán usando los símbolos del lenguaje de modelado UML:

Definida las actividades que se pueden realizar en la web app se procede a realizar el guion de la actividad, es decir, describir la actividad describiendo qué hace el usuario y cómo la aplicación le contesta. Para describir el guion se implementa el siguiente formato mostrado en la Tabla 11, propuesto por el ingeniero especialista en desarrollo de software Santiago Zúñiga (2009).

Tabla 11: Formato para el guion del caso de uso
Fuente Ingeniero Santiago Zúñiga (2009)

| | | |
|--------------------|--------------|----------------|
| No. | | |
| Nombre. | | |
| Descripción | | |
| Fase | | |
| Actores | | |
| Guion | | |
| | Actor | Sistema |
| | | |
| Excepciones | | |

Los ítems a diligenciar en el caso de uso son:

- **No.:** Es el número de identificación consecutivo del caso de uso.
- **Nombre:** Es el nombre del caso de uso al que se le da el guion.

- **Descripción:** Breve reseña sobre lo que hace el caso de uso y cuándo se utiliza.
- **Fase:** En qué parte de los casos de uso se encuentra, inicial (fachada) o completo.
- **Actores:** Usuarios que realizarán la actividad descrita en el caso de uso, es decir, usan alguna entrada (teclado, mouse, toque, entre otros).
- **Guion:** Pasos secuenciales en los que el usuario y/o el sistema realizan actividades, se escribe como si el sistema no presentara ningún error.
- **Excepciones:** Se detalla el manejo en caso de error indicando en qué paso del guion se presentó y los pasos a seguir.

5.1.3 Selección del lenguaje

La última parte de la fase de planeación consistirá en la elección del lenguaje de programación además del motor de base de datos a usar en el desarrollo de la web app. Para esto se debe tener una cantidad de factores en cuenta que son propios a cada proyecto y no por la idea de que un programador se sienta cómodo o se especialice en un determinado lenguaje.

Para dar más claridad a este punto se puede dar la siguiente analogía: un usuario necesita ir de la ciudad de Palmira a Bogotá y para ello podemos optar por diferentes medios de transporte, para poder cubrir esa necesidad. La selección del medio puede estar sujeta a factores como costo, el tiempo disponible para hacer el viaje, el tamaño del equipaje y la cantidad de pasajeros, lo factible que es conseguir ese medio entre muchos otros factores.

Trabajando el supuesto que se elige un medio de transporte terrestre motorizado, existen muchas marcas de motocicletas, vehículos, camionetas autobuses e incluso camiones, todas ellas pueden desplazar al usuario a Bogotá, es allí donde entra las características de quien realizará el viaje a ser relevante. Continuando con la idea puede que una motocicleta no sea adecuada si lleva mucho equipaje o un camión no sea la mejor opción por llevar poco.

Similar a la analogía presentada es la elección del lenguaje y base de datos, siento un factor determinante, los requerimientos que se tengan por cumplir el software desarrollado. Dentro de los requerimientos que en esta etapa se tienen podemos caracterizar el lenguaje

de programación y el motor de base de datos a elegir de la siguiente manera señalando si es crítico, moderado o bajo.

- Permitir desarrollar tecnología web (Crítico).
- Contar con documentación suficiente para poder ser implementado (Bajo).
- Tener una curva de aprendizaje media a baja (Moderado).
- No requerir grandes inversiones para ser usado y puesto en funcionamiento (Crítico).
- Permitir un desarrollo en el tiempo establecido (Crítico).
- Permitir crear aplicaciones en la infraestructura donde se aplicará (Crítico).

La metodología en este punto requiere entonces investigar entre las opciones más populares del mercado la que mejor se adapte a estas características y permita cumplir con los requerimientos de la web app.

5.2 Fase de diseño

En esta fase se determinarán los modelos, que sirven de guía para el desarrollador comprender la apariencia y orden en que pueden aparecer las páginas web que hacen parte de la web app, como también el diseño de las tablas y relaciones de la base de datos. Adicional se dan parámetros sobre la apariencia que puede tener la aplicación al final.

5.2.1 Modelo vista

En este punto se trabaja en el diseño de la apariencia de la web app, es decir, en este punto se realiza el montaje del Mock Up o una maqueta sobre la ubicación de los elementos y el Wireframe que es el cómo se muestra la información es pantalla. Esta fase del desarrollo, por lo general, es encargada a un diseñador gráfico que tenga conocimientos en diseño de experiencias de usuario y en diseño de interfaces de usuario.

La metodología a seguir para la creación web app consiste en encontrar plantillas CSS para sitios web, que ya implementan estos conceptos, y que puedan ser modificadas. Este tipo de productos abundan en diferentes sitios y pueden encontrarse de manera gratuita o de pago.

5.2.2 Modelo de navegación

Para determinar el orden en que deben aparecer las páginas web y crear un mapa del sitio, es necesario recurrir a los guiones de los casos de uso que establecen cada uno de los pasos en que usuario y sistema interactúan. Después de concretar los casos de uso y contenidos de la aplicación, es el turno de diseñar cómo será el recorrido de un usuario final por la Web App.

Este proceso se le conoce técnicamente como el diseño del mock up o diseño preliminar o borrador del cómo se verá una página web, esto con el objetivo de determinar la ubicación de los diferentes elementos y dar una idea de su aspecto y el wireframe que es el mapa o esqueleto de cómo se navega en un sitio web. El objetivo de este paso de diseño es permitir dar una idea de cómo se verá y navegará en la Web App, sin olvidar que se ve como un sitio con páginas web, debe ser claro y no laberíntico para los usuarios.

5.2.3 Modelo de base de datos

En esta sección se elaborará en papel, usando el estándar del UML para este modelado, las entidades o tablas que forman parte de la base de datos, al igual que determinar sus relaciones, campos, tipo de dato que se almacena y claves principales. El resultado de esta sesión es la imagen del modelo entidad relación y el diccionario de datos.

5.3 Fase de codificación

En esta etapa, con el diseño listo, se comenzará a desarrollar el código de la web app y el de la base de datos dejando como resultado los códigos fuentes y comentarios que permiten ver cómo se elaboró e implementó el lenguaje seleccionado. A continuación, se detallan las metodologías

5.3.1 Código de la base de datos

El código de la base de datos, que es independiente de su motor, será creado con el lenguaje **SQL** (Structured Query Language o en español Lenguaje de Consulta Estructurado) que, si bien no es el único lenguaje de creación de base de datos, es ampliamente usado en la mayoría de motores.

Como resultado además del código fuente escrito en SQL, se debe hacer la elección del motor de base de datos o **DBMS** (Data Base Management System o en español Sistema de Administración de Bases de Datos) que se implementará en la web app.

5.3.2 Código de la web app

Como metodología para desarrollar el código se implementará con el patrón o modelo MVC (Modelo Vista Controlador) que es ampliamente usado por separar la lógica o **core** de la vista del usuario e implementar interfaces de usuario independientes

5.4 Fase de pruebas

Al momento de implementar esta fase, y antes de entregar la aplicación a usuarios finales, la Web App debe ya ser funcional. Esta fase se usa con el objetivo de verificar que cumple con todas las expectativas esperadas en los pasos iniciales (requerimientos y casos de uso), además de buscar posibles errores de programación conocidos como bugs o en su contenido. A continuación, se detalla la metodología a realizar.

5.4.1 Pruebas

La metodología a implementar se realizará con usuarios conocidos como tester, los cuales tienen conocimientos informáticos y de lo que debe realizar en la aplicación. Además, es en esta etapa donde realmente se pulen aspectos estéticos o de facilidades de uso.

Al final se pide a unos pocos usuarios con perfiles similares a los que van a usar la web app que la ejecute y describa por medio de una pequeña encuesta, mostrada en la Tabla 12, cómo fue su apreciación en el uso de la aplicación.

Tabla 12: Formato encuesta para pruebas de uso de la web app.
Fuente: Elaboración Propia

| | |
|--|---|
| Fecha: | |
| Cargo <i>(Marca con "X")</i> | Tester: ____ Docente: ____ Estudiante: ____ |
| Dispositivo usado | Computador: ____ Móvil: ____ Tablet: ____ |

| | | | | | |
|--|-------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | Otro: _____ Cuál: _____ | | | | |
| Marca con una "X" que tan de acuerdo estas con la frase siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo | | | | | |
| Frase | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Los colores usados en la web app son adecuados | | | | | |
| 2. La velocidad con que carga la web app es adecuada | | | | | |
| 3. Me pareció interesante del contenido que vi en la web app | | | | | |
| 4. Fue fácil usar la web app | | | | | |
| 5. No se me presentaron problemas a la hora de usar la web app. | | | | | |
| 6. Siempre se vio bien la aplicación en el dispositivo que usé. | | | | | |
| Otros comentarios: | | | | | |

6. CAPÍTULO: Resultados

En este capítulo se describen los resultados obtenidos, siendo el resultado final la Web App. Existen muchas aplicaciones web y también apps para la educación, pero la idea de crear una Web App para dar un curso de estadística al grado séptimo es un concepto novedoso, de ello la necesidad de analizar bien cada paso en su creación.

Para mostrar el análisis que llevó a la creación de esta aplicación, se realizará un recorrido de las conclusiones por cada fase de creación discriminando cada punto para darle forma.

6.1 Comprobaciones de uso con usuarios antes del desarrollo

Este proceso es fundamental antes de la creación o implementación de un sistema informático, debido a que define e ilustra cómo se integrará en el proceso para el cual es diseñado o adquirido. En el caso de la creación de la Web App del presente trabajo, este punto fue claramente definido, antes de desarrollar cualquier código, para tener el éxito esperado al ser un software de aprendizaje de estadística de grado séptimo.

En el diseño del curso que tendrá la Web App, no se puede dejar las recomendaciones de grandes autores como Carmen Batanero que habla de enfocarse en la enseñanza de un sentido y razonamiento estadístico (Batanero, Díaz, Contreras, & Roa, 2013) y Jorge Luis Romeu, que, como académico, combinó la enseñanza de la estadística a nivel universitario con el uso de las TIC y con la premisa del psicólogo y pedagogo John Dewey que dice que mucha teoría es igual a poco interés (Romeu, 2013).

En ambos casos los autores recomiendan no solo enfocarse en los procesos matemáticos, si no darle mayor soporte a la formación del razonamiento estadístico. Coherente con esta idea, el diseño para la enseñanza de la estadística de la Web App se aleja de ser una

simple aplicación de cálculos, que abundan en el mercado de apps y aplicaciones, y más enfocándose al desarrollo de competencias e interpretaciones de la estadística.

Para lograr tal fin, se buscaron referencias donde los maestros implementan estrategias de enseñanza con las TIC y realizaron algunas pruebas piloto donde se ponen en práctica, con el fin de pulir la parte técnica y pedagógica que debe contener la Web App y determinar su factibilidad.

6.1.1 Referencias de modelos dónde se aplican las TIC en la enseñanza

Referencias de aplicación de las TIC en la enseñanza existen en gran cantidad, pero es necesario resaltar las experiencias que llevaron a la propuesta de la metodología de la Web App. Estas experiencias se basan en la aplicación de las redes sociales (Facebook y YouTube) y las pruebas PISA del año 2015.

6.1.1.1 Pruebas con algunas redes Sociales

Iniciando con las redes sociales se aplicó para los grados superiores de décimo y once, páginas temáticas y grupos cerrados para compartir información, y en las cuales, los chicos podían interactuar entre ellos y ver la información en cualquier momento. En la Figura 41 se muestra la página y grupo creado en la red social Facebook para compartir material e información.

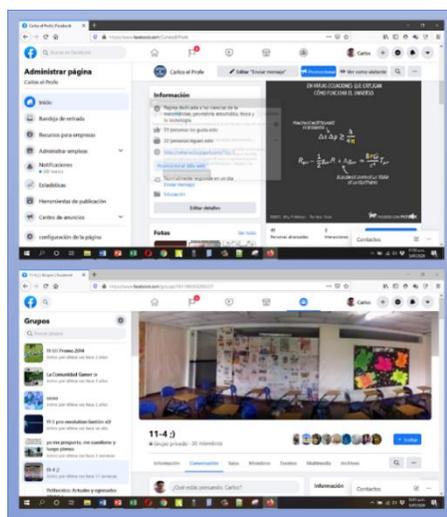


Figura 41: Aplicación de material de un curso en la red social Facebook
Fuente: Elaboración propia

En el grupo de Facebook se usó para dar información, compartir archivos con documentos, dar anuncios recordando actividades pendientes a realizar entre otras actividades propias de esta red social. En la Figura 42 se puede observar cómo se comparte material para el trabajo en clase, mientras los estudiantes interactúan.

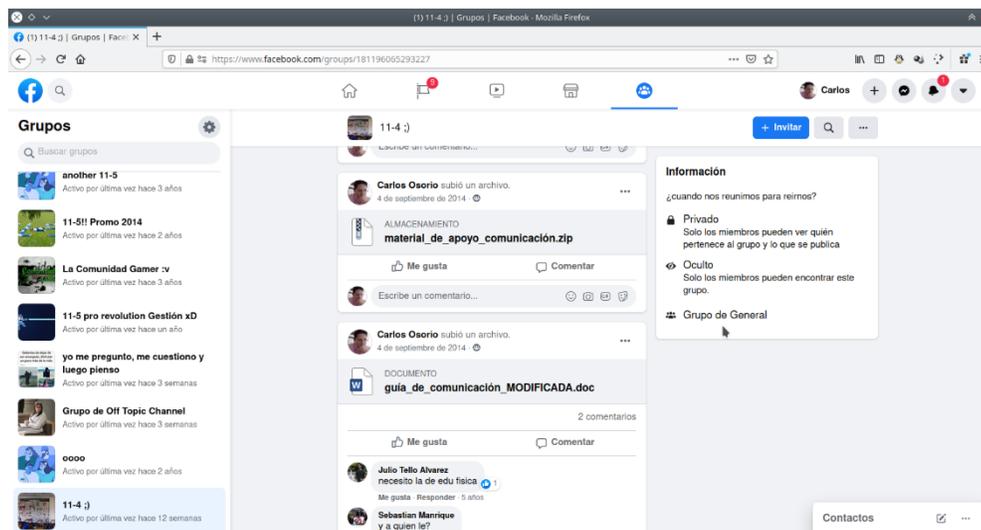


Figura 42: Aplicación de material de un curso en la red social Facebook

Fuente: Elaboración propia

De igual manera en la red social de YouTube se subieron videos explicando temas asociados con las cátedras asignadas, creando un canal propio como se muestra en la Figura 43.

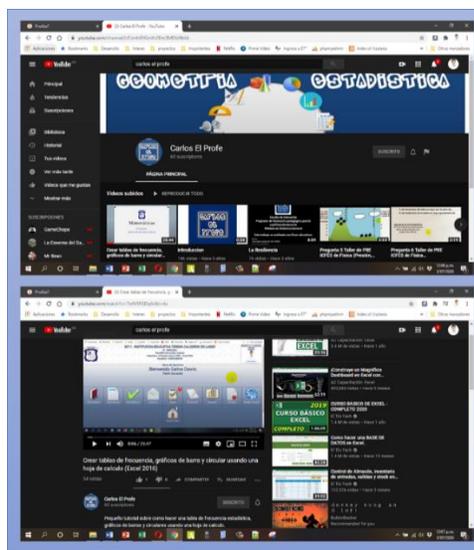


Figura 43: Aplicación de material de un curso en la red social YouTube

Fuente: Elaboración propia

En el caso de los vídeos subidos a YouTube pueden subirse de manera pública, privada u oculta siendo estos dos últimos inaccesibles al menos que compartas un enlace o se elija a cuáles usuarios con cuenta google pueden verlos. En todos los casos es necesario la conexión permanente a la red internet para poder visualizarlos.

Los resultados obtenidos usando estas plataformas no fueron del todo satisfactorias, debido a que no hay manera de garantizar que se les llaga a todos los estudiantes. De igual manera estas plataformas no están diseñadas para la educación teniendo publicidad y gran cantidad de distractores que entorpecen el desarrollo óptimo de un proceso de aprendizaje.

Adicionalmente en algunos casos, el uso de redes sociales donde maestros y estudiantes interactúan en las instituciones es prohibido, debido a la aplicación de la Ley 1098 del 8 de noviembre de 2006 y la actualización que es la Ley 1878 del 9 de enero de 2018 que trata el Código de la Infancia y la Adolescencia. Es de anotar el riesgo en estas plataformas, por no tener una forma totalmente efectiva de evitar que personas ajenas interactúen con los estudiantes.

Aunque existen casos exitosos donde se implementan estas redes, como por ejemplo el de Julio Profe, se decide que la Web App no debe implementar estos recursos debido a las disposiciones de algunas instituciones educativas y que de esta manera siempre tendría que tener conectividad, recurso con que la mayoría de instituciones públicas de la región no cuentan.

6.1.1.2 Modelación del tipo de preguntas

La Web App en su estructura para la enseñanza de la estadística presenta dos cuestionarios por unidad, lo que lleva a la necesidad de plantear bien el modelo de las preguntas y el cómo deben ser estructuradas. Las preguntas pensadas para la Web App fueron aplicadas con la misma idea didáctica de las pruebas PISA del año 2015.

En esa oportunidad, en la que Colombia participó, y se aplicaron las preguntas de manera digital, pero no conectados en la red internet. En esa ocasión se realizó usando memorias USB con la prueba para cada estudiante. El modelo de las preguntas para el área de matemáticas que se pueden encontrar en este tipo de pruebas, puede verse en la Figura 44.

DADOS

A la derecha, hay un dibujo de dos dados.

Los dados son cubos con un sistema especial de numeración en los que se aplica la siguiente regla:

El número total de puntos en dos caras opuestas es siempre siete.



Pregunta 1

1 0 9

A la derecha se pueden ver tres dados colocados uno encima del otro. El dado 1 tiene cuatro puntos en la cara de arriba.

¿Cuántos puntos hay en total en las cinco caras horizontales que no se pueden ver (cara de abajo del dado 1, caras de arriba y de abajo de los dados 2 y 3)?

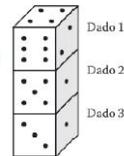


Figura 44: pregunta liberada de prueba PISA 2015 para matemáticas
Fuente: Portal universia (universia, 2015)

Como se puede observar, las preguntas procuran ser aplicables y totalmente posibles en la realidad que vive el estudiante. Otro ejemplo de pregunta, al ser la prueba digital, es el de simuladores donde el estudiante evaluado debe observar resultados de simulación y formar conclusiones.

La Web App, consecuente con esa premisa, en sus cuestionarios busca hacer preguntas totalmente aplicables con la realidad que vive el estudiante y los temas que corresponden a la unidad. En la Figura 45 se muestra el ejemplo de una pregunta aplicada en la evaluación de la unidad 1

Un estudio estadístico desea saber el número de habitantes de todos los municipios del Valle del Cauca, de acuerdo a lo anterior podemos decir que la población en el estudio es::

- A. Las personas que viven en Cali, la capital del Valle del Cauca
- B. Las personas que viven en el Valle menos las de los municipios fronterizos con los otros departamentos
- C. Las personas que viven en las cinco ciudades más grandes del Valle del Cauca
- D. Las personas que viven en el Valle del Cauca

Figura 45: pregunta usada en la evaluación unidad 1 de la Web App
Fuente: Elaboración propia

En las pruebas PISA los cuestionario con preguntas son muy cerradas, sin embargo, para Latinoamérica la fundación Carlos Slim pone a disposición de manera gratuita el portal PruebaT (<https://pruebat.org/>) para interactuar con preguntas similares a las pruebas PISA.

Al igual que las pruebas reales aplican conceptos de gamificación desde antes de ingresar a cualquier cuestionario. En la Figura 46 se puede observar el ingreso a las diferentes actividades de acuerdo al área de estudio.

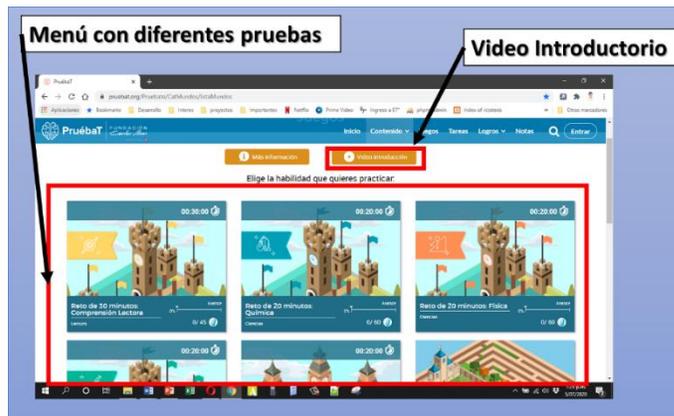


Figura 46: Portal PruebaT ingreso a pruebas tipo PISA
Fuente: Portal PruebaT (Fundación Carlos Slim, 2018)

Al ingresar a la parte de las preguntas puede observarse claramente como esta es un contexto con las opciones correspondientes y donde el estudiante evaluado puede navegar libremente entre ellas, como puede observarse en la Figura 47.

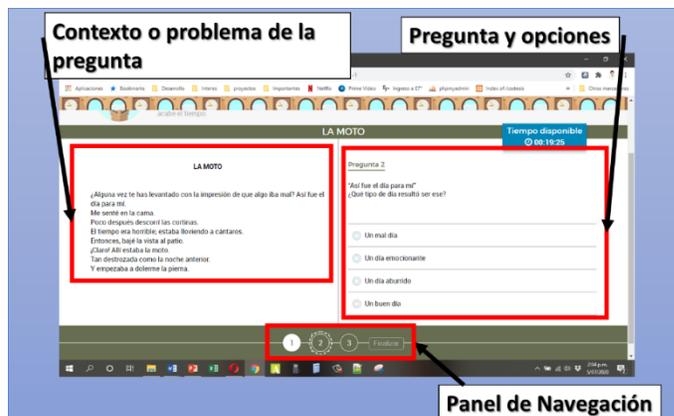


Figura 47: Modelo de Pregunta e interacción del portal PruebaT
Fuente: Portal PruebaT (Fundación Carlos Slim, 2018)

Algo a destacar de este estilo de pregunta es el empleo de algunos conceptos de gamificación, dividiendo las preguntas de acuerdo al contexto que se pregunta y dando

recompensas por contestar correctamente en el menor tiempo posible. Un ejemplo se muestra en la Figura 48.

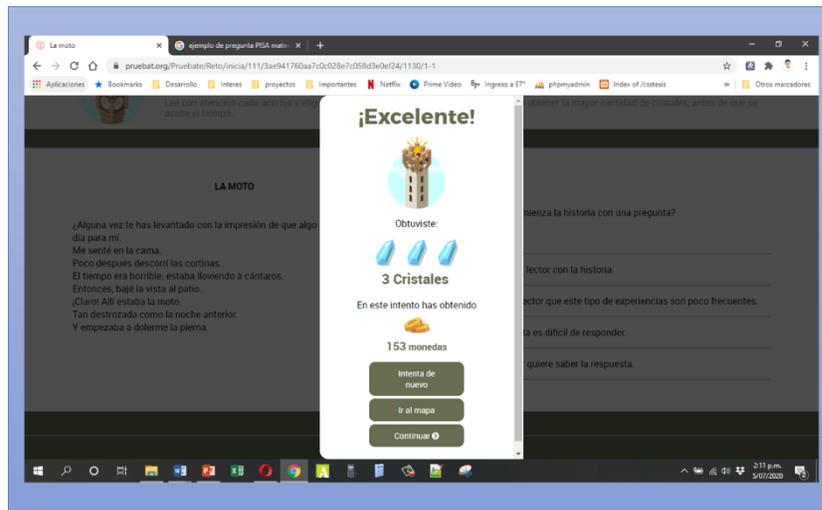


Figura 48: Conceptos de gamificación aplicados en la plataforma PruebaT

Fuente: Portal PruebaT (Fundación Carlos Slim, 2018)

Tomando ideas del portal, la Web App dentro de su navegación incorporó iconos llamativos y estilos sencillos que puedan ser reconocibles en cualquier parte de la aplicación. En la Figura 49 se muestra un ejemplo con el menú principal.

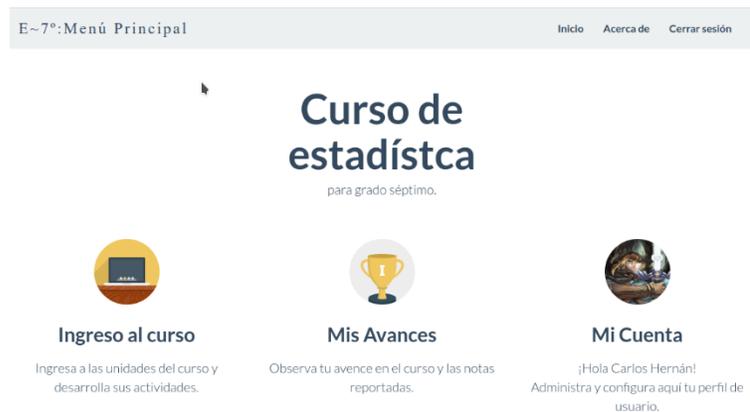
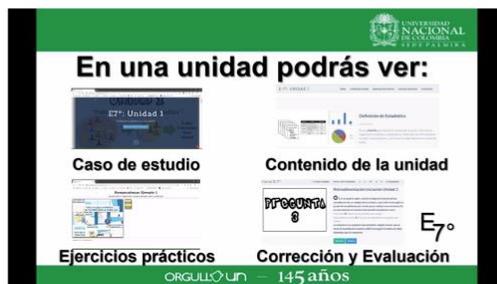


Figura 49: Menú Principal de la Web App

Fuente: Elaboración propia

Igualmente, en la presentación de la lista de unidades se incluyó un video introductorio, que puede verse en la Figura 50, que explicará la estructura del curso y que se muestra automáticamente cuando se ingresa por primera vez. En la Figura 51 pude verse la incorporación de las unidades y el video introductorio en la Web App.

Video Tutorial



Curso de Estadística para el grado Séptimo en una web app

Este curso consta de 7 unidades, cada una con un caso de estudio, los temas a desarrollar y una evaluación al final que se aprueba con el 80% de aciertos. Debes tener en cuenta que para poder continuar es necesario aprobar la unidad anterior. Una vez aprobadas las 7 unidades puedes realizar la evaluación final que también se aprueba con el 80% de aciertos.

Figura 50: Video introductorio de la Web App
Fuente: elaboración propia



Figura 51: Tutorial y presentación de las unidades en la Web App
Fuente: elaboración propia

La incorporación en la forma de mostrar las preguntas y la navegación de las preguntas en la Web App también tiene inspiración al portal que a su vez lo hace con las pruebas PISA. En la Figura 52 se muestra los elementos que aparecen en una pregunta de la Web App.

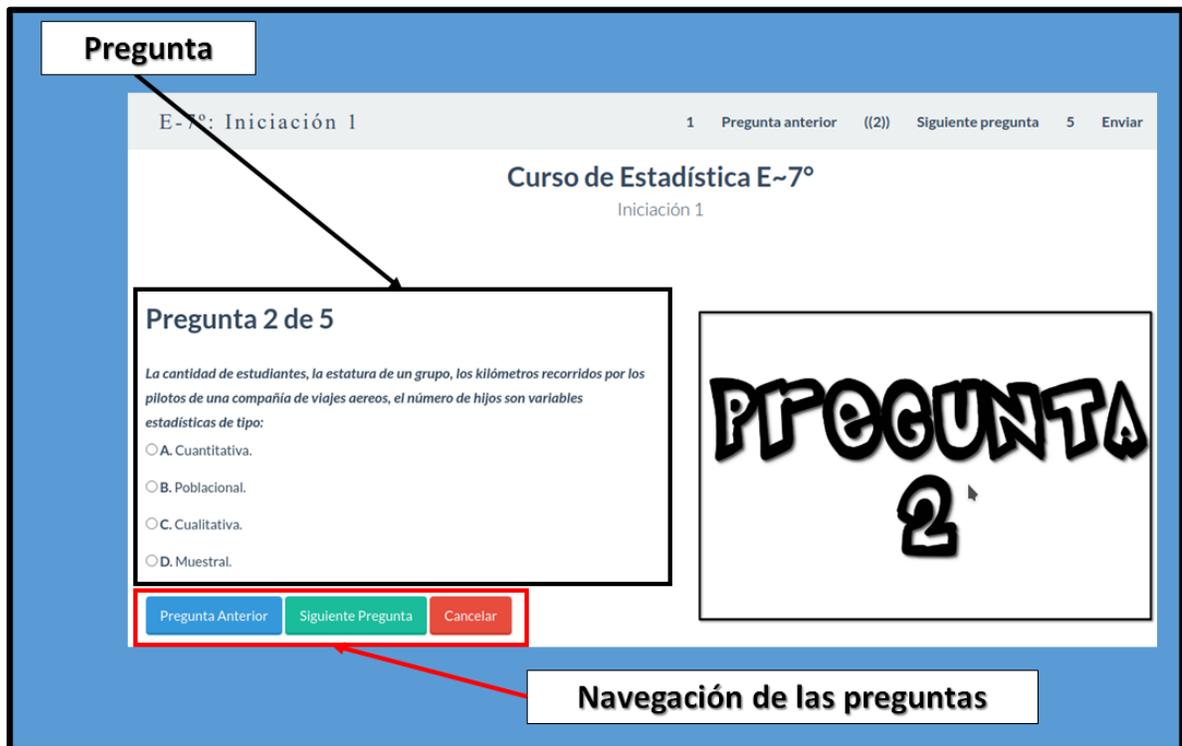


Figura 52: Preguntas y Navegación en la Web App
Fuente: elaboración propia

6.1.2 Pruebas piloto con estudiantes

Después de revisar conceptos y modelos que pueden ser aplicados a las necesidades de una institución educativa de carácter oficial, se comienza a realizar que tanta aceptación y factibilidad tiene el aplicar estos conceptos. Es de notar que estas pruebas no pretendían estudiar si el uso del modelo mejoraba los resultados de los estudiantes, si no, pulir el modelo propuesto para implementar en la Web App.

Estas pequeñas pruebas piloto se buscaba un proyecto de clase pequeño, que generalmente era explicado o ampliado de manera tradicional, para luego implementar

herramientas TIC. Estos pilotos se aplicaron en grados séptimo, noveno, décimo y undécimo de la institución educativa oficial de la ciudad de Palmira (Valle del Cauca) Teresa Calderón de Lasso, de la siguiente manera:

6.1.2.1 Grado séptimo

En el grado séptimo se usaron en conceptos de conteo con experimentos sencillos de lanzar una moneda, lanzar los dados y un juego de “pirinola”. En todos los casos se les dejó la opción de traer las herramientas físicas o usar una app desde su teléfono que las remplazara.

En la mayoría de casos los estudiantes preferían el uso de su teléfono Smartphone para instalar la aplicación, la mayoría que no usaba este medio tecnológico era porque no tenía autorización de sus padres o no contaba con ese recurso. En la Figura 53, Figura 54, Figura 55 y Figura 56 se muestran algunas fotografías aplicando estas actividades.

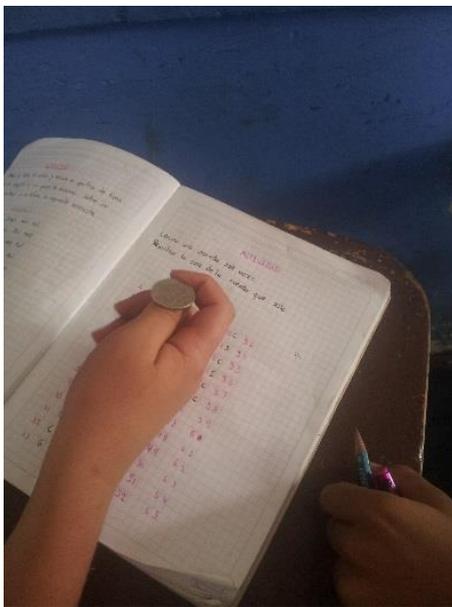


Figura 53: Actividad de grado séptimo con una moneda.

Fuente: Elaboración propia

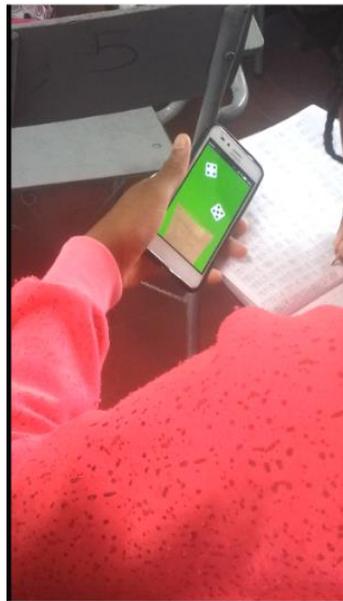


Figura 54: Actividad de grado séptimo con una App No.1.

Fuente: Elaboración propia



Figura 55: Actividad de grado séptimo con una pirinola.

Fuente: Elaboración propia



Figura 56: Actividad de grado séptimo con una app No.2.

Fuente: Elaboración propia

Al final cuando se recolectaban los datos se procede a llevar a cabo los respectivas operaciones matemáticas y creación de gráficas de barras usando hojas de cálculo (Microsoft Excel 2010). Los estudiantes de este grado, a pesar de no tener muchas nociones de este tipo de software se desempeñaron de manera correcta, manifestando su agrado por este tipo de actividades como se muestra en la Figura 57.

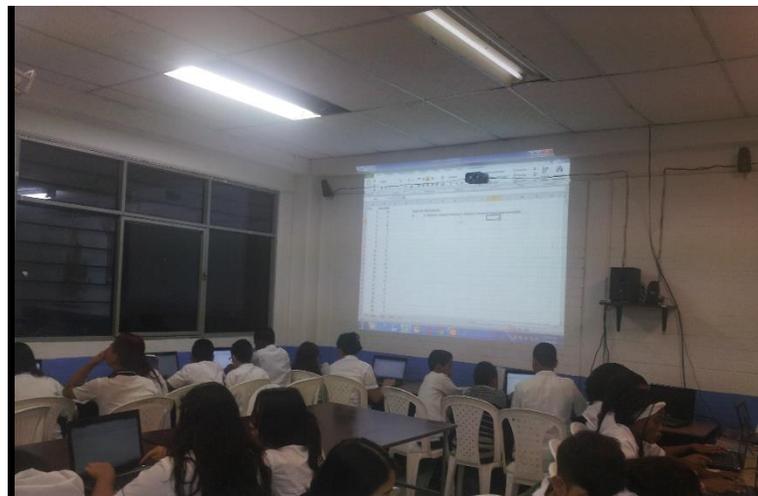


Figura 57: Actividad con grado séptimo usando un software de hojas de calculo
Fuente: Elaboración propia

Es interesante los resultados obtenidos al aplicar esta actividad con los estudiantes de séptimo, mostrando mucho interés y disposición para realizar la actividad y solicitando repetirla o aplicarla con otra experiencia. En cuanto a la apropiación de competencias en estadística (conteo y probabilidad) se evidenció una aprobación satisfactoria e incluso de estudiantes con dificultades en la asignatura.

6.1.2.2 Grados Noveno, Décimo y Undécimo

Con estos grados se barajaron más actividades diversas y se examinó de manera más técnica el comportamiento de los recursos TIC disponibles. Para esta oportunidad se aplicó el software de Ardora, páginas web muy sencillas para mostrar la información y una plataforma Moodle de manera local.

Se incluyó el comportamiento de los estudiantes frente a vídeos con información y tutoriales, la manera más factible de mostrar texto además de la incorporación de pequeñas actividades con el programa Ardora y test de evaluación con la plataforma Moodle.

En la institución no hay conectividad a la red internet, y para poder implementar estas pruebas se destinó un equipo portátil Pentium Core i5 de 5ª generación que funcionaba como servidor y un router con red Wifi para permitir que los estudiantes se conectaran. Como resultado se observó que, para las páginas creadas de manera sencilla, así mostraran vídeos, era una conexión óptima con buena velocidad de respuesta, pero para usar la plataforma Moodle la respuesta era muy lenta y con caídas de conectividad, pero sí funcionaba.

Con respecto a las respuestas de los estudiantes a las actividades fueron bien recibidas, para describir con mayor detalle se describirán algunas actividades realizadas y los hallazgos encontrados.

6.1.2.2.1 Actividad con Vídeo

Para una actividad se aplicó el concepto de crear figuras origami y para ello se les publico dos videos tutoriales en idioma inglés donde se enseña paso a paso cómo crearlas como se muestra en la Figura 58. La experiencia con esta actividad fue satisfactoria, porque los estudiantes podían pausar, regresar o adelantar, es decir, trabajaban a su ritmo sin que el

idioma fuera una barrera, agregando que en la parte técnica el sistema presentó un buen comportamiento.

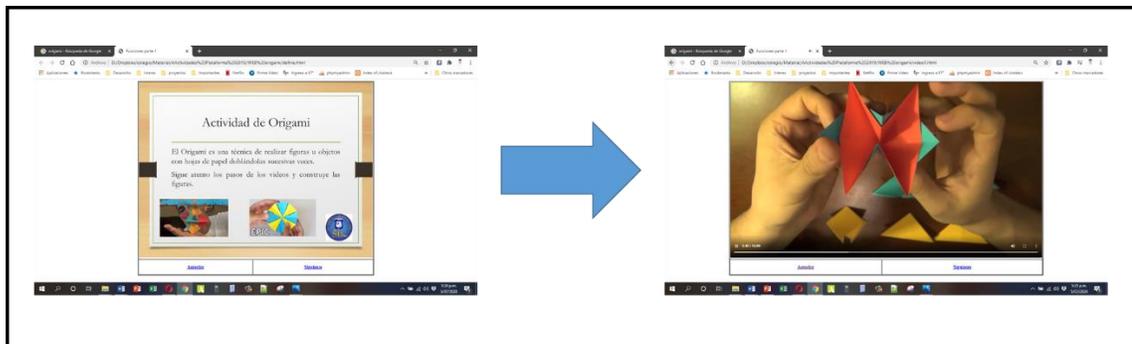


Figura 58: Página web para grado noveno usando video tutoriales en inglés
Fuente: Elaboración propia

La actividad fue exitosa con los estudiantes realizando las formas como se muestra en la Figura 59, llevando solo 2 horas del tiempo de clase de lo previamente programado que eran 3 horas.



Figura 59: Estudiantes de grado noveno realizando actividad de origami
Fuente: Elaboración propia

Basados en esta experiencia es productivo y técnicamente factible la incorporación de vídeos en la Web App, que fueron incorporados como mínimo una vez en la unidad para mostrar los casos de estudio al inicio de la unidad como se muestra en la Figura 60.



Figura 60: Aplicación del vídeo como caso de estudio en una unidad de la Web App
Fuente: Elaboración propia

6.1.2.2.2 Información con gamificación

Se trabajó actividades en estos grados donde se aplicaba pequeños conceptos de gamificación usando la plataforma Ardora. En estas actividades se presentaba información, mostrando textos largos y cortos, para luego pasar a un pequeño rompecabezas, que una vez armando mostraba la información completa para continuar como se ilustra en la Figura 61.

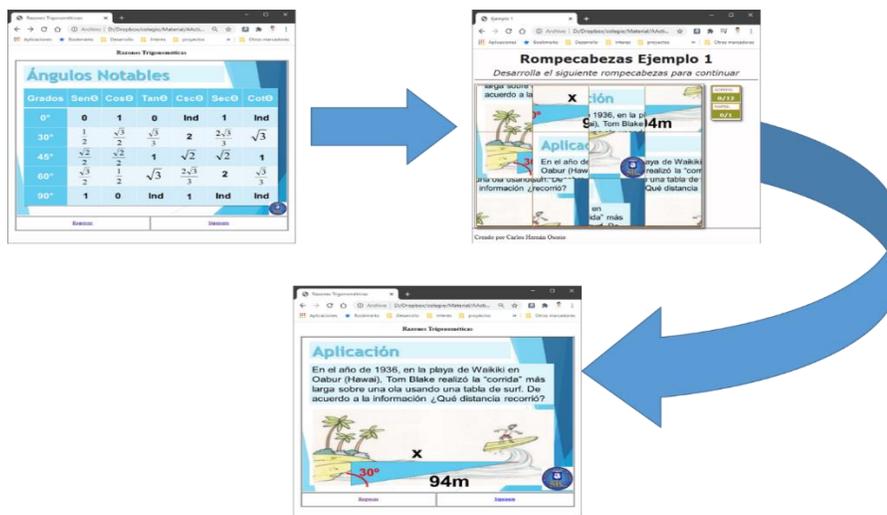


Figura 61: Esquema de actividad usando Ardora para el grado décimo
Fuente: Elaboración propia

Es de notar que estas actividades dieron buen resultado con los estudiantes, al observarlos más concentrados y mejor dispuestos a consignar la información en textos cortos en sus

cuadernos de notas, sin importar la cantidad de diapositivas, y participar más en las inquietudes al final de cada actividad. En la Figura 62 y en la Figura 63 se muestra a dos estudiantes trabajando con este esquema.

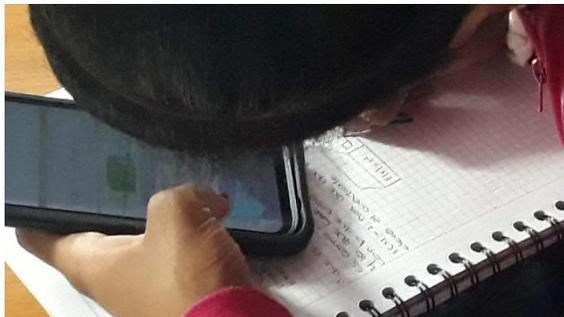


Figura 62: Estudiante consignado información en su cuaderno.

Fuente: Elaboración propia

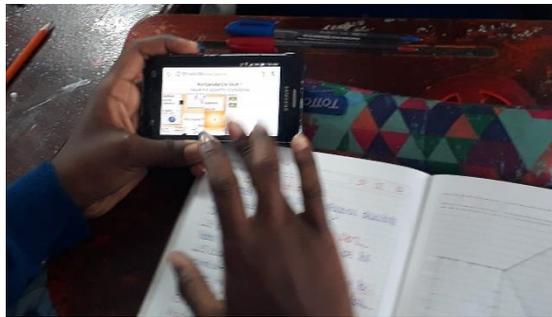


Figura 63: Estudiante solucionando actividad creada con Ardora 8.

Fuente: Elaboración propia

En el aspecto técnico, se probó que es se puede integrar las actividades creadas usando el software Ardora 8 con páginas similares a la Web App. La infraestructura ofrecida por el colegio también mostró muy buenos tiempos de respuesta., como se muestra en la Figura 64 y en la Figura 65.



Figura 64: Equipos usados con estudiantes de grado undécimo en actividades con Ardora

Fuente: Elaboración propia



Figura 65: Equipos usados con estudiantes de grado undécimo en actividades con Ardora
 Fuente: Elaboración propia

En el caso de la Web App, se integraron estas y otras actividades creadas con el software ardora, en un complemento llamado ejercitación para practicar al final de cada unidad. Esto con el fin, que el estudiante tenga mayor libertad de navegar por las diapositivas con textos cortos sin tener que desarrollar estas actividades cada vez que lo requiera como se muestra en la Figura 66.

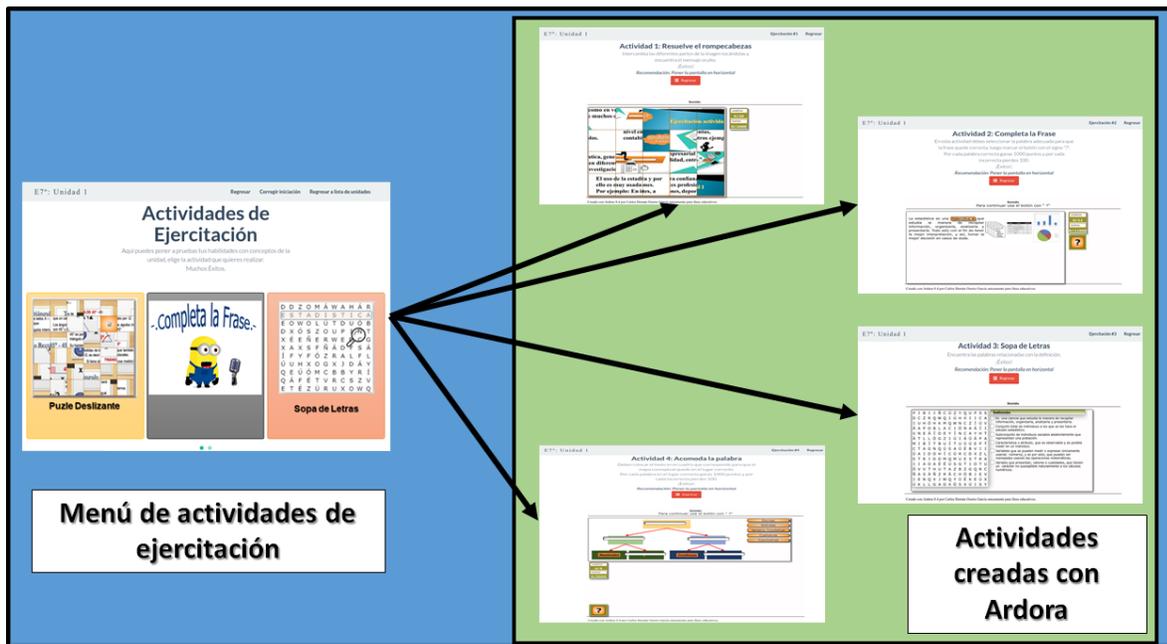


Figura 66: Gamificación en la Web App
 Fuente: Elaboración propia

La razón de incorporarlo al final del contenido de la unidad se debe a que, en las pruebas, algunos estudiantes deseaban regresar y volver a consultar la información de las diapositivas, teniendo que pasar por el proceso cada vez.

6.1.2.2.3 Cuestionarios de Preguntas

En cuando a la evaluación aplicada por cuestionarios de preguntas tipo I (Selección múltiple con única respuesta), se usó para las pruebas la plataforma Moodle 3.5. Para esto se crearon cursos e inscribieron a los estudiantes de los grados noveno, décimo y once y a los que se aplicaron diferentes pruebas. Es importante destacar el diseño de cómo se navega a través de los cuestionarios, permitiendo que se baraje el orden de las preguntas y de las opciones y que los estudiantes puedan seleccionar su propio orden al contestar saltando preguntas como se muestra en la Figura 67.

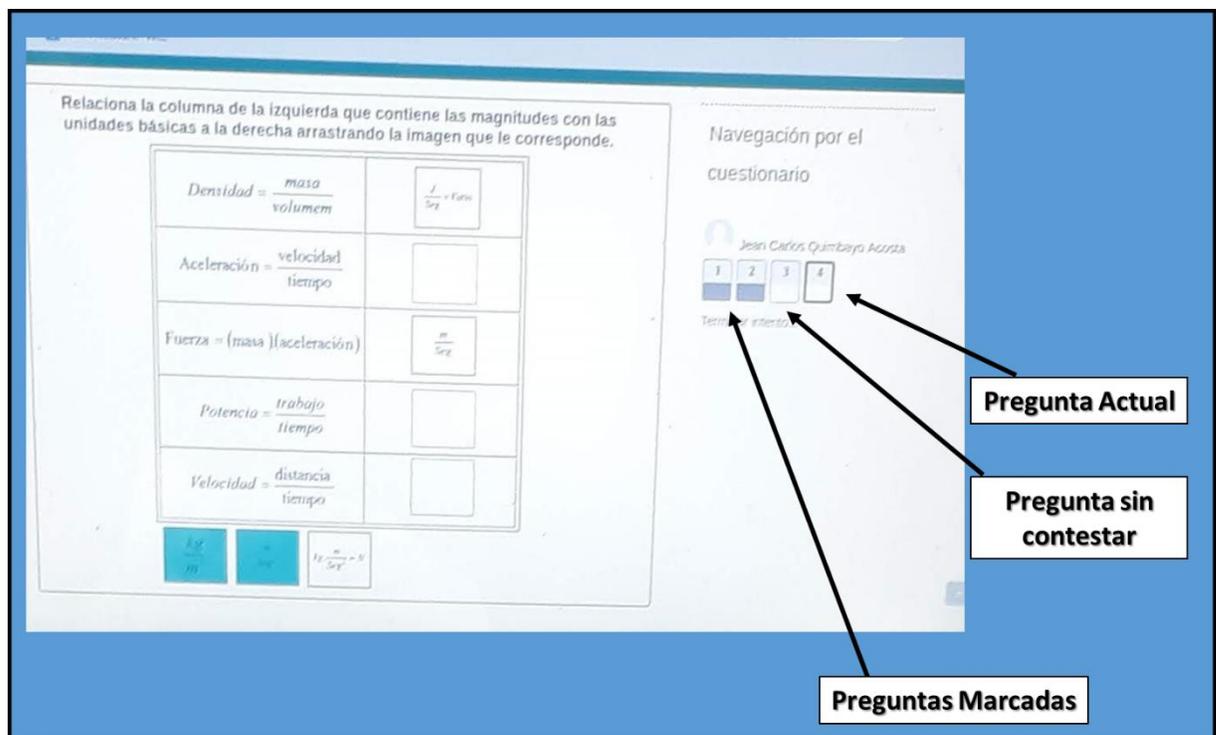


Figura 67: Cuestionario creado con Moodle 3.5
Fuente: Elaboración propia

La explicación de que un estudiante pueda hacer el salto de estas preguntas se identificó en estas pruebas piloto, donde algunos estudiantes se quedaban bloqueados por no saber

qué contestar en una pregunta, la sugerencia era que saltara esa pregunta y luego regresar a contestarla. El sistema de Moodle informaba constantemente cuales preguntas ya tenía marcadas y cuales no lo que ayudaba a ese control al usuario.

Lo segundo que llamó la atención de este sistema en Moodle era el cómo debe verse los cuestionarios y la navegación, adaptándose en diferentes tipos de dispositivos y sus pantallas. Está claro que las páginas de una Web App deben incorporar el diseño de web responsivo para que pueda funcionar adecuadamente sin importar el dispositivo.

Por ejemplo, en la Figura 68 se muestra la aplicación de diferentes cuestionarios hechos en Moodle, donde se puede apreciar el principio del diseño responsivo de una aplicación web.

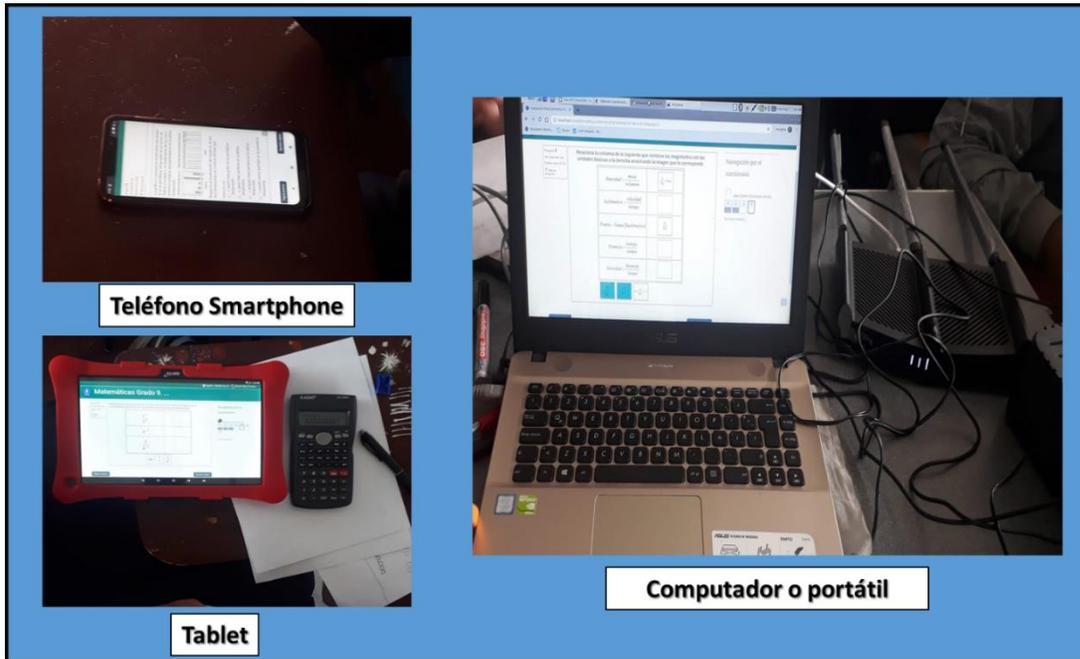


Figura 68: Aplicación de cuestionarios en diferentes dispositivos
Fuente: Elaboración propia

Como resultado de esta parte de las pruebas es de resaltar que el uso de la plataforma Moodle dio un tiempo de respuesta muy extenso, en algunas ocasiones se perdía la conexión por espera y teniendo que recurrir a turnos para realizar la actividad. Este problema solo ocurrió con el uso de Moodle y cuando los salones tenían una cantidad mayor a 20 estudiantes concurrentes en la plataforma.

Es de notar que la Web App se crearon las páginas de manera que conserve la navegación y el modelo de la plataforma de prueba para los cuestionarios evitando los problemas técnicos, que se presentan al ser Moodle una plataforma mucho más robusta. En cuanto a los resultados con los estudiantes fueron satisfactorios porque les gustaba el hecho de saber su nota inmediatamente terminada la prueba y que la misma plataforma arroja y retroalimentaba sus respuestas correctas e incorrectas.

La web App conservando estos aportes aprendidos con la plataforma Moodle se creó pensando en hacer una evaluación tomando la navegación de las preguntas luego mostrando las preguntas marcadas y sin marcar, y finalmente dando el resultado de la prueba como se muestra en la Figura 69.



Figura 69: Navegación de un cuestionario en la Web App
Fuente: Elaboración propia

Después de realizada la prueba, y de acuerdo con lo visto en la prueba piloto, la Web App hace la retroalimentación de las preguntas del cuestionario señalando si la respuesta fue correcta o incorrecta, cuál era la opción correcta y por última una breve explicación del porqué era la respuesta como se evidencia en la Figura 70.

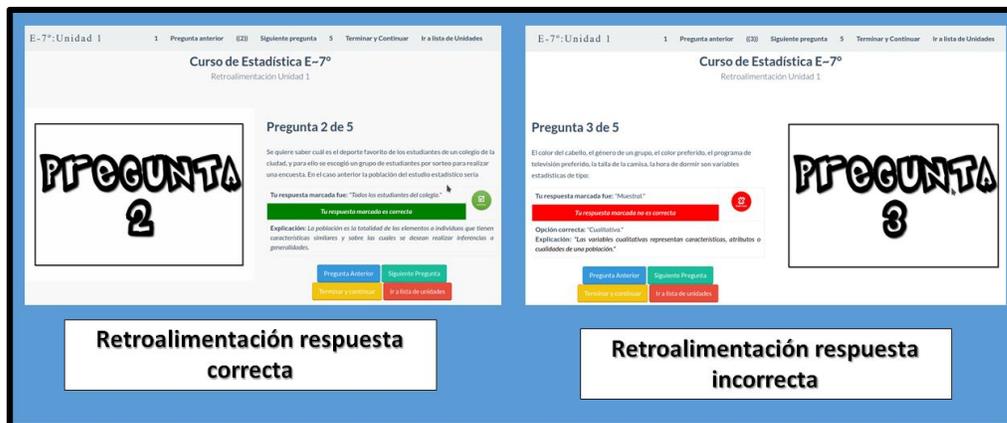


Figura 70: Corrección y retroalimentación de una pregunta en la Web App
Fuente: Elaboración propia

6.1.3 Algunas consideraciones

- Después de realizar estas pruebas piloto se puede concluir que:
- Es muy importante el uso de un buen diseño responsivo, que permita ver la información correctamente sin importar el dispositivo o la pantalla que se esté usando.
- El tiempo de respuesta es muy importante para los estudiantes, pierden rápidamente interés cuando los tiempos de carga son muy extensos.
- Incluir vídeos es factible y una excelente idea para los cursos, ya que las pruebas mostraron incluso que la barrera del idioma no fue obstáculo para la actividad.
- Mostrar pequeños textos en lugar de uno largo es más aceptado e incluso evitar que sea necesario bajar pantalla para continuar la lectura.
- La integración de pequeñas actividades creadas con el software Ardora es posible y de buena respuesta por parte de los estudiantes.
- En las evaluaciones y cuestionarios es mejor dejar que los estudiantes puedan desarrollar a su ritmo y orden las actividades, pero mostrar avisos de las preguntas que les falta por marcar o contestar.
- El desarrollo de las unidades debe realizarse con un método claramente definido desde el inicio, aplicando un caso de estudio o pregunta que se desarrolle en su

curso, como sugiere Batanero (Batanero, Díaz, Contreras, & Roa, 2013) y Romeu (Romeu, 2013).

- El curso no debe centrarse únicamente en el cálculo matemático si no en el desarrollo del “Sentido Estadístico” que manifiesta Batanero, por ello la Web App en su curso, debe distanciarse de ser una simple herramienta como calculadora y enfocarse en el desarrollo de ese sentido y análisis estadístico.

6.2 Fase de Planeación

En la fase de planeación se realizó el levantamiento e investigación de todos los requisitos a cumplir por parte de la web app, igualmente el cómo debe responder y el lenguaje de programación y motor de base de datos sobre el cual se implementó.

6.2.1 Requerimientos

Los requerimientos que fueron divididos en tres grupos (académicos, funcionales y no funcionales) fueron levantados respondiendo a las siguientes preguntas planteadas en la metodología:

6.2.1.1 Requerimientos académicos

Los requerimientos a tener en cuenta en este ítem se refieren a todos aquellos que son directrices del MEN para formar y evaluar en estadística al grado séptimo. Se realizará dando lugar a responder los cuestionamientos realizados en el capítulo 5 sobre la metodología, los cuales son los siguientes:

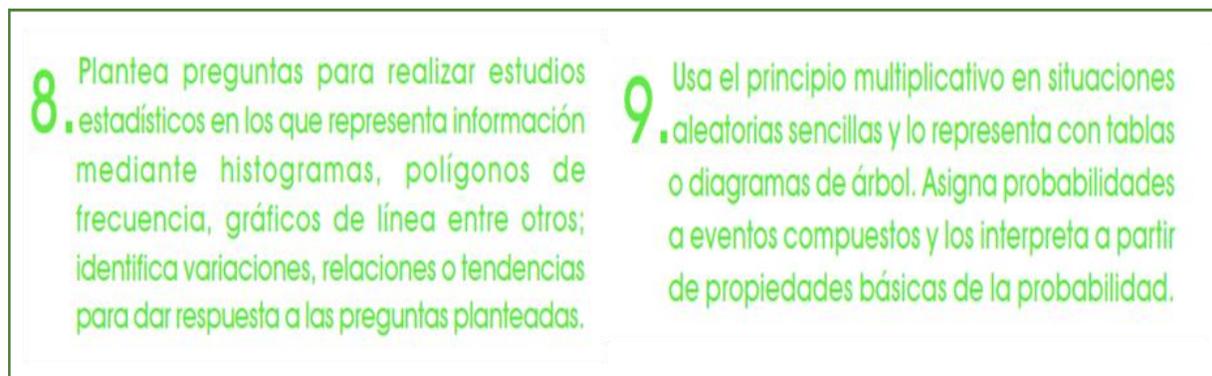
¿cuáles son las directrices o aspectos a considerar del MEN para educar en estadística en el grado séptimo?

Las directrices las podemos encontrar en cuanto a su evaluación en el decreto 1290 del 2009 y para el contenido que debe tener el curso en los estándares de competencia para matemáticas en el grado sexto y séptimo y en los derechos básicos de aprendizaje, extrayendo específicamente lo concerniente a estadística o a pensamiento aleatorio y sistema de datos mostrados en la Tabla 13 y en la Figura 71.

Tabla 13: Estándares para grado sexto y séptimo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos

Fuente Ministerio de Educación (2006)

| PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS | |
|---|---|
| 1 | Comparo e interpreto datos provenientes de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas). |
| 2 | Reconozco la relación entre un conjunto de datos y su representación. |
| 3 | Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (Diagramas de barras, diagramas circulares.) |
| 4 | Uso medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar comportamiento de un conjunto de datos. |
| 5 | Uso modelos (diagramas de árbol, por ejemplo) para discutir y predecir posibilidad de ocurrencia de un evento. |
| 6 | Conjeturo acerca del resultado de un experimento aleatorio usando proporcionalidad y nociones básicas de probabilidad. |
| 7 | Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas, diagramas de barras, diagramas circulares. |
| 8 | Predigo y justifico razonamientos y conclusiones usando información estadística. |

**Figura 71:** DBA V2.0 de Matemáticas numeral 8 y 9 para grado séptimo

Fuente: Colombia Aprende día e (MEN, 2016)

En este punto el contenido a considerar para un curso de estadística en el grado séptimo de básica secundaria, es el establecido por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en sus estándares de competencia y en Derechos básicos de aprendizaje para este grado (ver el punto anterior). Adicionalmente existe material gratuito realizado bajo la supervisión

del MEN, como lo es libro *Vamos a aprender Matemáticas 7*, que ya incluye estas directrices siendo una fuente fiel para el contenido que debe tener la aplicación.

En este libro la unidad de Estadística se encuentra en el capítulo 6 titulado “*La estadística y la probabilidad*” mostrada en la Figura 72, y el cual presenta los siguientes tópicos o conceptos clave:

1. Población, muestra y variables
2. Distribución de frecuencias
3. Gráficas estadísticas
4. Medidas de tendencia central
5. Experimentos y sucesos aleatorios
6. Probabilidad



Figura 72: Unidad de Estadística Libro “Vamos a Aprender Matemáticas 7”
Fuente Elaboración Propia

Sobre esta base siguiendo las directrices del MEN y el contenido sugerido por el libro, se marca el contenido temático de la Web App en siete unidades y una evaluación final. En la Tabla 14 se detalla el nombre y contenido para cada unidad.

Tabla 14: Contenidos por unidad de la Web App

Fuente: elaboración propia

| UNIDAD | Contenido temático |
|--|---|
| Unidad 1 “Población, Muestra y Variables” | <ul style="list-style-type: none"> • La estadística y sus aplicaciones • Población • Muestra • Variables estadísticas <ul style="list-style-type: none"> ○ Variables cuantitativas ○ Variables cualitativas |
| Unidad 2 “Distribución de Frecuencias” | <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia • Frecuencia absoluta • Frecuencia relativa • Frecuencia porcentual • Tabla de frecuencias |
| Unidad 3 “Gráficas Estadísticas” | <ul style="list-style-type: none"> • Las gráficas y diagramas en la estadística • Gráficas de barras <ul style="list-style-type: none"> ○ Construcción de una gráfica de barras ○ Interpretación de una gráfica de barras • Gráficas circulares <ul style="list-style-type: none"> ○ Construcción de una gráfica de circular ○ Interpretación de una gráfica de circular |
| Unidad 4 “Medidas de Tendencia Central” | <ul style="list-style-type: none"> • Las medidas de tendencia central y su uso en la estadística • La media aritmética o promedio • La moda • La mediana |
| Unidad 5 “Medidas de Dispersión” | <ul style="list-style-type: none"> • La varianza • La desviación estándar • Rango • Coeficiente de variación |
| Unidad 6 “Experimentos Aleatorios” | <ul style="list-style-type: none"> • Experimentos aleatorios • Espacio muestral • Sucesos aleatorios • Suceso elemental • Suceso compuesto • Operaciones con sucesos |

| UNIDAD | Contenido temático |
|--------------------------------|--|
| Unidad 7 "Probabilidad" | <ul style="list-style-type: none"> • La probabilidad en la estadística • Asignación de probabilidades (Regla de Laplace) • Escala de probabilidad |
| Unidad 8 "Evaluación Final" | Al terminar el curso se realizará una evaluación con preguntas tipo I, similar a las de las pruebas saber, donde se aplica todo lo visto. |

¿Cuál es el modelo pedagógico y didáctico que debe seguir la web app para garantizar el aprendizaje del estudiante?

La web app no es sólo una versión digital del libro ofrecido por el MEN, si no que ofrece, respetando la temática, el aprendizaje autónomo. Con base en el marco anterior no se debe centrar en adaptar estos contenidos a una aplicación que muestre diapositivas, si no, en crear escenarios metodológicos que enseñen, como lo citan Alicia Cristina Silva y Diego Germán Martínez (Silva y Martínez, 2017) en su artículo de estudio *"Influencia del Smartphone en los procesos de aprendizaje y enseñanza"*.

Acorde con la idea de Silva y Martínez, se implementa el esquema mostrado en la Figura 73 para el desarrollo de una unidad:

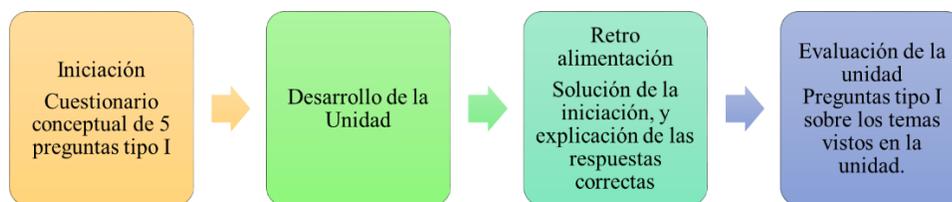


Figura 73: Estructura de la iniciación en una Unidad
Fuente: elaboración propia

De acuerdo a la figura anterior, una unidad de la web app se compone de la siguiente estructura:

Iniciación: Es un cuestionario inicial de cinco preguntas conceptuales que no es una nota calificable, pero sí es requisito para continuar. La solución a la iniciación se explica a medida que desarrolle la unidad, pero antes de evaluar la unidad, se deben mostrar los resultados marcados y explicar la respuesta correcta.

La iniciación tiene como objetivo que el estudiante se entere de qué temas tratará la unidad que va a trabajar, al mismo tiempo hacer que se enfrente a ella con lo que estima conocer. La iniciación debe ser un cuestionario tipo I (selección múltiple con única respuesta), de nivel medio o bajo, esto debido a que se busca enterar y entusiasmar al estudiante con la unidad.

Desarrollo de la unidad: consiste en el desarrollo de los conceptos claves y tópicos inherentes a la unidad desarrollada, ilustrada en la Figura 74. Este desarrollo cuenta con un caso donde se apliquen los conceptos que se desarrollarán en la unidad, con la finalidad de que el estudiante pueda ver aplicabilidad en sus conceptos, la explicación y desarrollo de conceptos claves y la ejercitación usando gamificación.



Figura 74: Desarrollo de la unidad en la Web App
Fuente elaboración propia

La Web App tiene la capacidad de poner en práctica lo aprendido a través de ejercicios que complementen y preparen a los educandos para la evaluación al final de una unidad. Dichos ejercicios no deben ser solo de preguntas y respuestas, deben contener actividades dinámicas sobre los temas que se trabajen usando conceptos de gamificación.

Para este fin se implementó la aplicación llamada “Ardora”, la cual es un programa diseñado para docentes que crea actividades como juegos, sopas de letras, rompecabezas entre otros para ser usados en línea. Es gratis solo para fines educativos y no lucrativos (Bouzán Matanza, 2017).

Una de las ventajas de este programa se encuentra que está enfocado para que los docentes lo usen y no exige saber de programación, sólo se debe tener claro el contenido y la actividad a realizar. En la Figura 75 se muestra una actividad de rompecabezas hecha en Ardora, el objetivo es que los estudiantes armen la imagen y descubran el mensaje.

- **Procedimental:** Se evalúan sus desempeños al realizar actividades, es decir, la aplicación de contextos, desarrollo de tareas, procesos, talleres y el saber hacer.
- **Actitudinales:** Se evalúan aspectos relacionados con la convivencia y todas aquellas acciones que contribuyan al buen desarrollo de las actividades en el aula.

La web app que se desarrolló no tiene como finalidad sustituir en su totalidad al docente, si no entregarle a él un rol de orientador, por ello se estableció que su desarrollo sólo se limitará a la evaluación cognitiva, desarrollada con una evaluación al final de cada unidad que se aprueba con el setenta por ciento (70%) de aciertos y una evaluación final con todas las unidades terminando el curso que se aprueba con el ochenta por ciento (80%) de aciertos.

6.2.1.2 Requerimientos funcionales

En esta parte se desarrollaron aquellos requerimientos que se enmarcan al funcionamiento de la aplicación definiendo tipos de usuarios, hardware sobre el que corre e infraestructura. Para ello se dio la tarea de investigar y contestar los siguientes interrogantes:

¿Quiénes usarán la aplicación y qué características tienen?

La aplicación tiene como enfoque para su uso docentes y estudiantes que se encuentren como mínimo en el nivel de grado séptimo. Para dar mayor claridad a este punto se desarrolló la web app pensando en que funcione en las características que ofrece la Institución Educativa Teresa Calderón de Lasso (TECALA) en su sede central.

La institución Educativa Teresa Calderón de Lasso ofrece la formación en los niveles preescolar, educación básica y media técnica con énfasis en informática y mantenimiento de computadores. (TECALA, 2015). Es una institución de carácter oficial en calendario A con jornadas diurna, tarde y nocturna, encontrándose ubicada en el barrio 1° de Mayo, Comuna 05 del municipio de Palmira (Valle del Cauca) como se muestra en Figura 76.



Figura 76: Ubicación geográfica TECALA
Fuente Google Maps

La institución cuenta con dos grados séptimo jornada mañana, con un promedio de 38 estudiantes. En la Figura 77 se muestra una fotografía de la parte exterior de la institución.



Figura 77: Fotografía Parte Exterior TECALA sede central
Fuente elaboración propia

Con respecto a los jóvenes que se educan en esta institución son pertenecientes a los barrios alrededores de la institución como la Orlidea, San Pedro, Tienda Nueva, Guayabal, Barrancas y la Zapata en su mayoría. Son jóvenes de orígenes humildes que cuentan con tecnología propia muy limitada y poca conexión a Internet, pero aun así manejan redes sociales.

Desafortunadamente tienen poco acompañamiento en casa en los procesos educativos, adicionalmente los estudiantes pertenecientes a este grado no reflejan conocimientos básicos y bases de años anteriores, debiendo gastar mucho tiempo en repasos y siendo una limitante las técnicas de estudio y el avance de la clase.

Son jóvenes que se les motiva fácilmente a realizar trabajos manuales, pero con dificultades para escribir, redactar y producir texto propio. Desde la semántica matemática no se sigue las reglas de la escritura y se dificulta el manejo de instrumentos.

En la Figura 78 , Figura 79 y Figura 80 se muestran algunas actividades realizadas con estudiantes de grado séptimo para desarrollar temas de estadística.



Figura 78: Actividad de Estadística estudiantes de grado 7°
Fuente: Elaboración Propia



Figura 79: Actividad de Estadística Web App, estudiantes de grado 7°
Fuente: Elaboración Propia

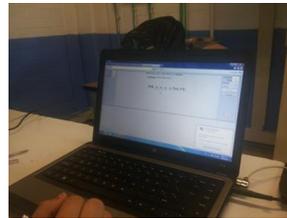


Figura 80: Evaluación estudiantes de grado 7°
Fuente: Elaboración Propia

Según el análisis realizado deben existir 5 tipos de usuarios finales a los que la web app debe adaptarse de acuerdo a sus funciones o roles en la aplicación. Los usuarios implementados son los siguientes:

- **Administrador del Sistema o coordinador:** Es aquel usuario encargado del mantenimiento de la Web App, él puede crear, modificar, activar o desactivar cualquier usuario, asignarles cursos, crear y modificar cursos.
- **Maestro:** Es un usuario que puede ver el avance únicamente de sus estudiantes. Puede crear usuarios de tipo estudiantes, crear cursos y modificar sus cursos y los datos de sus estudiantes.
- **Estudiante:** Este usuario desarrolla las actividades propuestas y debe estar enlazado a su maestro. Puede ver únicamente sus propios resultados, al igual que a medida que avanza va desbloqueando las siguientes unidades del curso.
- **Invitado:** Es un usuario de tipo estudiante o docente que permite se le permite ingresar al sistema para ver y demostrar el contenido de la web app, pero no almacena ni modifica su información ni avances.

¿Cuál es la infraestructura mínima necesaria para el funcionamiento de la aplicación?

En este punto se estableció cuál es la tecnología base o el soporte mínimo desde el cual un usuario final puede ingresar y usar la Web App, teniendo en cuenta cómo funciona una aplicación de este tipo.

Se puede establecer entonces que el requerimiento principal en infraestructura es la conexión con un servidor desde un dispositivo que cuente con esta capacidad, ya bien sea de escritorio o móvil. En resumen, como mínimo se debe contar con conectividad a internet, o en su defecto, acceso a una red de computadores local con un computador que funcione como servidor y que tenga este servicio como se muestra en la Figura 81.

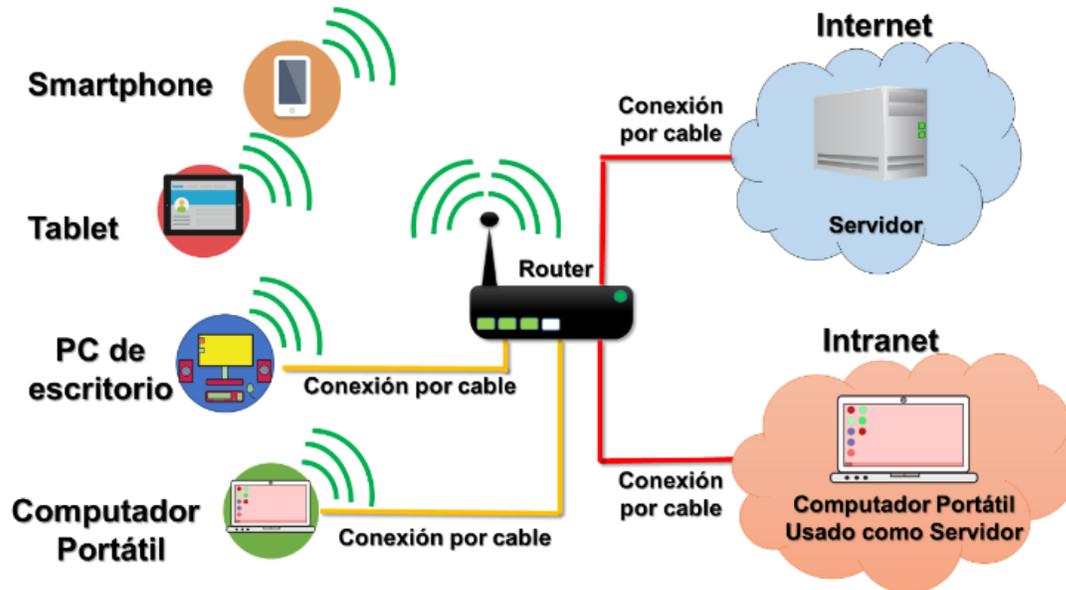


Figura 81: Estructura de funcionamiento mínima para la Web App.
Fuente Elaboración Propia

¿Con qué infraestructura de hardware cuentan las instituciones educativas? ¿Con esa infraestructura funcionará la web app?

Basándose en la infraestructura ofrecida por el modelo, la institución educativa *Teresa Calderón de Lasso*, se observa que cuenta con dos salas para laboratorios de informática que se encuentran configuradas con redes como se mostró en la Figura 81 y que permiten la conexión a diferentes páginas ya sea por internet o por su red local usando el servicio de intranet.

Para evaluar la infraestructura de los laboratorios de informática de la institución y conocer si puede correr la Web App, se visitó las salas para ver los dispositivos y con los jóvenes se hicieron prácticas de estadística donde se envíen los trabajos por red, además de implementar unos juegos de rompecabezas que funcionan desde el servidor como se muestra en la Figura 82. Como resultados de estas pruebas se determinó que la Web App puede funcionar de manera correcta.



Figura 82: Collage de fotografías, evaluación de infraestructura tecnológica de la Institución
 Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a los equipos se observó que la institución cuenta con tabletas y computadores portátiles (ver la Figura 83) que en su mayoría fueron donados por el MEN hace más de dos años, adicionalmente gran cantidad de estudiantes del grado séptimo cuentan con tableta o Smartphone propio (ver la Figura 84). Los dispositivos observados, a excepción de uno que pertenecía a un estudiante, poseen las características necesarias para conectarse y correr la Web App.

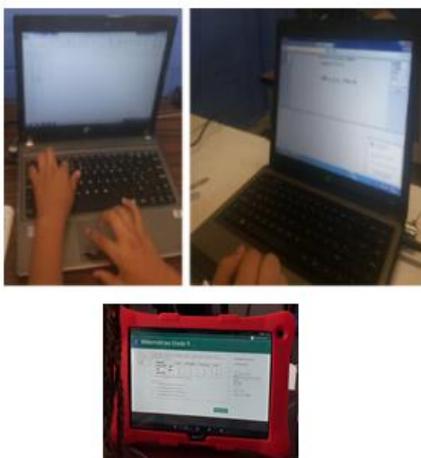


Figura 83: Computadores y Tabletas de la I.E. Teresa Calderón de Lasso
 Fuente: Elaboración Propia



Figura 84: Equipos móviles de algunos de los estudiantes de la I.E. Teresa Calderón de Lasso grado séptimo.
 Fuente: Elaboración Propia

¿Cómo se realizará el seguimiento de los maestros al avance de los estudiantes del curso?

El proceso con que el estudiante puede desarrollar la Web App hace que se pueda realizar el curso de manera distante, por ello debe brindar la capacidad de hacer seguimiento, tanto a estudiantes como a maestros del progreso. Al no contar con un maestro de manera inmediata la aplicación web debe retroalimentar las preguntas realizadas y permitir repetir el contenido ya visto.

Este requerimiento hace necesario que la Web App almacene estos avances y las respuestas suministradas por los estudiantes, para que pueda ser consultado en cualquier momento por maestros y educandos. Como se estableció anteriormente el alcance de la evaluación de la web app es la evaluación cognitiva, representada en una evaluación al terminar cada unidad y, finalizando el curso, con una evaluación final.

Para que un docente pueda ver el avance y nota de sus estudiantes la web app tiene la capacidad de entregar un informe con la lista de sus estudiantes por curso donde muestre en pantalla la unidad en la que se encuentra y la notas de su primer y último intento. También cuenta con la capacidad de exportar estos resultados a una hoja de cálculo, para que puedan ser portables y almacenados en el dispositivo personal del maestro.

6.2.1.3 Requerimientos no funcionales

En estos requerimientos se tocan otros aspectos que no están relacionados directamente con el funcionamiento de la web app. Siguiendo con la metodología expuesta, se responden los siguientes cuestionamientos

¿Cómo se debe presentar el curso en la web app para que sea atractivo y fácil el manejo de los estudiantes?

Siguiendo los parámetros detallados en la metodología, que consisten en optar por colores agradables y no muy fuertes para evitar el agotamiento de la vista, se implementó una base de colores con tonalidad azul como se muestra en la Figura 85.

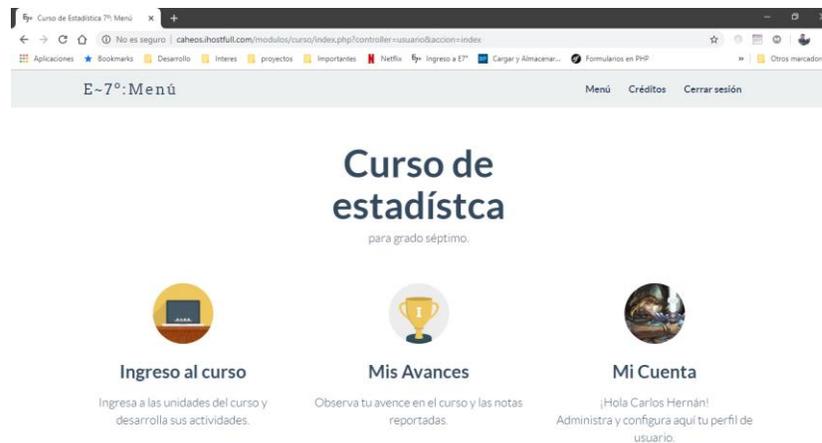


Figura 85: Colores implementados en la web app

Fuente: Elaboración Propia

Este punto para hacerlo exitoso, se requiere de la colaboración de un diseñador gráfico, consecuente a ello, se trabajó basándose en la plantilla para páginas web Flatfy Theme creada por el diseñador Andrea Galanti quien es UX (siglas de User Experience Design o en español diseñador de experiencias de usuario) y UI (siglas de User Interface Design o en español Diseñador de interfaces de usuario).

Galanti puso la plantilla a disposición al público por internet bajo licencia **Creative Commons Attribution 3.0 License**, es decir, que se puede usar y mejorar haciendo pública dichas mejoras para que todos se beneficien, pero con fines no comerciales y dando los respectivos créditos.

¿Cómo se garantizará la seguridad de la web app?

Para dar seguridad y fiabilidad a la web app, esta cuenta con solicitud de contraseña al inicio (llamado loguin), para así evitar fraudes y manipulaciones entre usuarios, así mismo como identificación para que la información de avances sea llevada y almacenada de manera individual.

6.2.1.4 Lista de requerimientos

De acuerdo a todo lo anterior la lista de requerimientos sería la siguiente:

1. La Web App Debe ser desarrollado sobre tecnologías web que funcionen en cualquier dispositivo que tenga capacidad de conectividad.

2. La Web App debe ser desarrollada como un curso, donde haya información de la unidad de estudio, ejercitación y evaluación conforme a los lineamientos y directrices del MEN.
3. La Web App debe tener jerarquía de usuarios, por tanto, deben existir Administradores o coordinadores, maestros, estudiantes, invitados docentes e invitados estudiantes como usuarios finales.
4. La Web App debe guardar los avances y respuestas suministradas por el usuario, al igual que mostrar sus avances y respuestas marcadas.
5. La Web App debe llevar el curso en orden secuencial donde sea preciso aprobar la unidad anterior para poder abrir una nueva unidad.
6. La Web App debe de funcionar con la infraestructura tecnológica básica presente en la comunidad a la que va dirigida.
7. La Web App debe incluir ejercicios con conceptos de gamificación, elementos multimedia (audio, video, animación, hipervínculos y texto) y demás elementos que la hagan dinámica.
8. La Web App Debe permitir hacer gestión de usuarios y de cursos a los usuario administrador y docentes.
9. La Web App debe permitir exportar a otros formatos los resultados e informes de avance.
10. La Web App debe pedir autenticación para iniciar actividades.
11. La Web App debe ser desarrollada bajo el patrón Modelo Vista Controlador.

6.2.2 Casos de Uso

Para los casos de uso se construyeron diagramas bajo el estándar UML y guiones conformes al formato propuesto en la metodología. Debido a la amplitud de este paso, se mostrarán en este apartado los casos de uso de los procesos críticos para un estudiante.

6.2.2.1 Diagramas de casos de uso críticos para usuario estudiante

6.2.2.1.1 Loguin

Ingreso al sistema, puede extenderse al caso de uso menú (ver Figura 86).

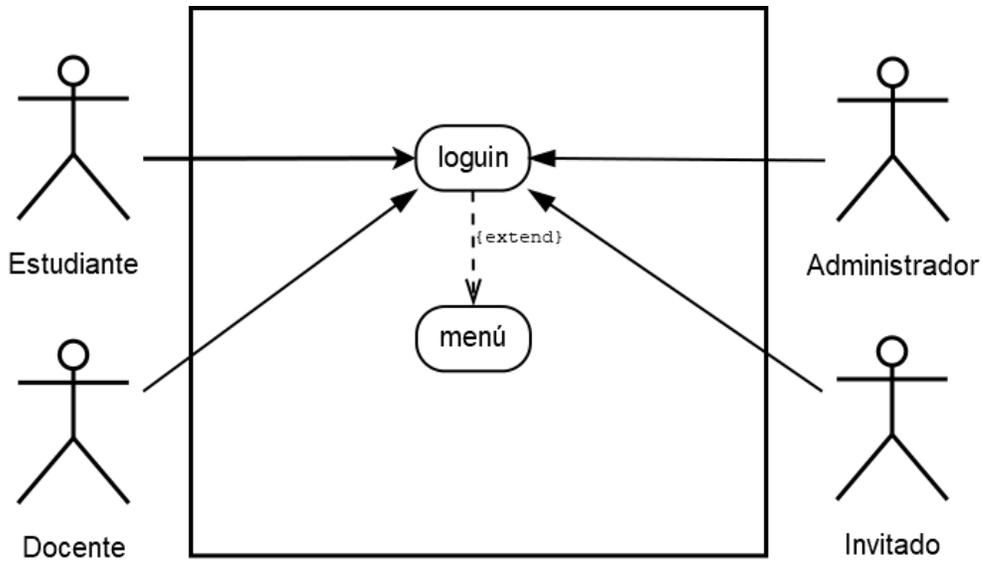


Figura 86: Diagrama caso de uso login

Fuente: Elaboración Propia

6.2.2.1.2 Menú

Muestra el menú general para todos los usuarios (ver Figura 87).

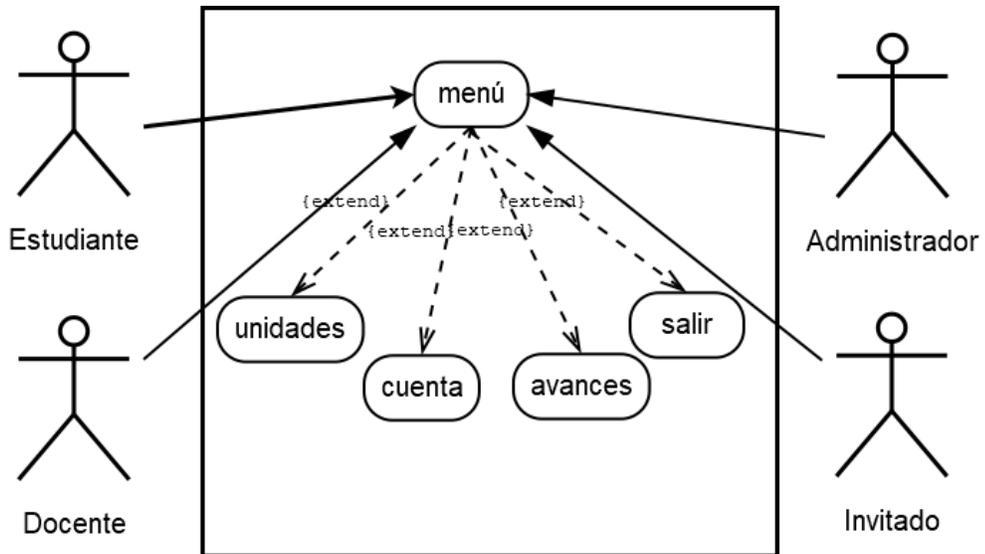


Figura 87: Diagrama caso de uso menú

Fuente: Elaboración Propia

6.2.2.1.3 Listar Unidades

Muestra todas las unidades disponibles (ver Figura 88).

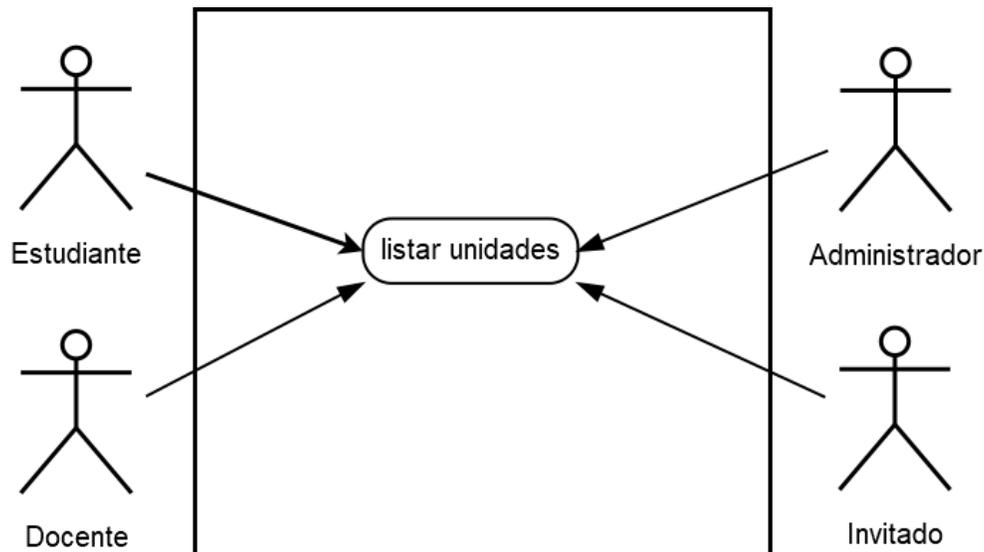


Figura 88: Diagrama caso de uso Listar Unidades

Fuente: Elaboración Propia

6.2.2.1.4 Ingresar Unidad

El usuario ingresa a una unidad (ver Figura 89).

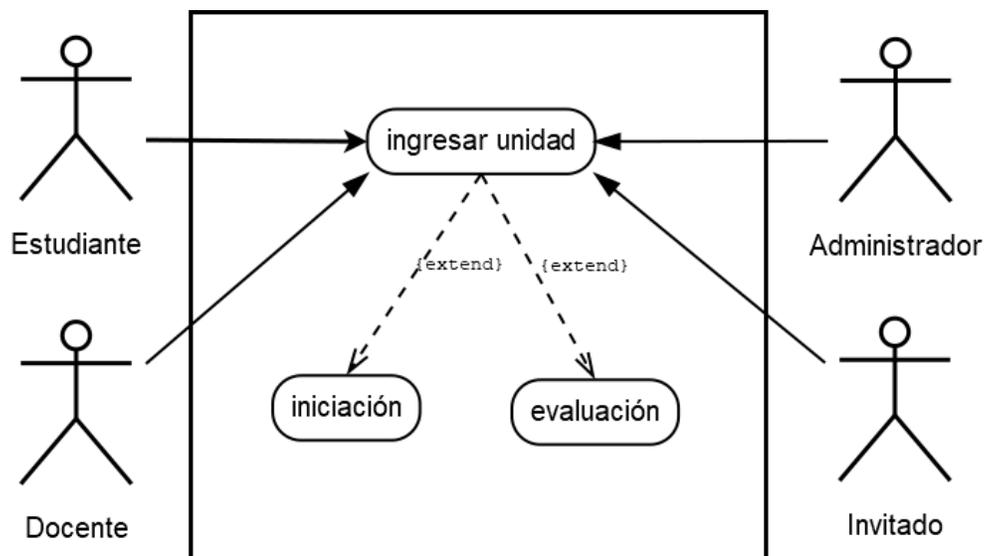


Figura 89: Diagrama caso de uso Ingresar unidad

Fuente: Elaboración Propia

6.2.2.1.5 Iniciación

El usuario ingresa y desarrolla la iniciación de una unidad (ver Figura 90).

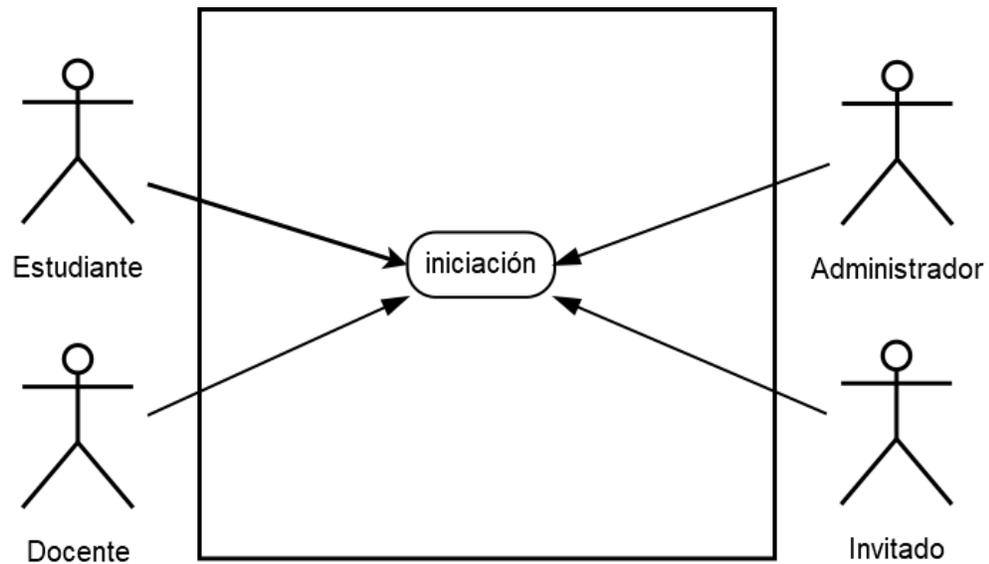


Figura 90: Diagrama caso de uso hacer iniciación

Fuente: Elaboración Propia

6.2.2.1.6 Evaluación

El usuario ingresa y desarrolla la evaluación de una unidad (ver Figura 91).

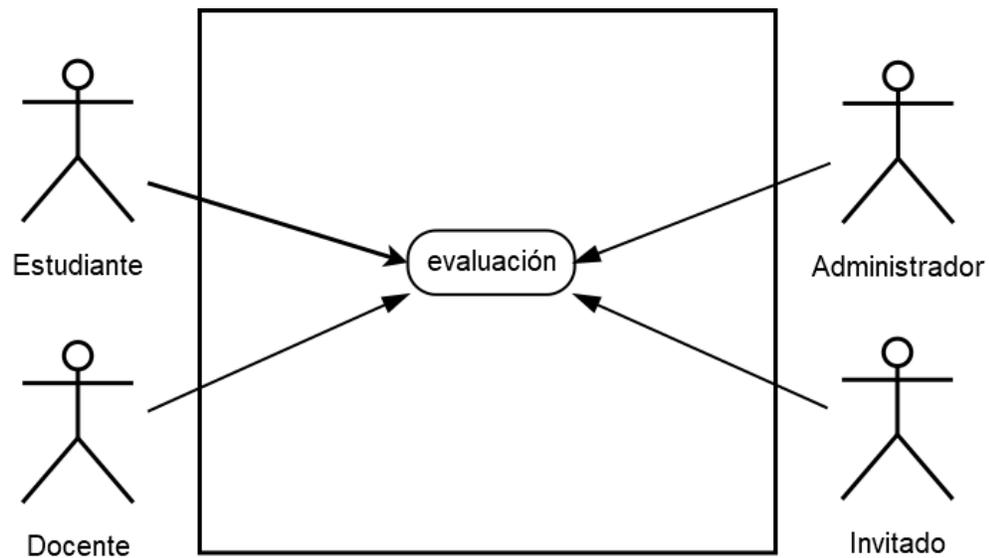


Figura 91: Diagrama caso de uso evaluación

Fuente: Elaboración Propia

6.2.2.1.7 Avances

El usuario solicita ver sus avances por unidad (ver Figura 92).

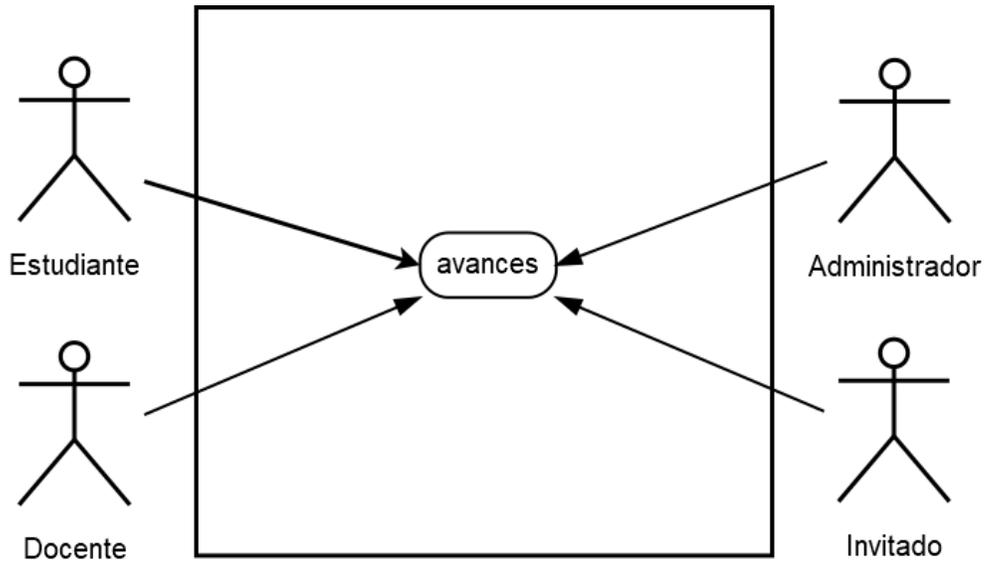


Figura 92: Diagrama caso de uso avances

Fuente: Elaboración Propia

6.2.2.1.8 Salir

Muestra el menú general para todos los usuarios (ver Figura 93).

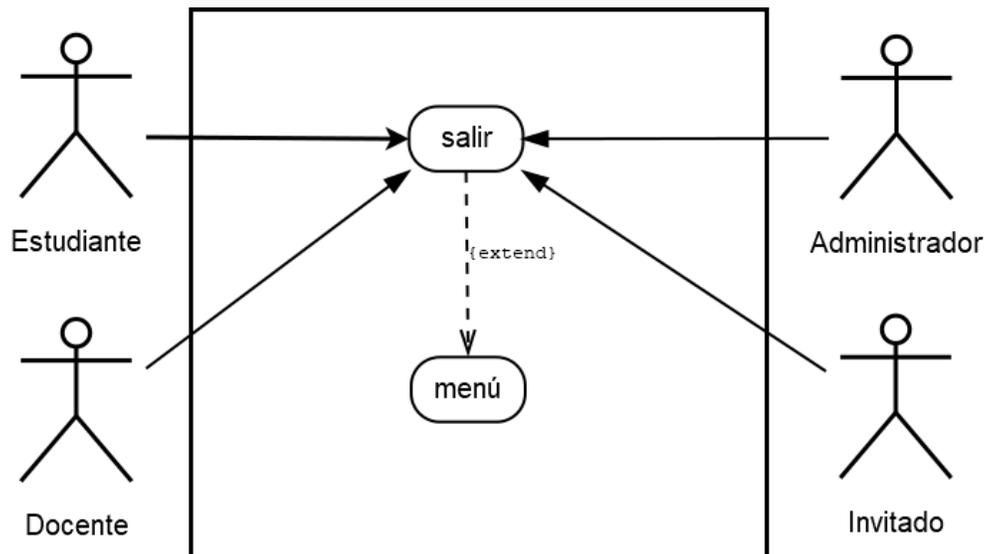


Figura 93: Diagrama caso de uso salir

Fuente: Elaboración Propia

6.2.2.2 Guiones de casos de uso críticos para usuario estudiante

6.2.2.2.1 Loguin

Ingreso al sistema, puede extenderse al caso de uso menú (ver Tabla 15).

Tabla 15: Guion del caso de uso Loguin
Fuente Elaboración Propia

| | | |
|--------------------|--|--|
| No. | 01 | |
| Nombre. | Loguin | |
| Descripción | El usuario ingresa correo y contraseña para ingresar a la aplicación | |
| Fase | Completo | |
| Actores | Estudiante, Docente, Administrador, Invitado | |
| Guion | | |
| | Actor | Sistema |
| | <p>1. el usuario ingresa la dirección de la web app.</p> <p>4. El usuario digita correo electrónico y contraseña</p> | <p>2. Verifica del lado del cliente que no tenga sesión activa.</p> <p>3. Muestra en pantalla formulario solicitando correo y contraseña.</p> <p>5. Verifica del lado del cliente que el campo del correo no esté vacío y que sea un formato de correo valido.</p> <p>6. Verifica del lado del cliente que el campo de la contraseña no esté vacío.</p> <p>7. Verifica del lado del servidor que el correo se encuentra registrado en la base de datos.</p> <p>8. Verifica del lado del servidor que la contraseña es idéntica a la de la base de datos.</p> |

| | |
|--------------------|---|
| | <p>9. Verifica del lado del servidor que el usuario se encuentra activo.</p> <p>10. Carga el menú del sistema (caso de uso 02).</p> <p>11 Termina.</p> |
| Excepciones | <p>2.</p> <p>11. El usuario tiene sesión activa, pasa al paso 10</p> <p>5.</p> <p>12. regresa al paso 3</p> <p>13. Muestra mensaje de error "<i>Dirección válida es requerida, ejemplo: ex@abc.xyz</i>"</p> <p>6.</p> <p>14. Regresa al paso 3</p> <p>15. Muestra mensaje de error "<i>La contraseña es requerida</i>"</p> <p>7.</p> <p>16. Regresa al paso 3</p> <p>17. Muestra mensaje de error "<i>La contraseña es requerida</i>"</p> <p>8.</p> <p>18. Regresa al paso 3</p> <p>19. Muestra mensaje de error "<i>Contraseña Incorrecta</i>"</p> <p>9.</p> <p>20. Regresa al paso 3</p> <p>21. Muestra mensaje de error "<i>Error: Usuario Inactivo, consulta el administrador o al docente del curso</i>"</p> |

6.2.2.2.2 Menú

Muestra el menú general para todos los usuarios (ver Tabla 16).

Tabla 16: Guion del caso de uso Menú

Fuente Elaboración Propia

| | |
|--------------------|---|
| No. | 02 |
| Nombre. | Menú |
| Descripción | El sistema muestra el menú principal, requiere que el usuario ya haya pasado por el loguin (caso de uso 1). |

| | | |
|--------------------|---|--|
| Fase | <i>Completo</i> | |
| Actores | <i>Estudiante, Docente, Administrador, Invitado</i> | |
| Guion | | |
| | Actor | Sistema |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Verifica del lado del cliente que tenga sesión activa. 2. Verifica del lado del cliente qué tipo de rol de usuario tiene. 3. Muestra en pantalla las opciones principales de acuerdo al rol en el sistema. 4. termina. |
| Excepciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. 5. El usuario no tiene sesión activa pasa al caso de uso 01 (Loguin). 2. 6. Si el usuario tiene los roles de Estudiante o Estudiante Invitado se muestra el menú simplificado (Ingreso al curso, Mis avances, Mi cuenta, créditos y cerrar sesión). Si tiene el rol de Administrador, Docente o Docente Invitado se muestran las opciones del rol Estudiante más las opciones de menú extendido (Administrar Curso, Avances del curso y Administrar Estudiantes). 7. Salta al paso 3 | |

6.2.2.2.3 Listar Unidades

Muestra todas las unidades disponibles (ver Tabla 17).

Tabla 17: Guion del caso de uso Listar Unidades
Fuente Elaboración Propia

| | |
|--------------------|---|
| No. | <i>03</i> |
| Nombre. | <i>Listar Unidades</i> |
| Descripción | <i>El sistema enseña las unidades del curso para que el usuario seleccione en la que va a trabajar, requiere que el usuario ya haya pasado por el loguin (caso de uso 1).</i> |
| Fase | <i>Completo</i> |

| | | |
|--|--|--|
| Actores | <i>Estudiante, Docente, Administrador, Invitado</i> | |
| Guion | | |
| Actor | Sistema | |
| 1. el usuario ingresa la dirección o selecciona la opción ingreso al curso del menú principal (caso 02). | 2. Verifica del lado del cliente que tenga sesión activa. 3. Verifica del lado del cliente que el usuario ya haya visto el video tutorial. 4. Muestra la lista de unidades disponibles. 5. Termina. | |
| Excepciones | 2. 5. El usuario no tiene sesión activa pasa al caso de uso 01 (Loguin). 3. 6. El sistema muestra el video tutorial inicial. 7. Salta al paso 4. | |

6.2.2.2.4 Ingresar Unidad

El usuario ingresa a una unidad (ver Tabla 18).

Tabla 18: Guion del caso de uso Ingresar Unidad
Fuente Elaboración Propia

| | | |
|--|--|--|
| No. | <i>04</i> | |
| Nombre. | <i>Ingresar a la Unidad</i> | |
| Descripción | <i>El usuario selecciona la unidad que va a desarrollar en el curso.</i> | |
| Fase | <i>Completo</i> | |
| Actores | <i>Estudiante, Docente, Administrador, Invitado</i> | |
| Guion | | |
| Actor | Sistema | |
| 1. el usuario ingresa la dirección o selecciona la opción del listado de unidades (caso 03). | | |

| | |
|---|---|
| <p>6. El usuario selecciona ver contenido de la unidad.</p> | <p>2. Verifica del lado del cliente que tenga sesión activa.</p> <p>3. Verifica del lado del cliente la última unidad aprobada por el usuario.</p> <p>4. Verifica de lado del cliente si realizó la iniciación.</p> <p>5. Muestra en pantalla si desea volver a hacer la iniciación o saltar al contenido de la unidad.</p> <p>7. Muestra el contenido de la unidad.</p> <p>8. Pregunta si desea realizar la evaluación de la unidad.</p> <p>9. Termina.</p> |
| <p>Excepciones</p> | <p>1.</p> <p>10. El usuario no tiene sesión activa pasa al caso de uso 01 (Loguin).</p> <p>3.</p> <p>11. Si el usuario selecciona una unidad que no tiene la anterior aprobada, muestra el mensaje “La unidad aun no la tienes disponible. Debes aprobar la anterior” y pasa al caso de uso 03 (Listar Unidades).</p> <p>4.</p> <p>12. Si el usuario no ha realizado la iniciación pasa al caso de uso 05 (Iniciación).</p> <p>13 Salta al paso 7.</p> <p>5.</p> <p>14. Si el usuario selecciona volver a hacer la iniciación pasa al caso de uso 05 (iniciación).</p> <p>15 Salta al paso 7.</p> <p>8.</p> <p>16 El usuario selecciona hacer el examen de la unidad pasa al caso de uso 06.</p> |

| | |
|--|---|
| | 17. El usuario selecciona no hacer el examen de la unidad pasa al caso de uso 03 (listar unidades). |
|--|---|

6.2.2.2.5 Iniciación

El usuario ingresa y desarrolla la iniciación de una unidad (ver Tabla 19).

Tabla 19: Guion del caso de uso Iniciación
Fuente Elaboración Propia

| | | |
|--------------------|--|--|
| No. | 05 | |
| Nombre. | Iniciación | |
| Descripción | Carga y muestra las preguntas de la iniciación, guardando las respuestas marcadas por el usuario | |
| Fase | Completo | |
| Actores | Estudiante, Docente, Administrador, Invitado | |
| Guion | | |
| | Actor | Sistema |
| | <p>1. Selecciona la opción ingresar a la unidad (Caso 4).</p> <p>5. Marca las respuestas en el formulario</p> <p>6. Marca la opción enviar</p> <p>9. El usuario confirma el envío.</p> | <p>2. Verifica del lado del cliente que tenga sesión activa.</p> <p>3. Verifica la unidad a la que corresponde la iniciación.</p> <p>4. Muestra por medio de un formulario las preguntas de la iniciación.</p> <p>7. Muestra las opciones marcada por pregunta</p> <p>8. Pide confirmación de envío.</p> <p>10. Almacena las respuestas en la base de datos.</p> |

| | |
|--------------------|---|
| | 11 Pasa al caso de uso 04 (Ingresar a Unidad) 12. Termina |
| Excepciones | 1. 13 el sistema lo puede enviar por no haberla realizado. 2. 14. El usuario no tiene sesión activa pasa al caso de uso 01 (Loguin). 9. 14. El usuario no confirma el envío, retrocede al paso 7. |

6.2.2.2.6 Evaluación

El usuario ingresa y desarrolla la evaluación de una unidad (ver Tabla 20).

Tabla 20: Guion del caso de uso Evaluación
Fuente Elaboración Propia

| No. | 06 |
|---|---|
| Nombre. | <i>Evaluación</i> |
| Descripción | <i>Carga y muestra las preguntas de la iniciación, guardando las respuestas marcadas por el usuario si el usuario aprueba la evaluación.</i> |
| Fase | <i>Completo</i> |
| Actores | <i>Estudiante, Docente, Administrador, Invitado</i> |
| Guion | |
| Actor | Sistema |
| 1. Selecciona la opción ingresar a la unidad (Caso 4). 5. Marca las respuestas en el formulario 6. Marca la opción enviar | 2. Verifica del lado del cliente que tenga sesión activa. 3. Verifica la unidad a la que corresponde la evaluación. 4. Muestra por medio de un formulario las preguntas de la evaluación. |

| | |
|----------------------------------|--|
| 9. El usuario confirma el envío. | <p>7. Muestra las opciones marcada por pregunta</p> <p>8. Pide confirmación de envío.</p> <p>10. Verifica que las respuestas marcadas tengan un 80% de correspondencia con las respuestas correctas almacenadas en la base de datos.</p> <p>11. Almacena las respuestas en la base de datos y actualiza sus avances en el curso.</p> <p>12 Pasa al caso de uso 04 (Ingresar a Unidad)</p> <p>13. Termina</p> |
| Excepciones | <p>2.</p> <p>14. El usuario no tiene sesión activa pasa al caso de uso 01 (Loguin).</p> <p>9.</p> <p>15. El usuario no confirma el envío, retrocede al paso 7.</p> <p>10.</p> <p>16.Si el usuario no cumple con el 80% de las respuestas marcadas muestra mensaje "".</p> <p>17. Pasa al caso de uso 03 (Listar Unidades)</p> |

6.2.2.2.7 Avances

El usuario solicita ver sus avances por unidad (ver Tabla 21).

Tabla 21: Guion del caso de uso Avances
Fuente Elaboración Propia

| | |
|--------------------|--|
| No. | 07 |
| Nombre. | Avances |
| Descripción | Muestra los avances del usuario en el curso. |
| Fase | Completo |

| | | |
|---|---|--|
| Actores | <i>Estudiante, Docente, Administrador.</i> | |
| Guion | | |
| Actor | Sistema | |
| 1. el usuario ingresa la dirección de la web app o selecciona la opción mis avances del menú principal (caso 02). | 2. Verifica del lado del cliente que tenga sesión activa. 3. Busca en la base de datos las notas obtenidas en las evaluaciones y la unidad por donde va en el curso. 4. Muestra en pantalla un “checklist” con las unidades aprobadas y las notas de las evaluaciones. 5. terminar | |
| Excepciones | 2. 6. El usuario no tiene sesión activa pasa al caso de uso 01 (Loguin). | |

6.2.2.2.8 Salir

Muestra el menú general para todos los usuarios (ver Tabla 22).

Tabla 22: Guion del caso de uso Salir
Fuente Elaboración Propia

| | |
|--------------------|---|
| No. | <i>08</i> |
| Nombre. | <i>Salir</i> |
| Descripción | <i>Cierra la aplicación de forma segura.</i> |
| Fase | <i>Completo</i> |
| Actores | <i>Estudiante, Docente, Administrador, Invitado</i> |

| Guion | |
|---|---|
| Actor | Sistema |
| 1. el usuario ingresa la dirección de la web app selecciona la opción cerrar sesión del menú principal (caso 02). | 2. Verifica del lado del cliente que tenga sesión activa. 3. cierra las conexiones con las bases de datos. 4. destruye las variables de sesión. 5. destruye los objetos de sesión. 6. pasa al caso de uso 01 (Loguin) 7. Termina |
| Excepciones | 2. 8. El usuario no tiene sesión activa pasa al caso de uso 01 (Loguin). |

6.2.3 Selección del lenguaje

Para terminar la fase de Planeación se explicará el lenguaje de programación y motor de base de datos usados en el proyecto y la aplicación de los criterios para en su elección. Para tener en cuenta en la elección se debe recordar lo que los requerimientos mostrados en la **Tabla 23** y relacionados en este aspecto piden que haga la aplicación:

Tabla 23: Requerimientos del sistema relacionados con la selección del lenguaje.
Fuente Elaboración Propia

| Requerimiento No | Detalle |
|------------------|--|
| 1. | La Web App Debe ser desarrollado sobre tecnologías web que funcionen en cualquier dispositivo que tenga capacidad de conectividad. |

| Requerimiento No | Detalle |
|---------------------|--|
| 4 | La Web App debe guardar los avances y respuestas suministradas por el usuario, al igual que mostrar sus avances y respuestas marcadas. |
| 6 | La Web App debe de funcionar con la infraestructura tecnológica básica presente en la comunidad a la que va dirigida. |
| 11 | La Web App debe ser desarrollada bajo el patrón Modelo Vista Controlador. |

El requerimiento 4 se relaciona con la base de datos, orientando la necesidad de guardar información, los otros requerimientos son relacionados con el lenguaje de programación. Adicionalmente en la metodología se dieron unos criterios para la selección que son los siguientes:

- Permitir desarrollar tecnología web (Crítico).
- Contar con documentación suficiente para poder ser implementado. (Bajo)
- Tener una curva de aprendizaje media a baja. (Moderado)
- No requerir grandes inversiones para ser usado ni puesto en funcionamiento. (Crítico)
- Permitir un desarrollo en el tiempo establecido. (Crítico).
- Permitir crear aplicaciones en la infraestructura donde se aplicará (Crítico).

De acuerdo a los anteriores parámetros, se buscó elegir entre los siguientes lenguajes de programación que se ejecutaran del lado del servidor, seleccionados por ser los más implementados en algunos sitios importantes de internet (ver Tabla 8 en la página 59). En la Tabla 24 se comparan dichos lenguajes basándose en la información presentada por los ingenieros Renee De La Torre (2017) y Nelson Tapia (2019).

Tabla 24: Comparación entre distintos lenguajes de programación web.
Fuente Elaboración Propia basado en De La Torre (2017) y Tapia (2019).

| Lenguaje | Java | C++ | Python | PHP |
|-------------------------|--|--|--|--|
| Principal uso | <ul style="list-style-type: none"> * Aplicaciones para móviles Android. * Proyectos de páginas y aplicaciones web grandes. | <ul style="list-style-type: none"> * Aplicaciones de escritorio. * Juegos. * Aplicaciones comerciales | <ul style="list-style-type: none"> * Aplicaciones web. * Frameworks * Scripting | <ul style="list-style-type: none"> * Proyectos de páginas y aplicaciones web. |
| Puntos a favor | <ul style="list-style-type: none"> *. Es muy portable por su Máquina Virtual. *. Robusto. *. Seguridad Alta. *. Buena documentación. | <ul style="list-style-type: none"> *. Bajo consumo de memoria. *. Ofrece opciones para optimizarlo, controlar recursos y el código. *. Gratuito | <ul style="list-style-type: none"> *. Tiene sintaxis que lo hace fácil de leer y escribir. *. Curva de aprendizaje baja. *. A partir del 2001 gratuito. | <ul style="list-style-type: none"> *. Curva de aprendizaje baja. *. Totalmente Gratuito. *. Fácil de integrar con HTML y JavaScript. *. Posee muy buena documentación. |
| Puntos en contra | <ul style="list-style-type: none"> *. A partir de la versión 11 es de pago. *. Curva de aprendizaje alta *. No es muy flexible. | <ul style="list-style-type: none"> *. La memoria debe ser controlada manualmente. *. La curva de aprendizaje es de media a alta. | <ul style="list-style-type: none"> *. Lenguaje lento en ejecución. *. Problemas en la identificación o notación secundaria. | <ul style="list-style-type: none"> *. Debe ser instalado en un servidor web. *. Debe ser bien configurado para la seguridad. *. No todo el código puede ser ocultado. |

| Lenguaje | Java | C++ | Python | PHP |
|----------|--|---|---|---------------------|
| | *. Consume más recursos que los demás. secundaria. *. Se debe pagar por lo regular el alojamiento web. | *. Se debe pagar por lo regular el alojamiento web. | *. Se debe pagar por lo regular el alojamiento web. | *. Debes saber HTML |

Finalmente, para seleccionar el lenguaje se realiza una calificación por puntos del 1 al 5, siendo 5 lo mejor, y se le da una ponderación de 20% si es un criterio crítico, 15% si es criterio moderado y 5% si es criterio bajo. Los resultados se suman al final con 2 decimales y se elige el lenguaje de la puntuación más alta como se muestra en la Tabla 25.

Tabla 25: Puntaje de los lenguajes de programación según criterio
Fuente Elaboración Propia

| % | Criterio | Java (ver 11) | | C++ (ver 17) | | Python (ver 3.8) | | PHP (ver 7.3.6) | |
|-----|--|---------------|-------|--------------|-------|------------------|-------|-----------------|-------|
| | | Punt. | Pond. | Punt. | Pond. | Punt. | Pond. | Punt. | Pond. |
| 20% | Permitir desarrollar tecnología web (Crítico). | 5 | 1 | 3 | 0,6 | 5 | 1 | 5 | 1 |
| 15% | Contar con documentación suficiente para poder ser implementado . (bajo) | 5 | 0,75 | 4 | 0,6 | 4 | 0,6 | 5 | 0,75 |

| | | | | | | | | | |
|--------------|---|---|------------|---|----------|---|-------------|-----|--------------|
| 5% | Tener una curva de aprendizaje media a baja. (moderado) | 3 | 0,15 | 4 | 0,2 | 5 | 0,25 | 4,5 | 0,225 |
| 20% | No requerir grandes inversiones para ser usado ni puesto en funcionamiento. (crítico) | 3 | 0,6 | 4 | 0,8 | 4 | 0,8 | 5 | 1 |
| 20% | Permitir un desarrollo en el tiempo establecido. (Crítico). | 2 | 0,4 | 2 | 0,4 | 5 | 1 | 5 | 1 |
| 20% | Permitir crear aplicaciones en la infraestructura donde se aplicará (Crítico). | 3 | 0,6 | 2 | 0,4 | 4 | 0,8 | 5 | 1 |
| 100 % | Total | | 3,5 | | 3 | | 4,45 | | 4,975 |

Punt: Puntaje de calificación

Pond: Ponderación

Según la Tabla 25 el lenguaje de programación a seleccionar para el desarrollo es PHP en su versión 7.3.6. En cuanto a la base de datos para dar cumplimiento al requerimiento número 4 existen unos aspectos a detallar.

Existen muchos gestores de bases de datos, con sus propios motores en el mercado actual, destacándose entre los licenciados ORACLE y SQL Server, y entre los gratuitos MariaDB y MySQL, este último comprado por ORACLE y con algunas versiones de pago, aunque continua con su versión gratuita siempre y cuando no sea modificado.

Según la guía digital IONOS (2019), MariaDB es una base de datos bifurcación de MySQL que ocurrió cuando la empresa ORACLE la compró, sin embargo esta última goza aun de mucha aceptación, así se tenga limitantes y restricciones en su versión gratuita (Community Edition o en español Edición Comunitaria). Es de señalar que, para usar ORACLE, SQL Server o MariaDB por lo general debe pagarse por el alojamiento en un servidor, mientras que la mayoría de Hosting que ofrecen alojamientos gratuitos vienen con MySQL incorporado y nombres de dominio.

Elegir la base de datos es crucial, debido a que dependiendo de ella así mismo la programación tiene sus pasos, tratamientos y conexiones. Tratándose de tener el más bajo costo para una institución educativa, y que se adapte fácilmente a su infraestructura, la elección fue el sistema de gestión de bases de datos relacionales **MySQL**.

Los lenguajes anteriores son procesados por el servidor, pero en cuanto a los lenguajes que son usados para ser procesados por el dispositivo del cliente son sin discusión:

- El lenguaje de programación JavaScript que apoya algunas validaciones y animaciones.
- El lenguaje de marcado y etiquetado para crear las páginas HTML5.
- El lenguaje de estilo de hoja CSS3 para darle estética, permitir que sean páginas responsivas y se vean en cualquier dispositivo.

En la Tabla 26 se detalla un resumen de los lenguajes implementados en la creación de la web app al igual que algunos servicios de hosting.

Tabla 26: Resumen de lenguajes y servicios usados en la creación de la Web App
Fuente Elaboración Propia

| | |
|---|---|
| Lenguajes de Programación | PHP versión 7.3.6 |
| | JavaScript versión ECMAScript 2016 |
| Lenguaje de Mercado | HTML versión 5 |
| Lenguaje de hoja de estilos | CSS versión 3 |
| sistema de gestión de bases de datos | MySQL versión 5.0.12 Community Edition |
| Servicio de Hosting | U Host Full www.ghostfull.com/free-hosting.php |
| URL | http://caheos.ghostfull.com |

6.3 Fase de diseño

Cambiando ahora de fase de programación y con un horizonte claro, se inició con la elaboración de los borradores de cómo se organizarían las páginas, su orden, detalles de la navegación dentro de la web app y el diseño de la tablas y entidades que formarán la base de datos.

6.3.1 Modelo de vista

Es este apartado se diseñaron los modelos de las vistas o cómo debe verse la web app (Mock Up y Wireframe). Entre muchos aspectos que se tuvieron en cuenta, se encuentra el que las personas a las cuales se les dirige la web app son en su mayoría adolescentes por ello debe ser llamativa de manera sutil, agradable de vista, poco distractora, intuitiva

en su uso y sobre todo Mobile Friendly, esta necesidad se ve reflejada en los requerimientos planteados en la Tabla 27.

Tabla 27: Requerimientos del sistema relacionados con el modelo de vista.
Fuente Elaboración Propia

| Requerimiento No | Detalle |
|------------------|--|
| 1. | La Web App Debe ser desarrollado sobre tecnologías web que funcionen en cualquier dispositivo que tenga capacidad de conectividad. |
| 7 | La Web App debe incluir ejercicios con conceptos de gamificación, elementos multimedia (audio, video, animación, hipervínculos y texto) y demás elementos que la hagan dinámica. |

Con el fin de dar cumplimiento a los requerimientos y obtener un producto agradable a la vista, no tan plano, con algo de animaciones y a su vez diseñado por alguien con conocimiento del tema, se trabajó usando como base la plantilla web Flatfy Theme, creada por el UX/ UI Andrea Galanti que maneja tonalidades entre azules y grises, aplica el concepto de mobile friendly siendo de diseño responsivo. En la Figura 94 se muestra un ejemplo de la vista de una pregunta de la iniciación y como se vería en un dispositivo de escritorio y en uno móvil



Figura 94: Ejemplo de la vista de la web app en dispositivos de escritorio y móvil

Fuente Elaboración Propia

6.3.2 Modelo de Navegación

En este punto se creó el diseño del mapa de la web app o el cómo un usuario se moverá por las diferentes páginas web que la conforman, este ítem es crucial debido a que esto puede hacer la diferencia entre que una aplicación sea fácil de usar para recorrer y regresar a un lugar en concreto o sea un laberinto. En la Tabla 28 se muestran los requerimientos establecidos que deben cumplirse en esta parte

Tabla 28: Requerimientos del sistema relacionados con el modelo de Navegación.

Fuente Elaboración Propia

| Requerimiento No | Detalle |
|---------------------|--|
| 2. | La Web App debe ser desarrollada como un curso, donde haya información de la unidad de estudio, ejercitación y evaluación conforme a los lineamientos y directrices del MEN. |
| 4 | La Web App debe guardar los avances y respuestas suministradas por el usuario, al igual que mostrar sus avances y respuestas marcadas. |
| 5 | La Web App debe llevar el curso en orden secuencial donde sea preciso aprobar la unidad anterior para poder abrir una nueva unidad. |
| 8 | La Web App Debe permitir hacer gestión de usuarios y de cursos a los usuario administrador y docentes. |
| 10 | La Web App debe pedir autenticación para iniciar actividades. |

Consistente con los requerimientos se desarrolla los esquemas de cómo un usuario puede moverse por la aplicación, teniendo presente que a los administradores y docentes se les debe dar la posibilidad adicional de gestionar usuarios y cursos, se elabora la navegación dentro de la web que pueden hacer todos los usuarios por medio de un bosquejo mostrado en la **Figura 95**.

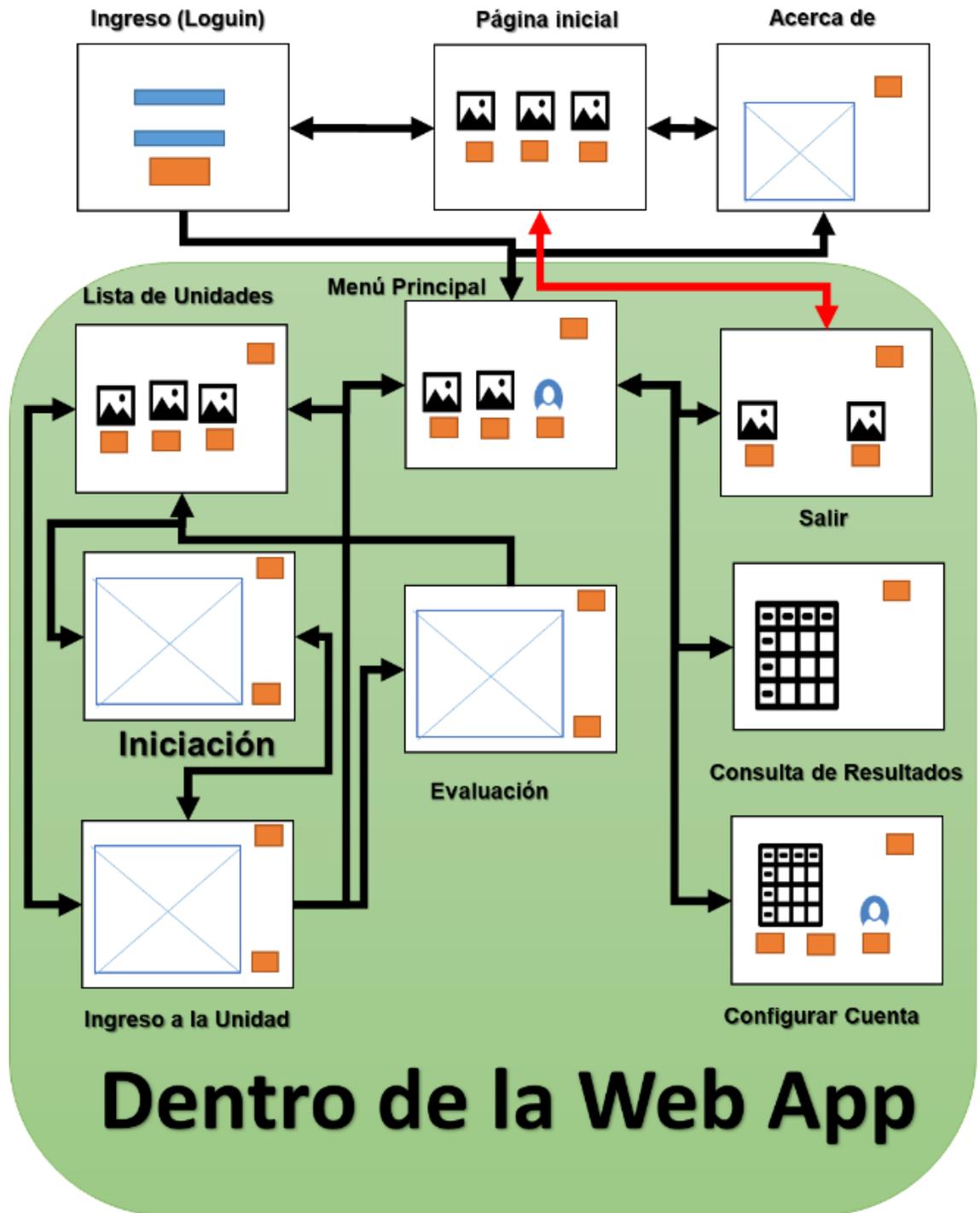


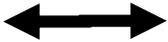
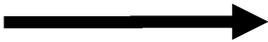
Figura 95: Modelo de navegación inicial para la Web App

Fuente: elaboración propia

Los convenios o símbolos usados en la figura anterior son reseñados en la Tabla 29.

Tabla 29: Convenios de los iconos usados para modelo de navegación

Fuente: elaboración propia

| | |
|--|--|
|  Flujo en ambos sentidos |  Flujo en un sólo sentido |
|  Cuadro de Texto |  Botón |
|  Imagen |  Avatar de usuario |
|  Contenido multimedia |  Tabla |

Uno de los procesos críticos se encuentra en el desarrollo de la unidad. La unidad donde se desarrollan los temas es el núcleo fundamental de la Web App, en ingeniería informática conocido como **core**, debido a que es allí donde se encuentra la razón de ser de la web app.

Es un punto crítico, donde la propuesta intenta innovar proponiendo un diseño de curso con una estructura circular que se repite en cada unidad y que solo termina cuando se desarrolle el examen final terminado el curso. A continuación, se indican los elementos que componen el desarrollo de una unidad.

1. **Lista de unidades:** Es el menú que ofrece la aplicación con la lista de unidades disponibles en la web app.
2. **Iniciación:** Consiste en hacer 5 preguntas conceptuales (tipo I), sobre los temas que contiene la unidad, con el fin de preparar al estudiante sobre los temas que vienen y medir qué conocimientos previos tiene. No tiene nota, pero sí es prerequisite para comenzar la unidad.
3. **Caso de Estudio:** Es un ejemplo contextualizado, en formato de video donde se apliquen los temas a ver la unidad. El objetivo es analizar la practicidad de los temas en situaciones familiares al estudiante.

4. **Desarrollo de la unidad:** Consiste en la presentación de los temas o conceptos claves de la unidad, se realiza de manera teórica y dando ejemplos.
5. **Ejercitación:** En este punto se usa el concepto de la gamificación a través de rompecabezas, test, completar oraciones, entre otras actividades para reforzar conceptos de la unidad. En este punto se utiliza la aplicación Ardora para las actividades de este punto.
6. **Retroalimentación:** Este punto es muy importante porque consiste en mostrar las preguntas de la iniciación, la respuesta marcada y la respuesta correcta y explicando el porqué de la respuesta correcta. Se propone después de desarrollar la unidad porque así el estudiante ya tiene apropiados los conceptos claves.
7. **Evaluación Final de la unidad:** Consiste en un cuestionario de preguntas tipo I, similares a las encontradas en las pruebas saber, sobre los temas vistos durante la unidad.

Un estudiante para poder dar por terminada la unidad debe aprobar la evaluación con un ochenta por ciento (80%) de respuestas correctas, esto con el objetivo de garantizar el aprendizaje y apropiación de los temas desarrollados. La aplicación dentro de su navegación no permitirá comenzar una unidad al menos que la inmediatamente anterior se halla aprobado, pero una vez aprobada puede repetirla cuantas veces el usuario desee.

En la Figura 96 se muestra la estructura de navegación y composición en forma circular de una unidad de la Web App.



Figura 96: Estructura cíclica del desarrollo de Unidades en la Web App
Fuente: elaboración propia

De acuerdo a lo planteado anteriormente por los requerimientos y siguiendo los guiones de los casos de uso, se hace una descripción del recorrido para que un usuario de tipo estudiante ingrese a la web app y realice la primera unidad de la aplicación y ver sus resultados.

6.3.2.1 Ingreso a la aplicación

1. El estudiante ingresa la dirección URL “http://caheos.ihostfull.com/”, el sistema carga la vista inicial (Figura 97).

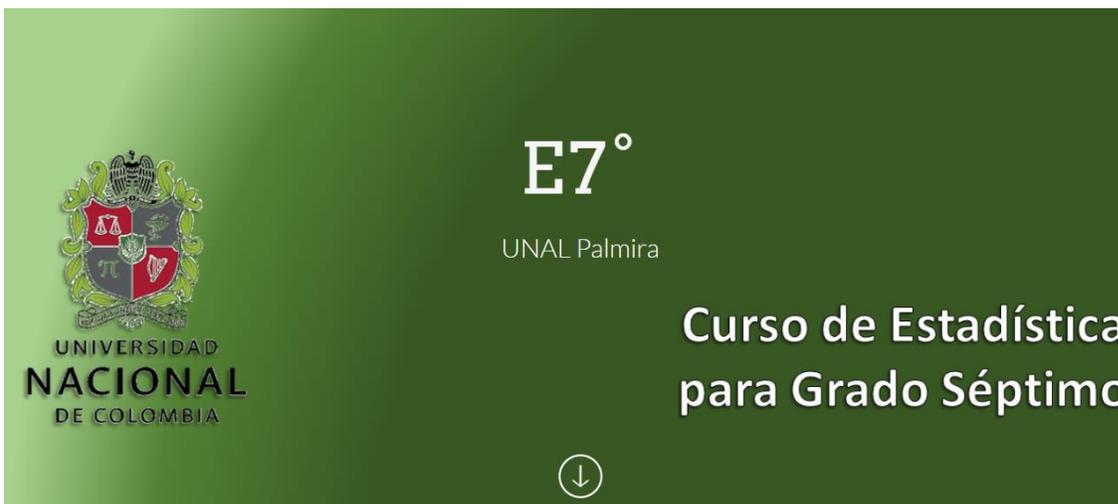


Figura 97: Pagina inicial de la Web App

Fuente Elaboración Propia

2. El estudiante baja la pantalla y selecciona la opción “Curso E7°”, el sistema carga la vista del login.(Figura 98)

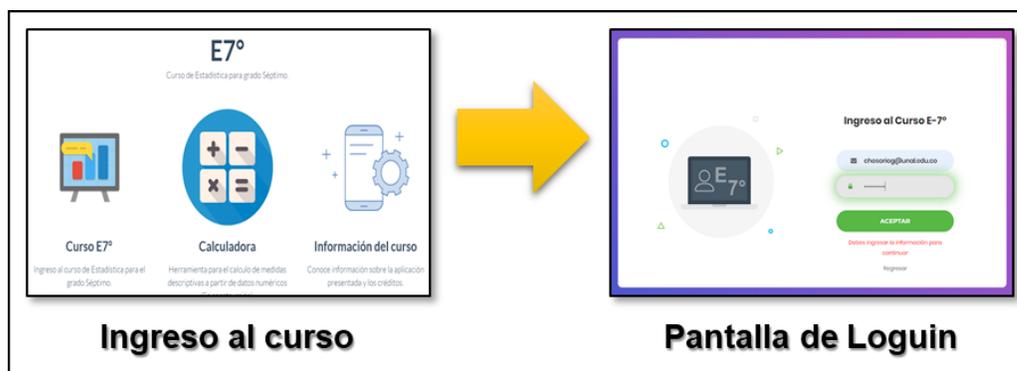


Figura 98: Ingreso a la Web App

Fuente Elaboración Propia

3. El estudiante ingresa usuario y contraseña válidas, el sistema carga el menú principal (Figura 99)



Figura 99: Menú principal a la Web App
Fuente Elaboración Propia

6.3.2.2 Ingreso a la primera unidad por primera vez

1. El estudiante desde el menú principal toma la opción Ingresar al curso y el sistema le muestra un pequeño tutorial explicando el desarrollo de cada unidad (Figura 100). En futuros ingreso el tutorial no se mostrará, pero estará disponible en una opción del listado de unidades



Figura 100: Video Tutorial de la Web App
Fuente Elaboración Propia

2. El usuario da la opción “ver lista de unidades” y el sistema le muestra la vista con el listado de todas las unidades (Figura 101).

E~7°: UNIDAD 1 Ver tutorial Regresar al menú principal

Curso de Estadística E~7°

Lista de Unidades.

1

Unidad 1
Población, Muestra y Variables.

2

Unidad 2
Distribución de Frecuencias.

3

Unidad 3
Gráficas Estadísticas.

4

Unidad 4
Medidas de Tendencia Central.

Figura 101: Listar las unidades de la Web App
Fuente Elaboración Propia

3. El estudiante selecciona la unidad 1 que es la única habilitada en ese instante y el sistema muestra la página inicial de la unidad(Figura 102).

E-7°: Unidad 1 Regresar al menú principal Ver listado de unidades Ingresar a la Unidad

Curso de Estadística E~7°

Contenido

Población, muestra y variables.

- La estadística y sus aplicaciones.
- Población.
- Muestra.
- Variables estadísticas.
 - o Variables cuantitativas.
 - o Variables cualitativas.

Comenzar

Figura 102: Ingresar a la unidad 1 de la Web App
Fuente Elaboración Propia

4. El sistema muestra la iniciación y el estudiante debe confirmar su inicio (Figura 103).



Figura 103: Iniciación de la unidad 1 en la Web App

Fuente Elaboración Propia

5. El sistema muestra el cuestionario y al terminar el sistema muestra las preguntas seleccionadas y el estudiante debe confirmar su envío (Figura 104).

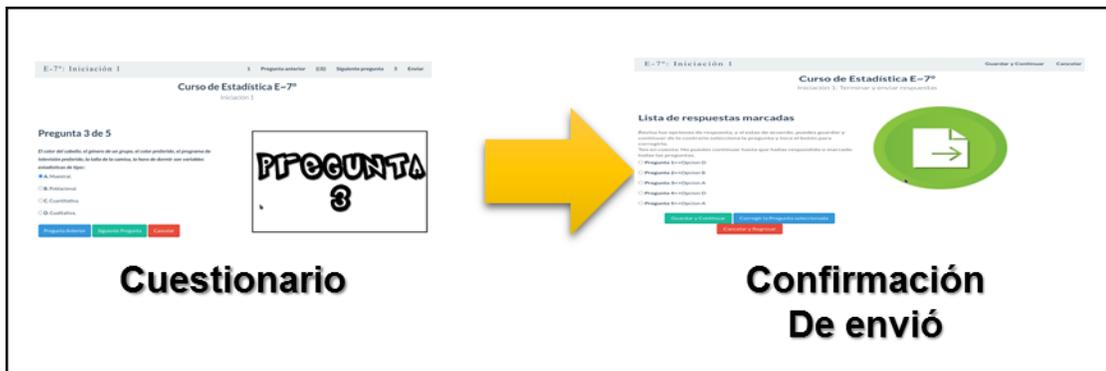


Figura 104: Cuestionario y envío de la iniciación de la unidad 1 en la Web App

Fuente Elaboración Propia

6. El sistema carga el video del caso de estudio, el estudiante después de verlo toma la opción “Ir al contenido de la unidad” (Figura 105).



Figura 105: Video caso de estudio Unidad 1 en la Web App

Fuente Elaboración Propia

7. El sistema muestra el contenido el desarrollo de la unidad. El estudiante toma notas en su cuaderno de apuntes, de ser necesario, y recorre las diapositivas (Figura 106).



Figura 106: Contenido de la unidad 1 en la Web App

Fuente Elaboración Propia

8. Al terminar de ver todos los contenidos el sistema muestra la lista de actividades elaboradas con ardora para la ejercitación. El estudiante selecciona la actividad que desee puede volver a ver el contenido o ver la retroalimentación de la iniciación (Figura 107).

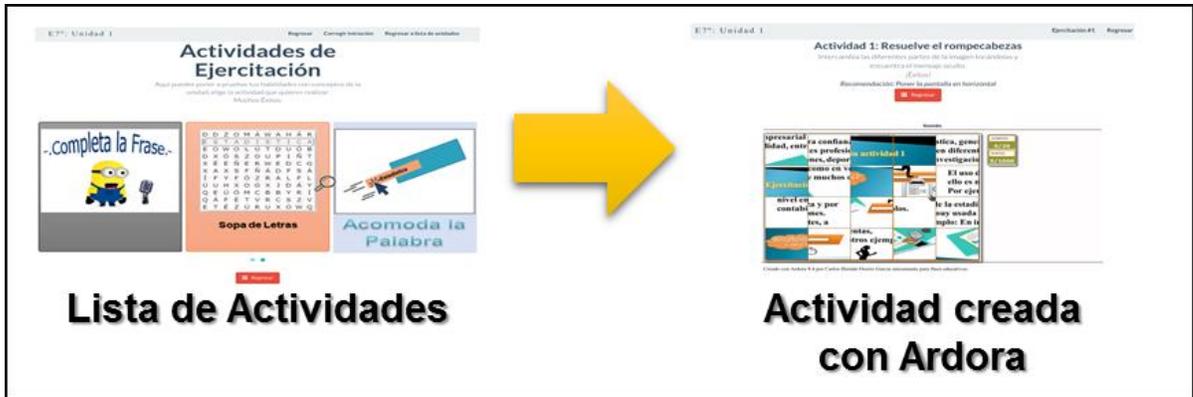


Figura 107: Ejercitación unidad 1 en la Web App

Fuente Elaboración Propia

9. El sistema le muestra la retroalimentación de la iniciación con la pregunta, la opción marcada y la opción correcta, acompañada con una breve explicación del porque es la respuesta correcta. El estudiante al terminar de revisar puede seleccionar regresar a la lista de unidades, el contenido de la unidad o ir a la evaluación de la unidad (Figura 108).

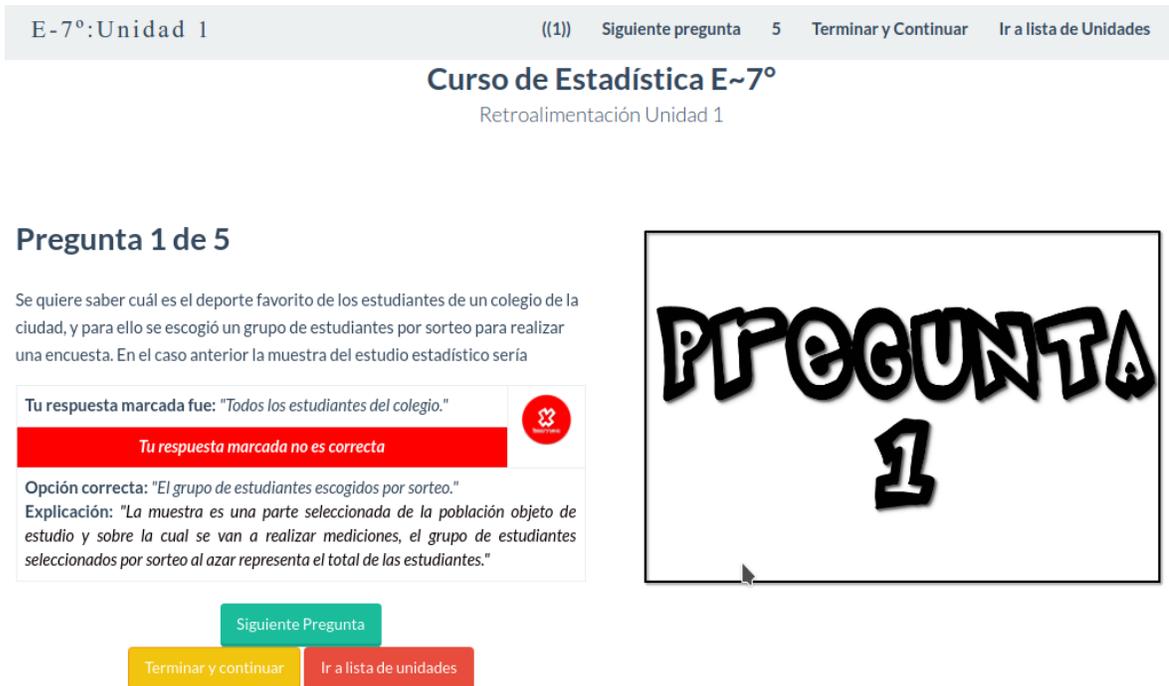


Figura 108: Retroalimentación de la iniciación unidad 1 en la Web App

Fuente Elaboración Propia

10. El estudiante selecciona la opción evaluación, el sistema muestra la evaluación y el estudiante responde el cuestionario. (Figura 109).



Figura 109: Evaluación de la unidad 1 en la Web App

Fuente Elaboración Propia

11. Al terminar el cuestionario de la evaluación el sistema muestra las preguntas seleccionadas y el estudiante debe confirmar su envío (Figura 110).

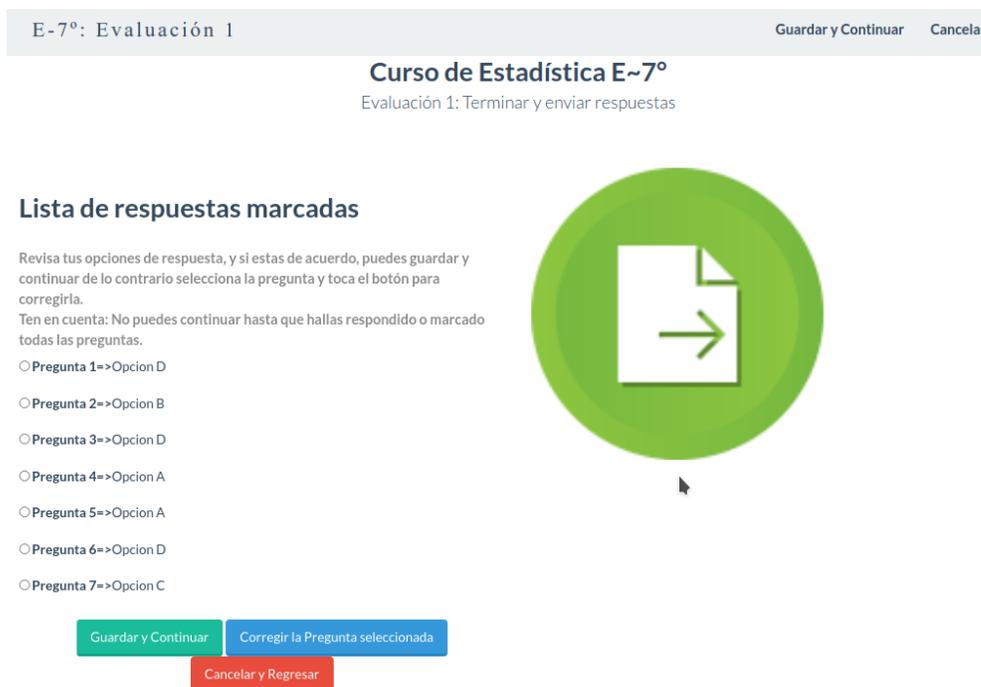


Figura 110: Envío respuestas evaluación de la unidad 1 en la Web App

Fuente Elaboración Propia

12. El sistema confirma si aprobó o reprobó la evaluación y da la opción ir a listar unidades o ver la retroalimentación de la evaluación, esta última siempre y cuando aprobará la evaluación (Figura 111).



Figura 111: Resultado evaluación de la unidad 1 en la Web App

Fuente Elaboración Propia

13. El sistema muestra la retroalimentación del examen si lo aprobó y muestra la lista de las unidades (Figura 112).

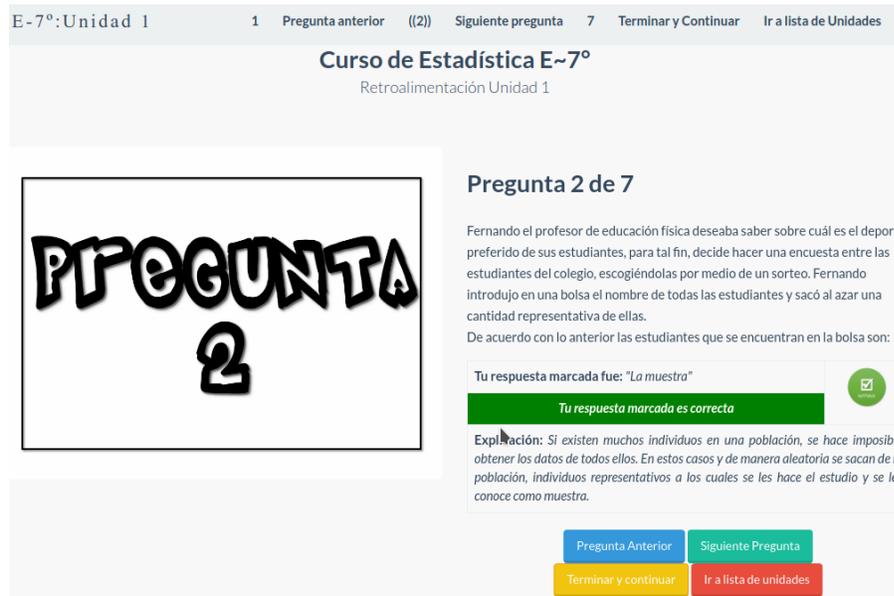


Figura 112: Retroalimentación evaluación de la unidad 1 en la Web App

Fuente Elaboración Propia

6.3.2.3 Estudiante revisa sus avances

1. El estudiante desde el menú principal toma la opción Mis Avances (Figura 113).

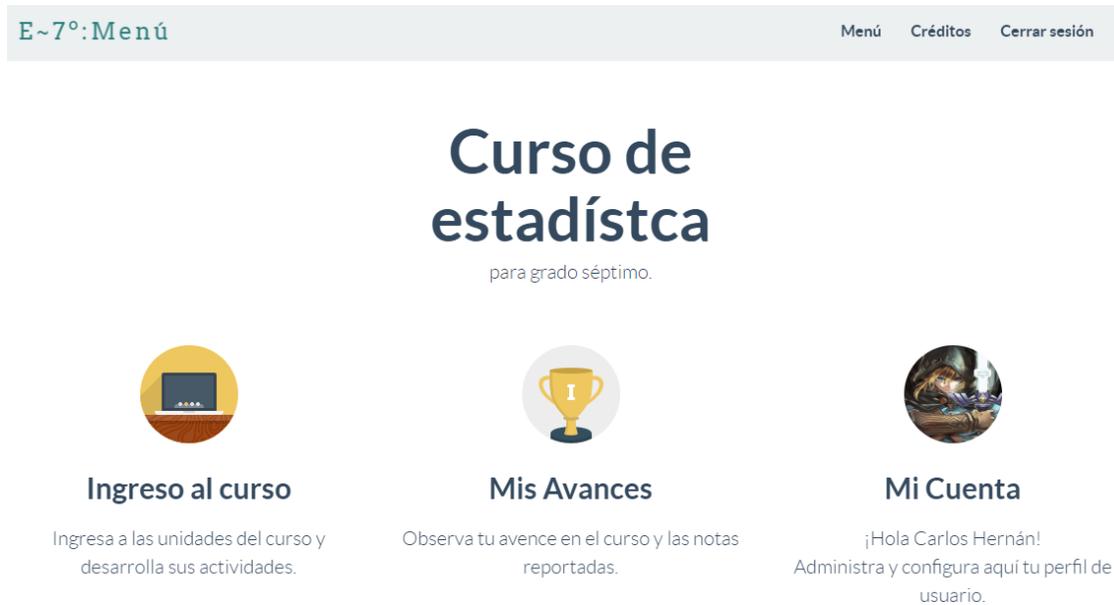


Figura 113: Selección de Mis Avances en la Web App

Fuente Elaboración Propia

2. el sistema le muestra una tabla con su nombre el listado de todas las unidades su primera nota, su última nota y la nota máxima registrada en la evaluación de la unidad y el estado si está aprobada (Figura 114).

E-7°: Mis Avances Regresar al menú principal Créditos Cerrar sesión

Curso de Estadística E~7°

Resumen de mis avances

| Unidad | Nota del primer intento de la evaluación | Nota del último intento de la evaluación | Nota máxima intentos de la evaluación | ¿aprobada? | Vista |
|--------|--|--|---------------------------------------|------------|---------------------|
| 1 | 60% | 90% | 90% | SI | Ver |
| 2 | -- | -- | -- | NO | -- |
| 3 | -- | -- | -- | NO | -- |
| 4 | -- | -- | -- | NO | -- |
| 5 | -- | -- | -- | NO | -- |
| 6 | -- | -- | -- | NO | -- |
| 7 | -- | -- | -- | NO | -- |
| 8 | -- | -- | -- | NO | -- |

Figura 114: Vista de avances de un estudiante en la Web App

Fuente Elaboración Propia

6.3.3 Modelo de Base de datos

En esta parte del diseño se trabaja en actividades relacionadas con la base de datos tales como el diseño de las tablas o entidades, sus campos y sus relaciones entre ellas. Este proceso es crítico, debido a que de esta manera se garantiza almacenar la información requerida y afecta la velocidad y complejidad en el desarrollo de la web app.

El diseño de la base de datos se divide en dos partes que son el modelo entidad relación y el diccionario de datos descritos a continuación.

6.3.3.1 Modelo Entidad Relación

En la aplicación se diseñaron un total de once tablas o entidades, que presentan una relación de uno a muchos. Estas entidades albergan diferentes campos de tipo numérico (de tipo entero y decimal), alfanuméricos de tipo varchar, booleanos y de fecha.

En la Figura 115 se muestra el modelo entidad relación (MER) aplicado a la web app, con sus respectivas relaciones uno a muchos.



Figura 115: Modelo Entidad Relación de la base de datos aplicado en la Web App

Fuente Elaboración Propia

6.3.3.2 Diccionario de datos

El diccionario de datos que se presenta a continuación es un reporte entregado por el gestor de la base de datos, donde se detalla los campos o columnas que conforman la tabla o entidad. Es necesario aclarar que el reporte mostrado desde la Figura 116 hasta la Figura 127, reserva algunas palabras de nuestro idioma por el uso de tildes que no son compatibles con el lenguaje SQL.

5/12/2019

Vista de impresión - phpMyAdmin 4.9.0.1

Comentario de la base de datos

Base de datos que almacena los datos de la web app e7

Figura 116: Descripción del diccionario de datos y base de datos en la Web App

Fuente Elaboración Propia con el software phpMyAdmin 4.9.0.1

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|------------------------|--------------|------|----------------|--------------|---|------|
| id (<i>Primaria</i>) | int(11) | No | | | Numero de identificación único de la actividad | |
| nombre_actividad | varchar(512) | No | | | Nombre de la Actividad | |
| descripcion_actividad | varchar(512) | No | | | Detalle de la Actividad | |
| id_unidad | int(11) | No | | unidad -> id | Numero de identificación único de la unidad del curso | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|-----------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id | 15 | A | No | |
| id_usuario | BTREE | No | No | id_unidad | | A | No | |

Figura 117: Entidad “actividad” del diccionario de datos aplicado en la Web App

Fuente Elaboración Propia con el software phpMyAdmin 4.9.0.1

avance

Comentarios de la tabla: Tabla que contiene registros de los avances del usuario

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|------------------------|---------------|------|----------------|-----------------|--|------|
| id (<i>Primaria</i>) | int(11) | No | | | Numero de identificación único del avance | |
| id_usuario | int(11) | No | | usuario -> id | Numero de identificación único del usuario registrado | |
| id_actividad | int(11) | No | | actividad -> id | Numero de identificación de la actividad | |
| primeranota_avance | int(11) | Sí | 0 | | Almacena la nota del primer intento del usuario en la actividad | |
| ultimanota_avance | decimal(10,0) | Sí | 0 | | Última nota obtenida en la actividad | |
| maximanota_avance | decimal(10,0) | Sí | 0 | | Nota máxima almacenada en la actividad | |
| flag_avance | tinyint(1) | No | 0 | | bandera que indica que la prueba fue aprobada | |
| fecha_avance | date | Sí | NULL | | Fecha de la ultima vez que realizo la prueba formato año/mes/día | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|--------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id | 61 | A | No | |
| id_usuario | BTREE | No | No | id_usuario | | A | No | |
| id_actividad | BTREE | No | No | id_actividad | | A | No | |

Figura 118: Entidad “avance” del diccionario de datos aplicado en la Web App

Fuente Elaboración Propia con el software phpMyAdmin 4.9.0.1

avatar

Comentarios de la tabla: Tabla que contiene registros de los avatar de los usuarios

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|------------------------|--------------|------|----------------|---------------|---|------|
| id (<i>Primaria</i>) | int(11) | No | | | Numero de identificación único de la imagen del AVATAR | |
| imagen_avatar | varchar(512) | No | | | link de la imagen | |
| id_usuario | int(11) | No | | usuario -> id | Numero de identificación del usuario registrado propietario | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id | 5 | A | No | |
| id_usuario | BTREE | No | No | id_usuario | | A | No | |

Figura 119: Entidad “avatar” del diccionario de datos aplicado en la Web App

Fuente Elaboración Propia con el software phpMyAdmin 4.9.0.1

contenido

Comentarios de la tabla: Tabla que contiene registros del detalle de las actividades

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|---------------------|------------|------|----------------|-----------------|---|------|
| id (Primaria) | int(11) | No | | | Numero de identificación único de la pregunta o contenido | |
| id_actividad | int(11) | No | | actividad -> id | Numero de identificación único de la actividad a la que pertenece | |
| enunciado | mediumtext | Sí | NULL | | Texto del enunciado de la pregunta o contenido | |
| correcta | mediumtext | No | | | Texto de la opción correcta de la pregunta o contenido | |
| distractor1 | mediumtext | No | | | Texto de la opción incorrecta 1 de la pregunta o contenido | |
| distractor2 | mediumtext | No | | | Texto de la opción incorrecta 2 de la pregunta o contenido | |
| distractor3 | mediumtext | No | | | Texto de la opción incorrecta 3 de la pregunta o contenido | |
| imagen | mediumtext | Sí | NULL | | link de la imagen de la pregunta | |
| plantilla_actividad | int(2) | No | | | Plantilla o estilo como se presentara la pregunta | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|--------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id | 5 | A | No | |
| id_actividad | BTREE | No | No | id_actividad | | A | No | |

Figura 120: Entidad “contenido” del diccionario de datos aplicado en la Web App

Fuente Elaboración Propia con el software phpMyAdmin 4.9.0.1

curso

Comentarios de la tabla: Tabla que contiene registros de los cursos

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|-------------------|---------------|------|----------------|-------------------|--|------|
| id (Primaria) | int(11) | No | | | Numero de identificación único del curso | |
| institucion_curso | int(11) | No | | institucion -> id | Numero de identificación único de la institución | |
| nombre_curso | varchar(50) | No | | | Nombre del curso | |
| descripcion_curso | varchar(1024) | No | | | Descripción del curso | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|-------------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id | 4 | A | No | |
| institucion_curso | BTREE | No | No | institucion_curso | | A | No | |

Figura 121: Entidad “curso” del diccionario de datos aplicado en la Web App

Fuente Elaboración Propia con el software phpMyAdmin 4.9.0.1

detalle_curso

Comentarios de la tabla: Tabla que contiene registros que detallan el curso

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|------------------------|---------|------|----------------|---------------|---|------|
| id (<i>Primaria</i>) | int(11) | No | | | Numero de identificación único del detalle del curso | |
| id_usuariomaestro | int(11) | No | | | Numero de identificación único del usuario que será maestro | |
| id_usuariocoordinador | int(11) | No | | | Numero de identificación único del usuario que será coordinador | |
| id_curso | int(11) | No | | curso -> id | Numero de identificación único del curso asociado | |
| id_usuario | int(11) | No | | usuario -> id | Numero de identificación único de la matricula del usuario | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|-----------------------|-------|-------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id | 5 | A | No | |
| id_usuariomaestro | BTREE | No | No | id_usuariomaestro | | A | No | |
| id_usuariocoordinador | BTREE | No | No | id_usuariocoordinador | | A | No | |
| id_curso | BTREE | No | No | id_curso | | A | No | |
| id_usuario | BTREE | No | No | id_usuario | | A | No | |

Figura 122: Entidad “detalle_curso” del diccionario de datos aplicado en la Web App

Fuente Elaboración Propia con el software phpMyAdmin 4.9.0.1

institucion

Comentarios de la tabla: Tabla que contiene registros de las instituciones

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|-------------------------|---------------|------|----------------|-----------|--|------|
| id (<i>Primaria</i>) | int(11) | No | | | Numero de identificación único de la institución | |
| nombre_institucion | varchar(512) | No | | | Nombre de la institución | |
| descripcion_institucion | varchar(1024) | No | | | Descripción de las institución | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|---------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id | 3 | A | No | |

Figura 123: Entidad “institucion” del diccionario de datos aplicado en la Web App

Fuente Elaboración Propia con el software phpMyAdmin 4.9.0.1

slides

Comentarios de la tabla: Tabla que contiene registros el contenido de la slide unidad

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|------------------------|--------------|------|----------------|--------------|--|------|
| id (<i>Primaria</i>) | int(11) | No | | | Numero de identificación único de la slide de una unidad | |
| id_unidad | int(11) | No | | unidad -> id | Numero de identificación único del detalle de la unidad a la que pertenece | |
| numero_orden_slides | int(3) | No | | | Numero en orden que debe aparecer | |
| titulo_slides | varchar(250) | No | | | Titulo de la Slide | |
| plantilla | int(2) | No | | | Plantilla de la vista que debe usarse | |
| texto1_slides | mediumtext | Sí | NULL | | Texto principal de la slide | |
| texto2_slides | mediumtext | Sí | NULL | | Texto auxiliar de la slide | |
| img1_slides | mediumtext | Sí | NULL | | Imagen principal de la slide | |
| img2_slides | mediumtext | Sí | NULL | | Imagen auxiliar de la slide | |
| codigo_slides | mediumtext | Sí | NULL | | Url de la pagina o codigo a mostrar | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|-----------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id | 0 | A | No | |
| id_unidad | BTREE | No | No | id_unidad | | A | No | |

Figura 124: Entidad “slides” del diccionario de datos aplicado en la Web App

Fuente Elaboración Propia con el software phpMyAdmin 4.9.0.1

unidad

Comentarios de la tabla: Tabla que contiene registros de las unidades del curso

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|------------------------|---------------|------|----------------|-----------|---|------|
| id (<i>Primaria</i>) | int(11) | No | | | Numero de identificación único de la unidad del curso | |
| nombre_unidad | varchar(100) | No | | | Nombre de la Unidad | |
| detalle_unidad | varchar(1024) | No | | | Descripción de la unidad y su contenido | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|---------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id | 8 | A | No | |

Figura 125: Entidad “unidad” del diccionario de datos aplicado en la Web App

Fuente Elaboración Propia con el software phpMyAdmin 4.9.0.1

usuario

Comentarios de la tabla: Tabla que contiene registros de los usuarios

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|------------------------|--------------|------|----------------|-----------|--|------|
| id (<i>Primaria</i>) | int(11) | No | | | Numero único del usuario registrado | |
| nombre_usuario | varchar(50) | No | | | Nombres del usuario registrado | |
| apellido_usuario | varchar(50) | No | | | Apellidos del usuario registrado | |
| email_usuario | varchar(100) | No | | | Email del usuario registrado | |
| clave_usuario | varchar(100) | No | | | Contraseña encriptada del usuario registrado | |
| tipo_usuario | varchar(15) | No | | | Tipo de usuario registrado | |
| flag_usuario | tinyint(1) | Sí | 0 | | Bandera para ver el vídeo de intro por primera vez | |
| registro_usuario | date | No | | | Fecha (AAAA/MM/DD) de creación del usuario | |
| activo_usuario | tinyint(1) | No | 1 | | Marca como activo o Inactivo el usuario | |
| ultimoacceso | date | Sí | NULL | | Fecha (AAAA/MM/DD HH/mm/ss) del ultimo ingreso al sistema | |
| id_unidad | int(11) | No | | | Numero de identificación único de la unidad del curso en la que se encuentra el usuario. | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|-----------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id | 5 | A | No | |
| id_unidad | BTREE | No | No | id_unidad | 1 | A | No | |

Figura 126: Entidad “usuario” del diccionario de datos aplicado en la Web App
Fuente Elaboración Propia con el software phpMyAdmin 4.9.0.1

respuestas_usuario

Comentarios de la tabla: Tabla que almacena las respuestas dadas por el usuario

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|------------------------|---------|------|----------------|-----------------|---|------|
| id (<i>Primaria</i>) | int(11) | No | | | Numero de identificación único de la respuesta marcada por el usuario | |
| id_avance | int(11) | No | | avance -> id | Numero de identificación único del detalle del avance | |
| id_contenido | int(11) | No | | contenido -> id | Numero de identificación del contenido respondido | |
| marcada | int(11) | No | | | Numero de identificación de la opción marcada | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|-----------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id | 0 | A | No | |
| id_avance | BTREE | No | No | id_avance | | A | No | |

Figura 127: Entidad “respuestas_usuario” del diccionario de datos aplicado en la Web App
Fuente Elaboración Propia con el software phpMyAdmin 4.9.0.1

6.4 Fase de codificación

Terminados los diseños, ahora se deben traducir a los lenguajes de programación establecidos y poner la aplicación disponible en servidores conectados a Internet (hosting). Para este objetivo, y como se planeó, se siguió el modelo Vista Controlador usando las siguientes herramientas y códigos fuente.

6.4.1 Software usado en el desarrollo

Para desarrollar la web app que contiene no solo información escrita, si no elementos multimedia, se usaron diferentes tipos de software que en su mayoría son de uso libre. A continuación, se mencionan de acuerdo para lo que fueron implementados.

6.4.1.1 Entorno de desarrollo

Antes de iniciar con la construcción del código fuente y subirlo a internet en un servidor para que esté disponible para todo el mundo, se hace necesario recrear este ambiente de manera local. Para el desarrollo de la web app se usó el paquete de programas de implementación libre XAMPP versión 7.3.9-0 mostrado en la Figura 128.

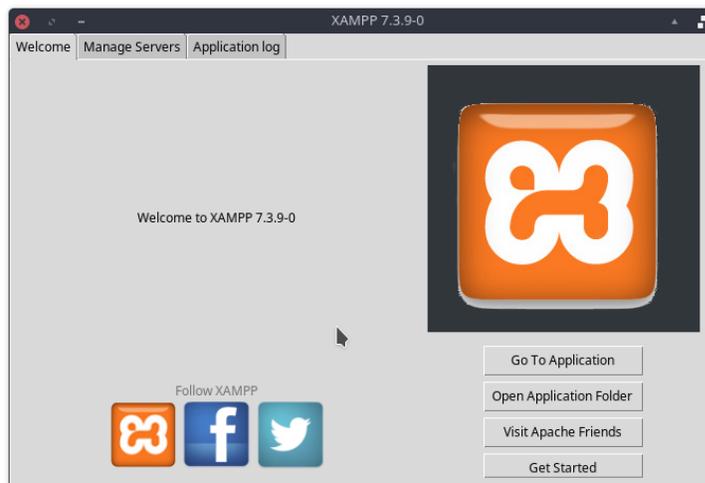


Figura 128: Paquete XAMPP para el ambiente de desarrollo local
Fuente Elaboración Propia

XAMPP incluye entre otros programas un gestor para bases de datos en MySQL, el servidor para páginas web de nombre Apache e intérpretes para el lenguaje PHP, es decir,

lo básico que se incluye en un servidor web gratuito. Este programa provisto por Apache Friends se puede obtener de manera gratuita en www.apachefriends.org/es/index.html.

6.4.1.2 Programación de la base de datos

Para crear el código de la base de datos se implementó el software para gestión de base de datos mostrado en la Figura 129, con el nombre de **phpMyAdmin** versión 4.9.0.1 e incluido en XAMPP. Esta herramienta escrita en lenguaje PHP, permite ver la construcción de la base de datos de manera gráfica y a su vez construir el diccionario de datos y el código fuente en SQL, entre otras funcionalidades, por medio de un navegador web.

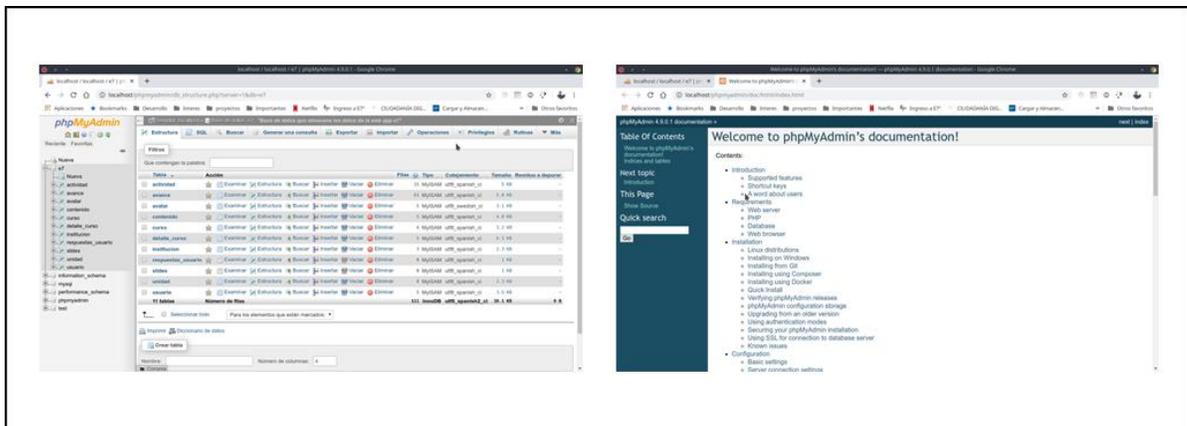


Figura 129: Pantalla del Gestor de base de datos phpMyAdmin

Fuente Elaboración Propia

6.4.1.3 Programación en lenguaje PHP y HTML

Para el desarrollo de las páginas que conforman la web app se usó un programa IDE, es decir, un entorno de desarrollo integrado que ofrece soportes en varios lenguajes de programación entre ellos el PHP y el HTML. En este ítem se implementó el IDE de nombre Visual Studio Code versión 1.40.2, de la empresa Microsoft.

En la Figura 130 se muestra la vista de su ventana y la versión usada en el desarrollo. Este IDE puede obtenerse de forma gratuita de la dirección de internet <https://code.visualstudio.com>

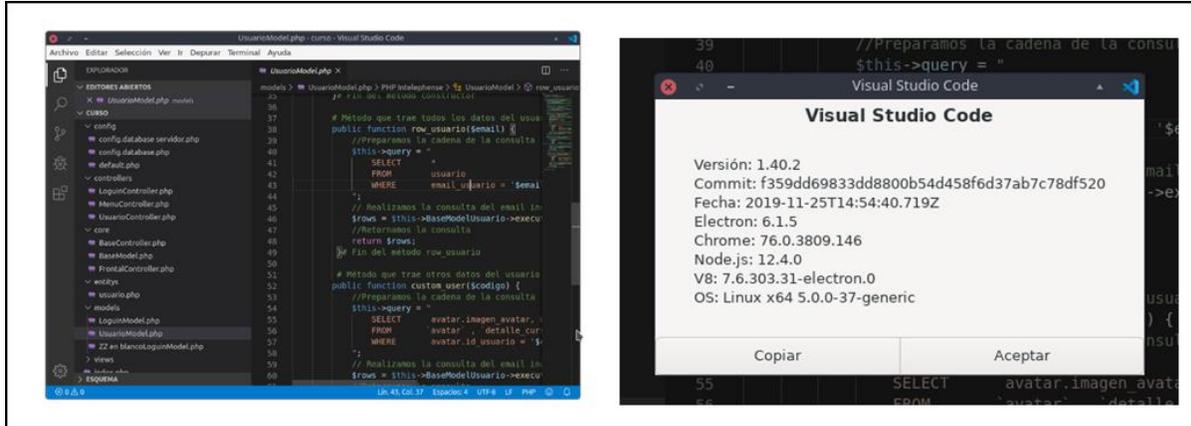


Figura 130: Pantalla del IDE Visual Studio Code

Fuente Elaboración Propia

6.4.1.4 Elementos Multimedia

Para la creación de elementos multimedia se usaron herramientas de acuerdo al elemento a trabajar. A continuación, se detallan las herramientas de acuerdo al elemento a trabajar.

6.4.1.4.1 Sonido

Para la creación y edición del sonido y música implementada se usó el software libre Audacity versión 2.3.3 mostrado en la Figura 131.



Figura 131: Software de edición de sonidos Audacity

Fuente Elaboración Propia

Para las voces se usaron dos programas sintetizadores, el primero es el software comercial Loquendo TTS Director versión 7.5.4 con la voz de Carlos y el segundo, que se usa desde

su página web <https://ttsmp3.com>, es el Text-To-Speech and Text-to-MP3 con la voz de Miguel.

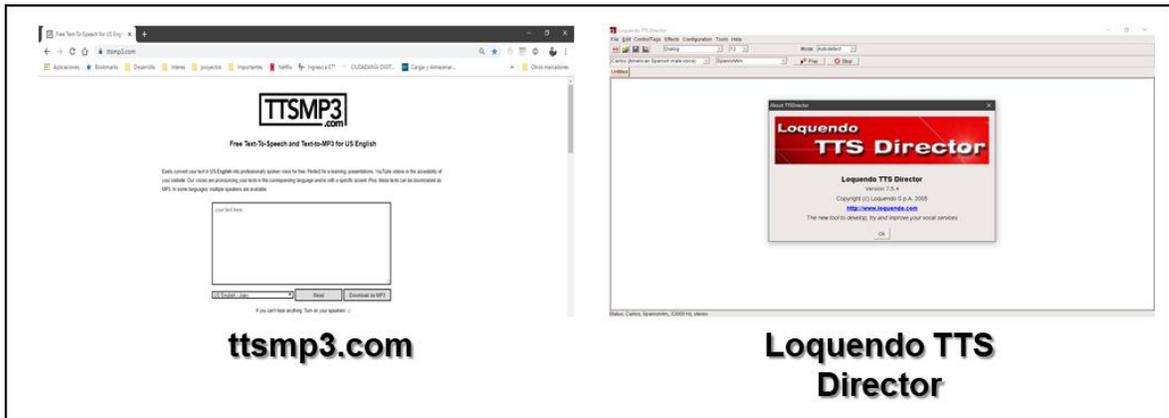


Figura 132: Sintetizadores de voz usados en la creación de la web app

Fuente Elaboración Propia

6.4.1.4.2 Imágenes

Se usó básicamente el software Microsoft PowerPoint versión 2016 que, aunque no es propiamente un software de creación de imágenes, ofrece una gran gama de herramientas para la creación y edición de imágenes que se implementaron en la web app. Adicional se buscó y uso de la biblioteca de imágenes libres ICONFINDER (www.iconfinder.com) algunas imágenes para los iconos y avatar básicos de la base de datos.

6.4.1.4.3 Video

Para la creación de video se usó Microsoft PowerPoint versión 2016 (como se muestra en la Figura 133) para los diseños y animaciones.



Figura 133: Microsoft PowerPoint en la creación y edición de videos e imágenes

Fuente Elaboración Propia

Para la edición y formato de música, pausas y sonidos implementados en el video se usó el software libre kdenlive versión 19.08.3. En la Figura 134 se muestra la vista de su ventana y la versión usada.

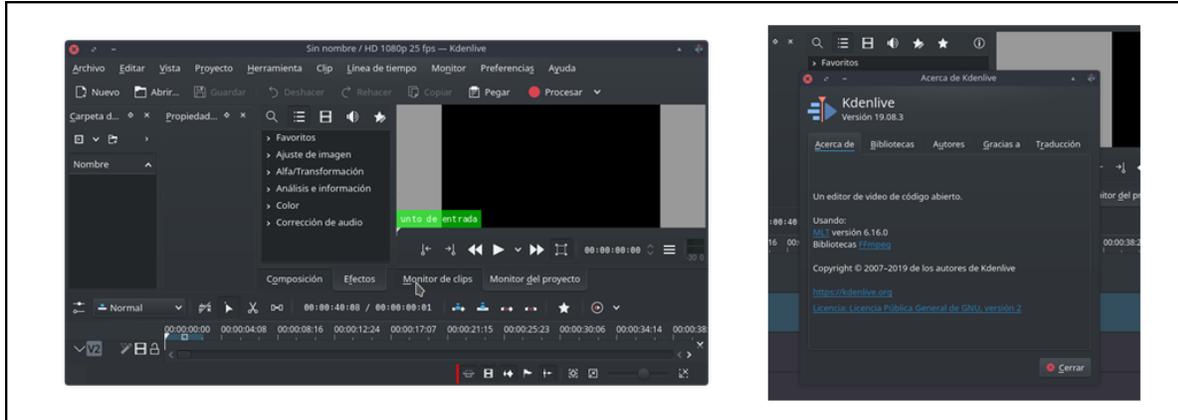


Figura 134: Pantalla del kdenlive para la edición de videos

Fuente Elaboración Propia

6.4.2 Código de la Base de datos

La base de datos, con código escrito en lenguaje SQL es creado con el software phpMyAdmin. La mayoría de tablas ya contienen datos básicos para su implementación, como se ve reflejado en el código contenido en el Anexo B.

6.4.3 Patrón de programación

El código para el sitio web se realizó de acuerdo al patrón de programación **Modelo Vista Controlador (MVC)** y el paradigma de la programación orientada a objetos, es decir, usando las vistas o páginas que se les muestran al usuario, un controlador frontal que gestiona todo lo relacionado con la lógica y que llama a los controladores dependiendo de la acción que realizará el usuario y los modelos que siguen la lógica con el tratamiento a la base de datos, encapsulando la lógica del programa en grupos, de acuerdo a su funcionalidad, llamados objetos.

Para dar mayor claridad se muestra el ejemplo de la Figura 135, que parte de que el sistema ya le muestra la pantalla de login al usuario y en 16 pasos, sin presentar ninguna excepción o manejo de error, el usuario ingresa a la web app.

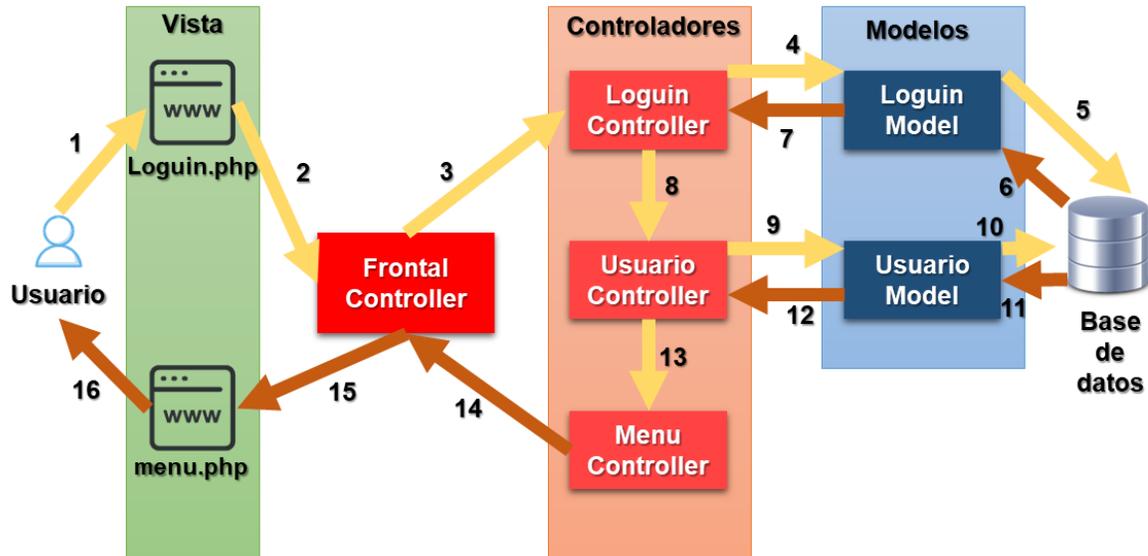


Figura 135: Esquema del patrón MVC implementado en la web app

Fuente Elaboración Propia

1. El usuario ingresa su correo electrónico registrado y su contraseña en la vista Loguin.
2. La vista Loguin pasa la acción al controlador frontal (FrontalController).
3. El controlador frontal con la acción solicitada, envía al controlador relacionado que para este caso es Controlador de Loguin (LoguinController), los datos recibidos por la vista Loguin.
4. El controlador de Loguin (LoguinController), recibe del controlador frontal la acción solicitada, la contraseña y el correo. Le envía al modelo de loguin (LoguinModel) la acción buscar correo (get_email) y el correo recibido.
5. El modelo de loguin (LoguinModel) se conecta a la base de datos buscando el correo.
6. La base de datos regresa los resultados de la consulta al modelo de Loguin (LoguinModel).
7. El modelo de loguin (LoguinModel) envía los resultados al controlador de Loguin (LoguinController).
8. El controlador de Loguin valida los datos suministrados por el usuario con los de la base de datos y si son correctos envía al controlador de usuario (UsuarioController) la dirección de correo electrónico la acción "start_user".
9. El controlador de usuario le envía el correo y solicita las acciones update_access y get_usuario al modelo de usuario (UsuarioModel).
10. El modelo de usuario (UsuarioModel) se conecta a la base de datos y actualiza la fecha del ultimo acceso a la web app (update_access) y con el correo recibido consulta todos los datos del usuario.

11. La base de datos responde como exitosa la actualización del ingreso y regresa los datos del usuario consultados con el correo.
12. El modelo de usuario (UsuarioModel) le envía los resultados al controlador de usuario (UsuarioController).
13. El controlador de usuario (UsuarioController) toma la información recibida y la agrupa en el objeto entidad usuario para que se encuentre disponible en la aplicación, luego le pasa esta información al controlador de menú (MenuController).
14. El controlador de menú (MenuController) recibe la información quien prepara el avatar del usuario y el menú dependiendo del tipo de usuario. Adicionalmente solicita la vista del menú principal al controlador frontal (FrontalController).
15. El controlador frontal llama a la vista del menú principal (menú.php).
16. La vista presenta al usuario el menú principal de acuerdo a su tipo de usuario, su nombre de usuario registrado y el avatar de la aplicación.

6.4.4 Código del sitio web

Para que la web app funcione de manera correcta con modelo MVC la organización es crucial, en cuanto a los archivos que contienen el código fuente se refiere. Para el caso del resultado de la aplicación, quedó está contenida en la carpeta o el directorio **curso** que tiene un archivo (index.php) y 6 subdirectorios como se muestra en la Figura 136 (el código fuente completo de la aplicación se encuentra disponible en la opción “**acerca de**” en el menú principal).

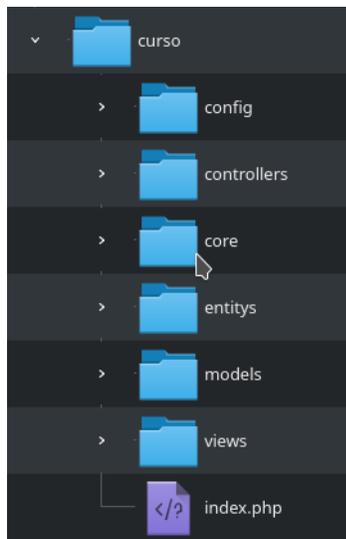


Figura 136: Árbol de directorios de la web app

Fuente Elaboración Propia

El directorio raíz de la aplicación (**Curso**) solo presenta el archivo `index.php`, que es el primer archivo que busca un servidor web en un directorio, por ello es el primer archivo leído en la aplicación. La función del archivo `index.php` es traer todos los archivos necesarios para la carga de la web app y dirigir al usuario al login si no ha pasado por ese proceso.

6.4.4.1 Directorio “config”

En este directorio se almacenan todos los archivos de configuración, como son por ejemplo las claves de acceso a la base de datos, los controladores y acciones por defecto entre otros.

6.4.4.2 Directorio “controllers”

En esta carpeta se almacenan todos los controladores del sistema (excepto el controlador frontal), es decir, todos los encargados de gestionar las vistas y los modelos que le envíe el controlador frontal. Debido a lo extenso de estos archivos porque contienen toda la lógica y validaciones, sólo se mostrarán los códigos fuente de los controladores relacionados con el ingreso a la web app en orden alfabético.

6.4.4.3 Directorio “core”

En esta carpeta se almacenan el controlador frontal y todas las clases padres de los objetos usados en la programación. Los archivos en estas carpetas tienen los métodos generales para hacer acciones en la web app y que heredan las clases y los objetos, de allí su prefijo “**Base**”.

6.4.4.4 Directorio “entitys”

Esta carpeta contiene todos los archivos que, en la lógica de la web app, contiene todos los valores que se requieren en cualquier momento de la web app. Esto con el fin de no siempre requerir ir a la base de datos a consultar, por ejemplo, datos como usuario, apellido, el correo, número de identificación, tipo de usuario, entre otros valores.

6.4.4.5 Directorio “models”

Esta carpeta almacena los archivos encargados de conectarse, manejar y consultar a la base de datos. La lógica de estos archivos debe permitir crear, modificar, buscar y eliminar registros de la base de datos.

6.4.4.6 Directorio “views”

Esta carpeta contiene todas las páginas que se muestran al usuario en la web app, en su mayoría con código fuente escrito en HTML, JavaScript y CSS.

6.4.5 Elección de en un Hosting y alojamiento de la Web App

Este punto es crucial para el funcionamiento de la web app, debido a que es la puesta en marcha para que se encuentre disponible en internet. En el momento de elegir un hosting se debía garantizar con que ofreciera los requerimientos de la web app, los de la base de datos y el lenguaje de programación escogido.

Como se mencionó en el entorno, se recreó de manera local las condiciones que ofrecen la mayoría de hosting gratuitos disponibles y se buscaron varias opciones que asemejaran ese entorno. Como resultado se eligió el hosting U Host Full (disponible en www.ghostfull.com) que además de ofrecer el lenguaje PHP 7.3.6, la base de datos MySQL y el phpMyadmin, ofrece un ancho de banda, un espacio ilimitado en servidor y un nombre de dominio gratuito.

La web app quedó entonces disponible para ser accedida por internet en la dirección <http://caheos.ghostfull.com>. En la Figura 137: Vista del servidor U Host Full en su versión gratuita se muestra una vista de la configuración del servidor general y el phpMyAdmin para la gestión de la base de datos MySQL.

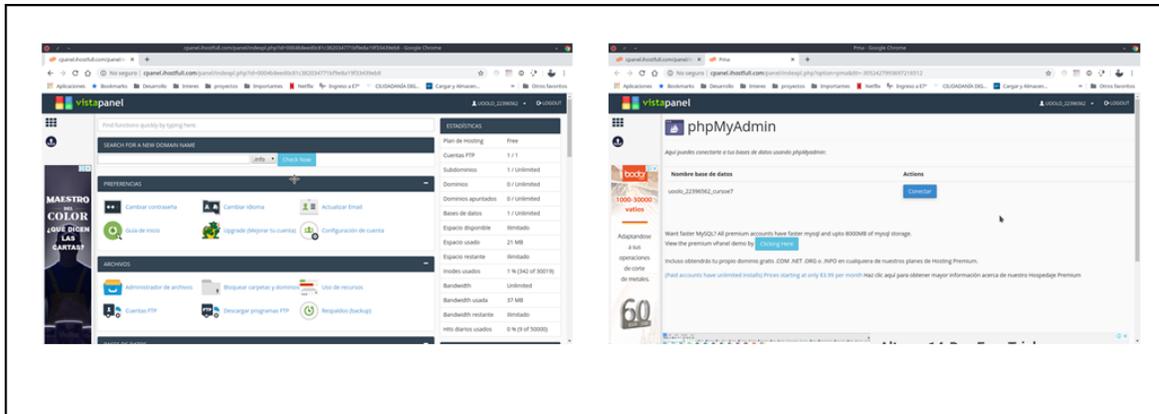


Figura 137: Vista del servidor U Host Full en su versión gratuita
Fuente Elaboración Propia

6.5 Fase de pruebas

Terminado la etapa de codificación en el desarrollo de la web app, y con ella ya funcional, se realizaron pruebas sobre su funcionamiento con el fin de buscar fallos en su apariencia, contenido y funcionamiento. Adicional conocer a grandes rasgos si cumple con los objetivos propuestos.

En la metodología se propuso hacer una pequeña encuesta para conocer la opinión de algunos usuarios. Para ejecutarlo se instaló la web app en las instalaciones de la I.E. Teresa Calderón de Lasso y se les solicitó a algunas personas de su comunidad que probaran la web app desde diferentes dispositivos.

Estudiantes de grado séptimo que están terminando el año, docentes de matemáticas y como tester a docentes del área de tecnología. Los resultados de las encuestas ya marcadas se muestran desde la Figura 138 hasta la Figura 147.

| Formato encuesta para pruebas de uso de la web app | | | | | |
|---|--------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Fecha: | Diciembre 2 / 2019 | | | | |
| Cargo (Marca con "X") | Tester | Docente: | Estudiante: <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Dispositivo usado | Computador | <input checked="" type="checkbox"/> | Móvil: | <input type="checkbox"/> | Tablet: <input type="checkbox"/> |
| | Otro: | Cual: _____ | | | |
| Marca con una "X" que tan de acuerdo estas con la frase siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo | | | | | |
| Frase | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 Los colores usados en la web app son adecuados | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. La velocidad con que carga la web app es adecuada | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 3. Me pareció interesante del contenido que vi en la web app | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 4. Fue fácil usar la web app | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 5. No se me presentaron problemas a la hora de usar la web app. | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 6. Siempre se vio bien la aplicación en el dispositivo que use. | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Otros comentarios: | | | | | |

Figura 138: Encuesta 1 prueba de uso web app

Fuente Elaboración Propia

| Formato encuesta para pruebas de uso de la web app | | | | | |
|---|--------------------|--|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Fecha: | Diciembre 2 / 2019 | | | | |
| Cargo (Marca con "X") | Tester | Docente: <input checked="" type="checkbox"/> | Estudiante: <input type="checkbox"/> | | |
| Dispositivo usado | Computador: | <input type="checkbox"/> | Móvil: <input checked="" type="checkbox"/> | Tablet: <input type="checkbox"/> | |
| | Otro: | Cual: _____ | | | |
| Marca con una "X" que tan de acuerdo estas con la frase siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo | | | | | |
| Frase | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 Los colores usados en la web app son adecuados | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. La velocidad con que carga la web app es adecuada | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3. Me pareció interesante del contenido que vi en la web app | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4. Fue fácil usar la web app | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 5. No se me presentaron problemas a la hora de usar la web app. | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6. Siempre se vio bien la aplicación en el dispositivo que use. | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Otros comentarios: | | | | | |

Figura 139: Encuesta 2 prueba de uso web app

Fuente Elaboración Propia

| Formato encuesta para pruebas de uso de la web app | | | | | |
|---|--|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Fecha: | Diciembre 3 2019 | | | | |
| Cargo (Marca con "X") | Tester <input checked="" type="checkbox"/> | Docente: <input type="checkbox"/> | Estudiante: <input type="checkbox"/> | | |
| Dispositivo usado | Computador <input type="checkbox"/> Móvil: <input type="checkbox"/> Tablet: <input type="checkbox"/> | | | | |
| | Otro: <input checked="" type="checkbox"/> Cual: <u>Smart TV</u> | | | | |
| Marca con una "X" que tan de acuerdo estas con la frase siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo | | | | | |
| Frase | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 Los colores usados en la web app son adecuados | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. La velocidad con que carga la web app es adecuada | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 3. Me pareció interesante del contenido que vi en la web app | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4. Fue fácil usar la web app | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 5. No se me presentaron problemas a la hora de usar la web app. | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6. Siempre se vio bien la aplicación en el dispositivo que use. | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Otros comentarios: | | | | | |

Figura 140: Encuesta 3 prueba de uso web app
Fuente Elaboración Propia

| Formato encuesta para pruebas de uso de la web app | | | | | |
|---|---|--|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Fecha: | 12-12-19 | | | | |
| Cargo (Marca con "X") | Tester <input type="checkbox"/> | Docente: <input checked="" type="checkbox"/> | Estudiante: <input type="checkbox"/> | | |
| Dispositivo usado | Computador <input type="checkbox"/> Móvil: <input checked="" type="checkbox"/> Tablet: <input type="checkbox"/> | | | | |
| | Otro: <input type="checkbox"/> Cual: _____ | | | | |
| Marca con una "X" que tan de acuerdo estas con la frase siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo | | | | | |
| Frase | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 Los colores usados en la web app son adecuados | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. La velocidad con que carga la web app es adecuada | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3. Me pareció interesante del contenido que vi en la web app | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4. Fue fácil usar la web app | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5. No se me presentaron problemas a la hora de usar la web app. | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 6. Siempre se vio bien la aplicación en el dispositivo que use. | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Otros comentarios: | | | | | |

Figura 141: Encuesta 4 prueba de uso web app
Fuente Elaboración Propia

| Formato encuesta para pruebas de uso de la web app | | | | | |
|---|--|---------------|---|---|-------------------------------------|
| Fecha: | Diciembre 2 de 2019 | | | | |
| Cargo (Marca con "X") | Tester: ____ | Docente: ____ | Estudiante: <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Dispositivo usado | Computador: <input checked="" type="checkbox"/> Móvil: ____ Tablet: ____ Otro: ____ Cual: _____ | | | | |
| Marca con una "X" que tan de acuerdo estas con la frase siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo | | | | | |
| Frase | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 Los colores usados en la web app son adecuados | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. La velocidad con que carga la web app es adecuada | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3. Me pareció interesante del contenido que vi en la web app | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4. Fue fácil usar la web app | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5. No se me presentaron problemas a la hora de usar la web app. | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6. Siempre se vio bien la aplicación en el dispositivo que use. | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Otros comentarios: | | | | | |

Figura 142: Encuesta 5 prueba de uso web app

Fuente Elaboración Propia

| Formato encuesta para pruebas de uso de la web app | | | | | |
|---|--|---------------|------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Fecha: | Diciembre 2 / 2019 | | | | |
| Cargo (Marca con "X") | Tester: <input checked="" type="checkbox"/> | Docente: ____ | Estudiante: ____ | | |
| Dispositivo usado | Computador: <input checked="" type="checkbox"/> Móvil: ____ Tablet: ____ Otro: ____ Cual: _____ | | | | |
| Marca con una "X" que tan de acuerdo estas con la frase siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo | | | | | |
| Frase | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 Los colores usados en la web app son adecuados | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 2. La velocidad con que carga la web app es adecuada | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3. Me pareció interesante del contenido que vi en la web app | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4. Fue fácil usar la web app | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5. No se me presentaron problemas a la hora de usar la web app. | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6. Siempre se vio bien la aplicación en el dispositivo que use. | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Otros comentarios: Faltan opciones en la administración de la cuenta y gestión de curso, comparado a otras plataformas. | | | | | |

Figura 143: Encuesta 6 prueba de uso web app

Fuente Elaboración Propia

Formato encuesta para pruebas de uso de la web app

| | | | | | |
|--|-------------------------------------|--|--------------------------------------|----------|----------|
| Fecha: | 5 dic / 19 | | | | |
| Cargo (Marca con "X") | Tester <input type="checkbox"/> | Docente: <input checked="" type="checkbox"/> | Estudiante: <input type="checkbox"/> | | |
| Dispositivo usado | Computador <input type="checkbox"/> | Móvil: <input checked="" type="checkbox"/> | Tablet: <input type="checkbox"/> | | |
| | Otro: <input type="checkbox"/> | Cual: _____ | | | |
| Marca con una "X" que tan de acuerdo estas con la frase siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo | | | | | |
| Frase | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 Los colores usados en la web app son adecuados | | | | | X |
| 2. La velocidad con que carga la web app es adecuada | | | | | X |
| 3. Me pareció interesante del contenido que vi en la web app | | | | | X |
| 4. Fue fácil usar la web app | | | | X | |
| 5. No se me presentaron problemas a la hora de usar la web app. | | | | | X |
| 6. Siempre se vio bien la aplicación en el dispositivo que use. | | | | | X |
| Otros comentarios: <i>Adecuada para la Enseñanza de Grado 7. Muy pertinente la coherencia entre la Estructura de la App y el contenido</i> | | | | | |

Figura 144: Encuesta 7 prueba de uso web app

Fuente Elaboración Propia

Formato encuesta para pruebas de uso de la web app

| | | | | | |
|--|---|--|--------------------------------------|----------|----------|
| Fecha: | Noviembre 25 / 19 | | | | |
| Cargo (Marca con "X") | Tester <input type="checkbox"/> | Docente: <input checked="" type="checkbox"/> | Estudiante: <input type="checkbox"/> | | |
| Dispositivo usado | Computador: <input checked="" type="checkbox"/> | Móvil: <input type="checkbox"/> | Tablet: <input type="checkbox"/> | | |
| | Otro: <input type="checkbox"/> | Cual: _____ | | | |
| Marca con una "X" que tan de acuerdo estas con la frase siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo | | | | | |
| Frase | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 Los colores usados en la web app son adecuados | | | | X | |
| 2. La velocidad con que carga la web app es adecuada | | | | | X |
| 3. Me pareció interesante del contenido que vi en la web app | | | | | X |
| 4. Fue fácil usar la web app | | | | | X |
| 5. No se me presentaron problemas a la hora de usar la web app. | | | | | X |
| 6. Siempre se vio bien la aplicación en el dispositivo que use. | | | | | X |
| Otros comentarios: | | | | | |

Figura 145: Encuesta 8 prueba de uso web app

Fuente Elaboración Propia

| Formato encuesta para pruebas de uso de la web app | | | | | |
|--|-----------------|--|------------------|----------|----------|
| Fecha: | 5 DICIEMBRE | | | | |
| Cargo (Marca con "X") | Tester ____ | Docente: <input checked="" type="checkbox"/> | Estudiante: ____ | | |
| Dispositivo usado | Computador ____ | Móvil: <input checked="" type="checkbox"/> | Tablet: ____ | | |
| | Otro: ____ | Cual: _____ | | | |
| Marca con una "X" que tan de acuerdo estas con la frase siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo | | | | | |
| Frase | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Los colores usados en la web app son adecuados | | | | | ✓ |
| 2. La velocidad con que carga la web app es adecuada | | | | | ✓ |
| 3. Me pareció interesante del contenido que vi en la web app | | | | | ✓ |
| 4. Fue fácil usar la web app | | | | | ✓ |
| 5. No se me presentaron problemas a la hora de usar la web app. | | | | | ✓ |
| 6. Siempre se vio bien la aplicación en el dispositivo que use. | | | | | ✓ |
| Otros comentarios: | | | | | |

Figura 146: Encuesta 9 prueba de uso web app

Fuente Elaboración Propia

| Formato encuesta para pruebas de uso de la web app | | | | | |
|--|-----------------|--|------------------|----------|----------|
| Fecha: | 5 DICIEMBRE | | | | |
| Cargo (Marca con "X") | Tester ____ | Docente: <input checked="" type="checkbox"/> | Estudiante: ____ | | |
| Dispositivo usado | Computador ____ | Móvil: <input checked="" type="checkbox"/> | Tablet: ____ | | |
| | Otro: ____ | Cual: _____ | | | |
| Marca con una "X" que tan de acuerdo estas con la frase siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo | | | | | |
| Frase | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Los colores usados en la web app son adecuados | | | | | ✓ |
| 2. La velocidad con que carga la web app es adecuada | | | | | ✓ |
| 3. Me pareció interesante del contenido que vi en la web app | | | | | ✓ |
| 4. Fue fácil usar la web app | | | | | ✓ |
| 5. No se me presentaron problemas a la hora de usar la web app. | | | | | ✓ |
| 6. Siempre se vio bien la aplicación en el dispositivo que use. | | | | | ✓ |
| Otros comentarios: | | | | | |

Figura 147: Encuesta 10 prueba de uso web app

Fuente Elaboración Propia

6.5.1 Análisis de las encuestas obtenidas

Las encuestas se realizaron a 10 personas de la institución (2 estudiantes, 2 docentes de tecnología identificados como tester, 2 docentes de matemáticas y 4 docentes de otras áreas). El objetivo de estas encuestas no es evaluar si funciona la implementación de la web app en las clases de estadística de grado séptimo, sino evaluar sobre la apariencia y funcionamiento técnico de la web app en la infraestructura tecnológica con que cuenta la institución.

Es de notar que la institución educativa no contaba con internet por lo que se procedió a instalarla de manera local en un computador del laboratorio de informática donde se podía conectar desde el teléfono móvil del encuestado, computadores del laboratorio y un televisor Smart con conectividad. En la Tabla 30 se resumen las respuestas marcadas por los encuestados, donde se puede observar que la aceptación a la aplicación es favorable con notas de 4 y 5 en las preguntas.

Tabla 30: Resumen de encuestas de la prueba de uso de la web app
Fuente Elaboración Propia

| Encuesta No. | Cargo | Dispositivo Utilizado | Frase | | | | | |
|--------------|------------|-----------------------|-------|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Estudiante | Computador | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | Docente | Móvil | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 3 | Tester | SmartTV | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 4 | Docente | Móvil | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 5 | Estudiante | Computador | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | Tester | Computador | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 7 | Docente | Móvil | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 8 | Docente | Computador | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 9 | Docente | Móvil | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 10 | Docente | Móvil | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Observaciones Escritas

1. Faltan opciones en la administración de la cuenta y gestión de curso comparado a otras plataformas.
2. Apropiado para la enseñanza de grado 7. Muy pertinente la coherencia entra la estructura de la App y el contenido.

Los dispositivos conectados en la prueba fueron computadores, teléfonos Smart y un TV Smart con conectividad al laboratorio. Los dispositivos tablet con que cuenta la institución no se encontraban disponibles en el momento de la prueba. En la Figura 148 se muestra una gráfica de barras con la cantidad de dispositivos conectados.

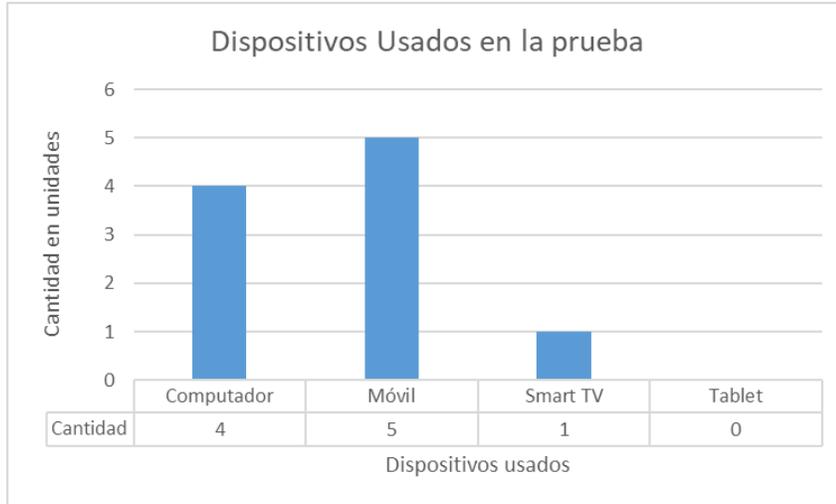


Figura 148: Gráfica de barras dispositivos usados en la prueba de uso de la web app

Fuente Elaboración Propia

La encuesta compuesta adicionalmente por 6 frases donde el encuestado marcaba de 1 a 5 (siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo), muestra de manera positiva, porque sin excepción, siempre se marcó 4 o 5 en cada una. A continuación, se mostrarán los resultados por cada frase

6.5.1.1 Los colores usados en la web app son adecuados:

La mayoría se refirió a los colores como adecuados para el manejo de las vistas en la web app (Figura 149).



Figura 149: Gráfica circular de la pregunta 1 en la encuesta de uso de la web app

Fuente Elaboración Propia

6.5.1.2 La velocidad con que carga la web app es adecuada

La web app se trabajó en la institución de manera local (intranet) por ende se tenía un plus en este apartado, aun así y pese a los equipos existentes en la infraestructura este punto se manejó con buena fluidez como lo describe la encuesta (Figura 150).



Figura 150: Gráfica circular de la pregunta 2 en la encuesta de uso de la web app
Fuente Elaboración Propia

6.5.1.3 Me pareció interesante del contenido que vi en la web app

El contenido visto por los usuarios encuestados les pareció pertinente con los temas que se tratan en estadística del grado séptimo. El docente que dicta este curso manifestó que es apropiada en su contenido (Figura 151).



Figura 151: Gráfica circular de la pregunta 3 en la encuesta de uso de la web app
Fuente Elaboración Propia

6.5.1.4 Fue fácil usar la web app

En general les resultó fácil el uso de la web app, sin embargo, al ver el montaje que se realizó para que funcionara de manera local no se calificó más alto por los pasos a realizar (Figura 152).

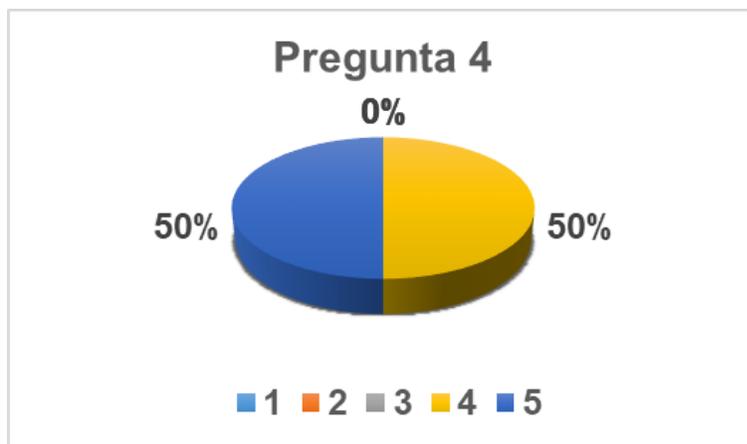


Figura 152: Gráfica circular de la pregunta 4 en la encuesta de uso de la web app
Fuente Elaboración Propia

6.5.1.5 No se me presentaron problemas a la hora de usar la web App

En este punto les pareció intuitiva una vez se ingresa a la web app, además de tener una estructura uniforme en sus vistas (Figura 153).



Figura 153: Gráfica circular de la pregunta 5 en la encuesta de uso de la web app
Fuente Elaboración Propia

6.5.1.6 Siempre se vio bien la aplicación en el dispositivo que use:

La aplicación se vio de la manera esperada en todos los dispositivos, solo se comentó por un usuario recomendar el uso de dispositivos que ayudan a la escucha tales como audífonos o amplificadores para los videos (Figura 154).



Figura 154: Gráfica circular de la pregunta 6 en la encuesta de uso de la web app
Fuente Elaboración Propia

7.CAPÍTULO: Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se ilustran los alcances y resultados a los que se llegó con la web app y cuáles serían las recomendaciones a considerar en una nueva versión de la misma. Es necesario recordar que el objetivo de este trabajo se enfoca en la creación del software educativo más no en la implementación e impacto en los resultados de un curso.

7.1 Conclusiones obtenidas en la Web App

Los alcances y conclusiones en la construcción de la web app, para facilitar su análisis, se dividen en dos categorías. La primera es en el orden académico y la segunda en el orden técnico relacionado con la ingeniería de software.

7.1.1 Conclusiones académicas

La construcción de la web app fue estructurada a medida con una propuesta pedagógica, que es correspondiente con las directrices del MEN para el curso de estadística en grado séptimo. Esta propuesta se compone de 6 pasos por unidad que son los siguientes:

- Iniciación.
- Video con un Caso de Estudio.
- Desarrollo de la unidad con definición de conceptos claves.
- Ejercitación,
- Retroalimentación de la iniciación.
- Evaluación final de la unidad tipo test de selección múltiple con única respuesta de tipo I, que para ser aprobada es necesario el 80% de aciertos.

Un estudiante no puede pasar a la siguiente unidad hasta aprobar la evaluación final. Al aprobar todas las unidades se hace la evaluación final tipo I con un cuestionario que incluye todas las unidades que para ser aprobada se debe obtener el 80% de aciertos en el test.

El curso que contiene la web app se compone de siete unidades que fueron elegidas a partir de los estándares y derechos básicos de aprendizaje provistos por el **MEN**, y usando también como guía el libro **Vamos a aprender matemáticas 7** distribuido en el programa **Todos a aprender 2.0** de esta entidad.

La dinámica y contenido propuesto por este trabajo queda abierta para que otro investigador lo implemente, estudie los impactos y resultados en un curso con las características para quien fue diseñado.

7.1.2 Conclusiones técnicas

El desarrollo de la web app fue siguiendo la metodología de la programación extrema (XP), que proponía 4 fases (planeación, diseño, codificación y pruebas) las cuales se desarrollaron siguiendo los estándares propuesto por el RUP.

La web app como producto final fue construida con los lenguajes de programación PHP y JavaScript, el lenguaje de marcas HTML, el de estilo de hojas CSS y el lenguaje de base de datos SQL. La programación fue implementada con el patrón Modelo Vista Controlador (MVC) y el paradigma de la programación orientado a objetos.

Se realizó una pequeña prueba en la infraestructura de la institución educativa Teresa Calderón de Lasso, institución escogida como modelo, que pese a no contar con el servicio de internet la aplicación funcionó en los equipos disponibles. Luego se realizó una encuesta que, según los datos obtenidos, la aplicación web funciona de manera óptima en los dispositivos móviles como de escritorio, con colores y contenidos adecuados y una buena aceptación de la idea.

La web app fue diseñada pensando en que funcione con el más bajo costo posible, coherente con ello, se desarrolló para que funcionara en un hosting gratuito con los

servicios que se ofrecen en el mercado. La web app se encuentra disponible para ser probada en los datos entregados en la Tabla 31.

Tabla 31: Datos de acceso para usuarios de prueba en la web app
Fuente Elaboración Propia

| Datos de usuarios de prueba para la web app | |
|---|-----------------------------|
| Dirección web (URL) | http://caheos.ihostfull.com |
| Correo para usuario invitado estudiante | invitado@e7.edu.co |
| Contraseña para usuario invitado estudiante | e7-invitado |
| Correo para usuario invitado docente | dinvitado@e7.edu.co |
| Contraseña para usuario invitado docente | e7-invitado |

7.2 Recomendaciones

Las recomendaciones se van a enfocar a elementos técnicos o didácticos que pueden mejorar el desempeño en una nueva versión de la Web App, y que no se incluyeron en este producto final:

- **Crear un gestor de preguntas:** El que se pueda permitir crear nuevas preguntas y editar las existentes para ampliar la base de preguntas que se puedan desarrollar.
- **Crear un gestor de contenido:** Herramienta que permita editar y/o crear el contenido teórico de la unidad.
- **Incluir una calculadora Estadística:** Crear una calculadora que permita el cálculo de medidas descriptivas a partir de datos numéricos tales como moda, media, mediana, entre otras.

- **Integración con redes sociales:** Los jóvenes de esta generación se destacan por querer publicar sus estados de ánimo y sus logros. Esta puede ser una buena oportunidad para que deseen reusar la aplicación.
- **Foros por Unidad:** El foro, donde participan docentes y estudiantes aclarando dudas y compartiendo información fortalecen el trabajo en comunidad y hacen más participativa la aplicación.
- **Ampliar las opciones:** Una de las observaciones escritas habla de que la web app comparada con otras plataformas como Moodle y Chamilo, presenta opciones limitadas. Estas plataformas educativas son muy configurables, e incluso ofrecen otros tipos de evaluaciones además de los test con preguntas tipo I.
- **Instalar la web app con hosting y dominio propio:** La aplicación usa las bondades de un hosting gratuito y cumple con los requerimientos mínimos, aun así, si la aplicación aumenta sus funcionalidades este tipo de hosting no son viables. Adicionalmente es el adquirir un nombre de dominio propio que describa la aplicación.
- **Integración con servicios de mensajería y correo:** El poder enviar correos electrónicos y mensajes por medio de la web app de sus estudiantes a su maestro o en sentido contrario.
- **Incluir otras actividades:** A diferencia de otras plataformas la web app sólo se limita al uso de test tipo I para evaluar y actividades de ejercicios hechos en Ardora. Una sugerencia se encuentra en la implementación de actividades como foros y otros tipos de evaluaciones.

A. Anexo: Contenido de la unidad 1

Unidad 1 “Población, Muestra y Variables”

Iniciación 1 (Diagnóstico)

Contesta las siguientes cinco preguntas sobre la unidad para comenzar, luego le daremos solución de acuerdo con lo visto en la unidad. Esto no es una nota calificable, pero si es requisito para continuar.

1. La mejor definición de estadística seria:

- A. Ciencia que se encarga de recopilar, organizar, presentar, analizar e interpretar datos numéricos.
- B. Rama de las matemáticas que se encarga de recopilar, organizar, analizar e interpretar únicamente datos numéricos.
- C. Es la ciencia que se utiliza para realizar correctamente las encuestas y mostrar resultados por medio de gráficas.
- D. Es la ciencia que estudia las gráficas obtenidas al realizar las encuestas.

2. Si se quiere saber cuál es el deporte favorito de los estudiantes de un colegio de la ciudad, y para ello se escogió un grupo de estudiantes por sorteo para realizar una encuesta. En el caso anterior la población del estudio estadístico seria:

- A. El grupo de estudiantes escogidos por sorteo.
- B. Todos los estudiantes del colegio.
- C. Quien realiza la encuesta.
- D. Los profesores del colegio.

3. Si se quiere saber cuál es el deporte favorito de los estudiantes de un colegio de la ciudad, y para ello se escogió un grupo de estudiantes por sorteo para realizar una encuesta. En el caso anterior la muestra del estudio estadístico seria:

- A. El grupo de estudiantes escogidos por sorteo.

- B. Todos los estudiantes del colegio.
- C. Quien realiza la encuesta.
- D. Los profesores del colegio.

4. El color del cabello, el género de un grupo, el color preferido, el programa de televisión preferido, la talla de la camisa, la hora de dormir son variables estadísticas de tipo:

- A. Poblacional.
- B. Cualitativa.
- C. Cuantitativa.
- D. Muestral.

5. La cantidad de estudiantes, la estatura de un grupo, los kilómetros recorridos por los pilotos de una compañía, el número de hijos son variables estadísticas de tipo:

- A. Poblacional.
- B. Cualitativa.
- C. Cuantitativa.
- D. Muestral.

La estadística y sus aplicaciones

Leyenda del Video

Población, Muestra y Variables

Este es el caso del profesor Fernando que usa la estadística para saber en qué deporte participar en los interclases de la ciudad, para ello toma como población todas las estudiantes de su colegio, pero como son muchas, saca al azar una muestra de ellas donde les consulta la variable de que deporte les gustaría participar.

(Guion del video)

Él es Fernando, un profesor de educación Física en un Colegio femenino de la ciudad. Fernando desea saber sobre cuál es el deporte preferido de sus estudiantes entre Fútbol, Baloncesto, Voleibol y ponchado para así sacar un equipo representativo del colegio en los interclases de la ciudad.

Para tal fin, decide hacer una encuesta entre las estudiantes del colegio, escogiéndolas por medio de un sorteo. Fernando introdujo en una bolsa el nombre de todas las estudiantes y sacó al azar una cantidad representativa de ellas.

A las estudiantes que sacó en el sorteo, les pregunto de entre todos los deportes que practican en clase cual le gusta más, y anotó las respuestas de cada estudiante.

Cuando termino de encuestar a todas, organizó y contó todos los resultados obtenidos, de esta manera supo cuál es el deporte preferido por ellas. y así las entreno para representar el colegio.

Fernando junto con sus estudiantes fueron los campeones en todas las categorías porque estaban motivadas al participar en su deporte preferido.

Fernando tomo la mejor decisión para sacar adelante la participación en los interclases, **la estadística** fue una herramienta valiosa para recolectar, organizar y tomar la mejor decisión.

Definición de Estadística

La **estadística** es una **ciencia** que estudia la manera de recopilar información, organizarla, analizarla y presentarla. Todo esto con el fin de tener la mejor interpretación, y así, tomar la mejor decisión en casos de duda.

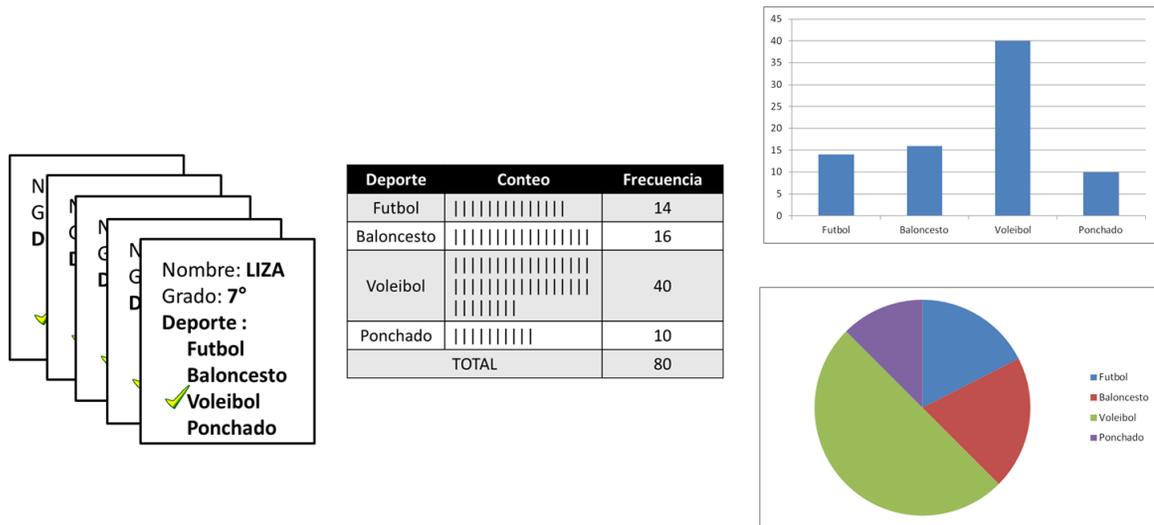


Figura 155: Definición de estadística A

Fuente Elaboración Propia

Como consecuencia esto genera confianza y por ello es muy usada en diferentes profesiones como los corredores de bolsa, investigaciones, a nivel empresarial como en ventas, contabilidad, deportes entre otros.

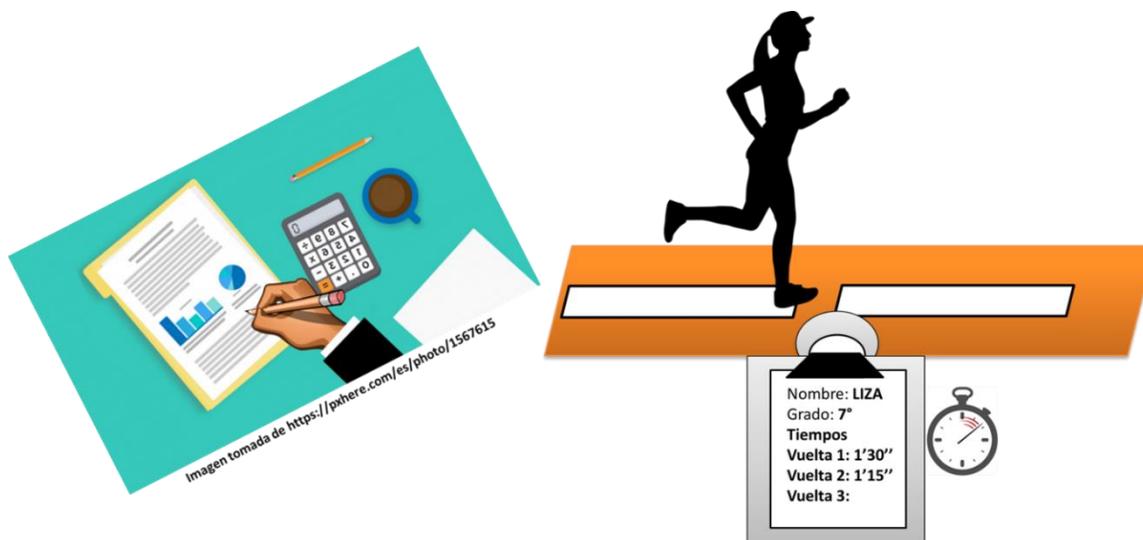


Figura 156: Definición de estadística B

Fuente Elaboración Propia

La ciencia de la estadística se divide en dos grandes ramas que son la Estadística Descriptiva y la Estadística Inferencial.

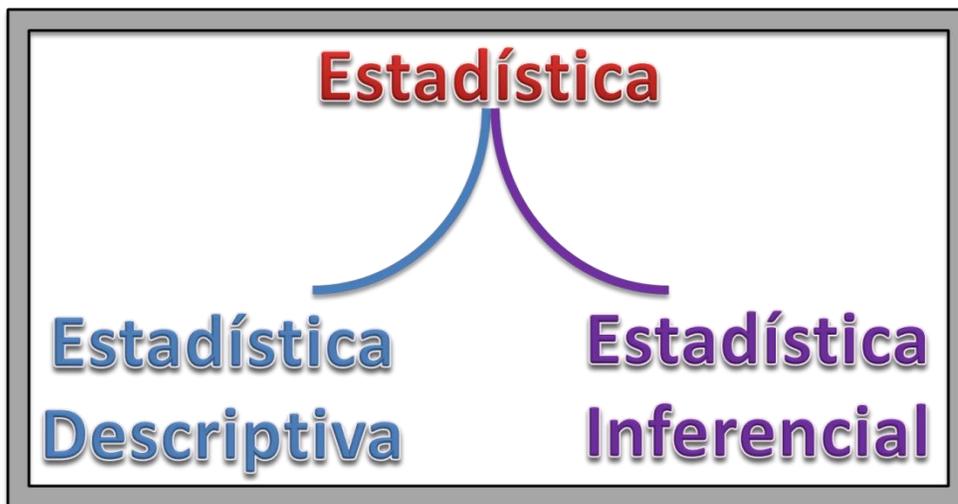


Figura 157: Ramas de la estadística

Fuente Elaboración Propia

Estadística Descriptiva

Estadística Descriptiva

La estadística descriptiva es la rama que además de recolectar la información y organizarla busca explicar y trazar los atributos o características que presentan los datos recolectados.

Por ejemplo, con esta rama de la estadística, en el caso de Fernando, pudo darse cuenta cual era el deporte preferido de sus estudiantes describiendo el gusto en los deportes practicados.

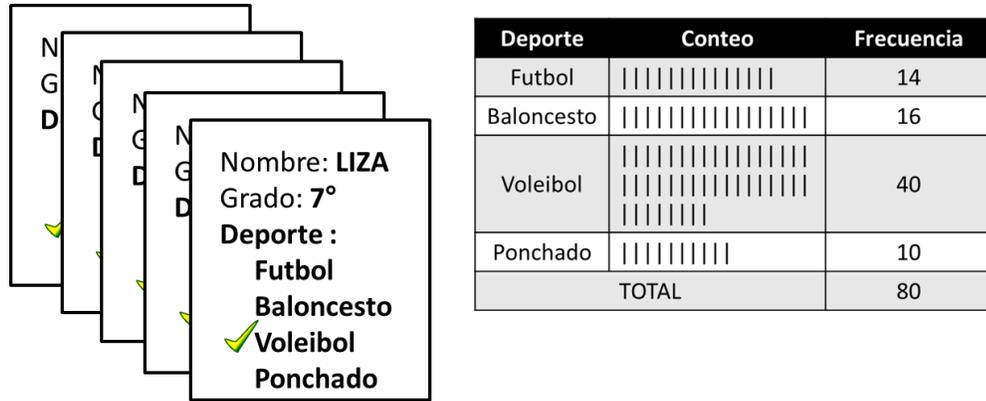


Figura 158: Estadística descriptiva
Fuente Elaboración Propia

Estadística Inferencial

Estadística Inferencial

La estadística llamada inferencial es la que trata de conjeturar o predecir las características de una población a través del estudio de una muestra.

En esta rama se hacen entre muchos procedimientos pruebas de estimación y pruebas de hipótesis

Un ejemplo en el que se emplea esta estadística son las elecciones donde se busca predecir quien las ganara o en el caso de Fernando que a partir de un grupo representativo (muestra) infirió el deseo de todas las estudiantes (población).

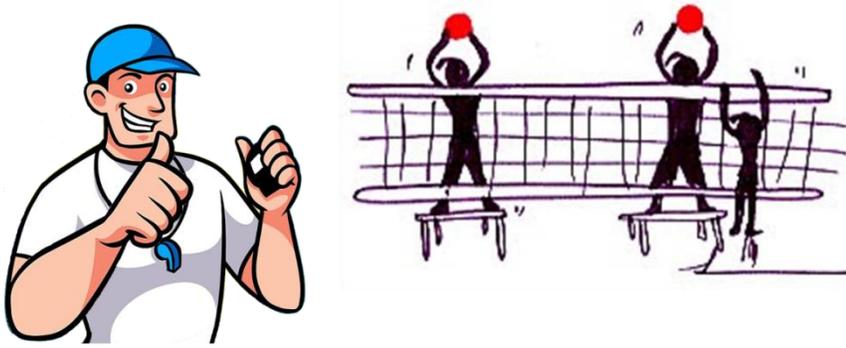


Figura 159: Estadística Inferencial

Fuente Elaboración Propia

Población y Muestra

Como acabamos de ver la ciencia de la estadística consiste en principio en la recolección de datos que se unen, analizan y crean la información. Estos datos provienen de atributos que se obtienen de un conjunto de sujetos que puede estar formado por personas, animales o cosas y a las cuales se les conoce individuos.

Al total de individuos se le llama población.

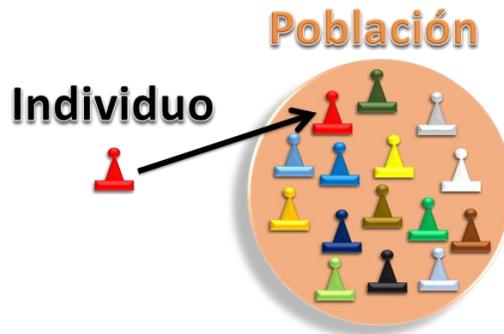


Figura 160: Definición de población

Fuente Elaboración Propia

Sin embargo, si existen muchos individuos en la población se hace imposible obtener los datos de todos ellos. En estos casos y de manera aleatoria se sacan de la población, individuos representativos a los cuales se les hace el estudio y se les conoce como muestra. Los resultados obtenidos en la muestra son considerados como aplicables a la población.

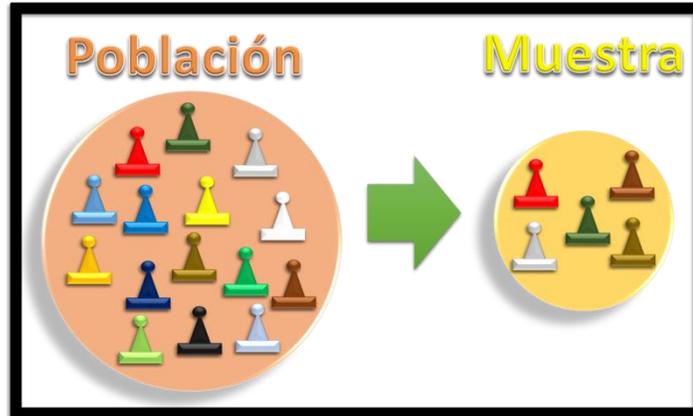


Figura 161: Definición de muestra
Fuente Elaboración Propia

De cada elemento de la muestra se sacan los atributos que se desean saber y que son definidos al principio del estudio. Cada atributo se reconoce con el nombre de variable.



Figura 162: Definición de atributo
Fuente Elaboración Propia

Variables estadísticas

Una variable es una característica o atributo observable y medible en un sujeto de estudio. Este atributo puede adoptar diferentes valores o expresarse en varias categorías o cualidades que dependen de cada sujeto.

Por ejemplo, estos son algunos profesores (muestra) del total de compañeros de Fernando en el colegio



Figura 163: Ejemplo de variable estadística

Fuente Elaboración Propia

A ellos podemos obtenerles datos de sus atributos como la edad, el peso, la asignatura que dictan, cantidad de hijos, barrio donde viven entre otros. Es posible que algunos de esos datos se repitan, pero cada uno tiene su propia respuesta, a esto se le conoce como variabilidad.

En la ciencia estadística hay dos tipos de variables que son las cuantitativas o los atributos que son números y pueden ser operados por las matemáticas y las cualitativas o atributos descriptivos que no serán operados por las matemáticas.

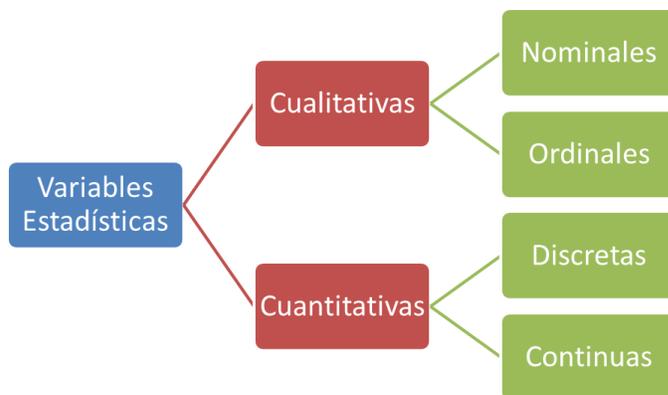


Figura 164: Clases de variables estadísticas

Fuente Elaboración Propia

Variables cuantitativas

Son aquellas variables que se pueden medir o expresar mediante los números y que pueden ser manejadas usando las operaciones matemáticas. Por ejemplo, a estos dos maestros



Figura 165: Variable estadística cuantitativa

Fuente Elaboración Propia

Se les consulta sobre su edad en años, su altura en metros, su masa corporal en kilogramos, cantidad de estudiantes a su cargo, cantidad de grados a los que ingresan entre otros atributos.

En las variables cuantitativas se pueden encontrar dos grupos que son las cualitativas discretas y cualitativas cuantitativas.

Variable cuantitativa discreta: son aquellas variables que sólo toman valores enteros, por ejemplo: Masa corporal, cantidad de estudiantes a su cargo y cantidad de grados a los que ingresa.



Figura 166: Variable estadística cuantitativa discreta

Fuente Elaboración Propia

Variable cuantitativa Continua: son aquellos valores que pueden tomar valores decimales. En nuestro ejemplo la altura.



Figura 167: Variable estadística cuantitativa continua

Fuente Elaboración Propia

Variables cualitativas

Son aquellas variables que presentan valores o cualidades que tienen un carácter no susceptible, naturalmente a los cálculos numéricos. Por ejemplo, a estas dos maestras.

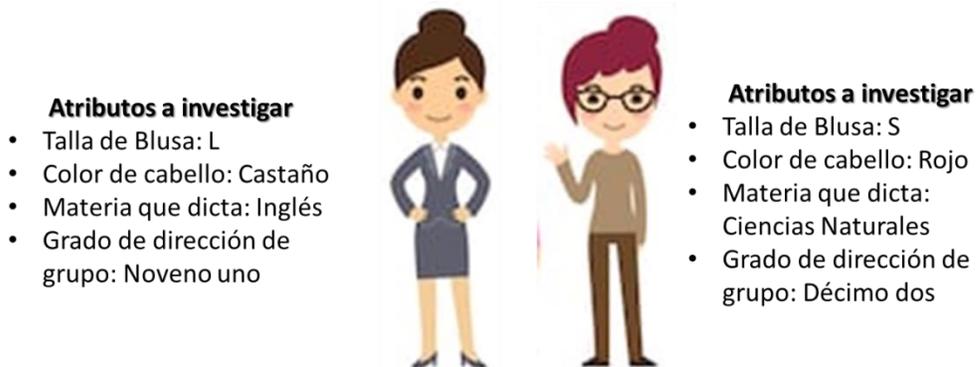


Figura 168: Variable estadística cualitativa

Fuente Elaboración Propia

Se les consulta sobre la talla de la blusa, el color de su cabello, la materia que dicta o su grupo de dirección de grupo.

En este tipo de variables de variables se dividen en dos grupos las variables cualitativas nominales y las variables cualitativas discretas.

Variable cualitativa Nominales: Son aquellas variables que no se les puede dar un orden o una jerarquía entre ellos, es decir, no se puede saber quién va primero o cual es mejor.



Figura 169: Variable estadística cualitativa nominal

Fuente Elaboración Propia

Por ejemplo, en las dos profesoras de la imagen sería el color del cabello o la materia que dictan.

Variable cualitativa Ordinales: Son aquellas a las cuales se le puede dar un orden o jerarquía entre ellas, es decir, se les puede establecer cuál va primero. En nuestro ejemplo de las profesoras sería la talla de la blusa por su tamaño y el grado de dirección de grupo.



Figura 170: Variable estadística cualitativa ordinal

Fuente Elaboración Propia

Retroalimentación de la activación 1

1. La mejor definición de estadística sería:

A. Ciencia que se encarga de recopilar, organizar, presentar, analizar e interpretar datos numéricos.

TU RESPUESTA: ____

La estadística es una ciencia que recopila, organiza, presenta y analiza datos como en el caso de Fernando que le permitió tomar la mejor decisión a que deporte elegir para representar el colegio con sus estudiantes.

2. Si se quiere saber cuál es el deporte favorito de los estudiantes de un colegio de la ciudad, y para ello se escogió un grupo de estudiantes por sorteo y se realizó una encuesta. En el caso anterior la población del estudio estadístico sería:

TU RESPUESTA: ____

B. Todos los estudiantes del colegio.

La población es la totalidad de los elementos o individuos que tienen características similares y sobre las cuales se desean realizar inferencias o generalidades.

3. Si se quiere saber cuál es el deporte favorito de los estudiantes de un colegio de la ciudad, y para ello se escogió un grupo de estudiantes por sorteo y se realizó una encuesta. En el caso anterior la muestra del estudio estadístico sería:

TU RESPUESTA: ____

A. El grupo de estudiantes escogidos por sorteo.

La muestra es una parte seleccionada de la población objeto de estudio y sobre la cual se van a realizar mediciones, el grupo de estudiantes seleccionados por sorteo al azar representa el total de las estudiantes.

4. El color del cabello, el género de un grupo, el color preferido, el programa de televisión preferido, la hora de dormir son variables estadísticas de tipo:

TU RESPUESTA: ____

B. Cualitativa.

Las variables cualitativas representan características, atributos o cualidades de una población.

5. La cantidad de estudiantes, la estatura de un grupo, los kilómetros recorridos por los pilotos de una compañía, el número de hijos son variables estadísticas de tipo:

TU RESPUESTA: ____

C. Cuantitativa.

Las variables cuantitativas representan cantidades o números y por tanto es posible hacer operaciones con ellas.

Evaluación Unidad 1

1. El género de un número de personas de un colegio es una variable de tipo:

- A. Cualitativa nominal
- B. Cualitativa ordinal
- C. Cuantitativa discreta
- D. Cuantitativa continua

2. La estatura de los estudiantes del grado 7.1 de un colegio de la ciudad es una variable de tipo:

- A. Cualitativa nominal
- B. Cualitativa ordinal
- C. Cuantitativa discreta
- D. Cuantitativa continua

3. El estado civil de los habitantes de un edificio de la ciudad es una variable de tipo:

- A. Cualitativa nominal
- B. Cualitativa ordinal
- C. Cuantitativa discreta
- D. Cuantitativa continua

4. La talla de las camisetas de educación física de los estudiantes del grado 7.1 de un colegio de la ciudad es una variable de tipo:

- A. Cualitativa nominal
- B. Cualitativa ordinal
- C. Cuantitativa discreta
- D. Cuantitativa continua

5. La edad en años de los estudiantes del grado 7.1 de un colegio de la ciudad es una variable de tipo:

- A. Cualitativa nominal
- B. Cualitativa ordinal
- C. Cuantitativa discreta
- D. Cuantitativa continua

6. Un estudio estadístico desea saber el número de habitantes de todos los municipios del Valle del Cauca, de acuerdo a lo anterior podemos decir que la población en el estudio es:

- A. Las personas que viven en Cali, la capital del Valle del Cauca
- B. Las personas que viven en el Valle del Cauca
- C. Las personas que viven en el Valle menos las de los municipios fronterizos con los otros departamentos
- D. Las personas que viven en las cinco ciudades más grandes del Valle del Cauca

7. Fernando el profesor de educación física deseaba saber sobre cuál es el deporte preferido de sus estudiantes, para tal fin, decide hacer una encuesta entre las estudiantes del colegio, escogiéndolas por medio de un sorteo. Fernando introdujo en una bolsa el nombre de todas las estudiantes y sacó al azar una cantidad representativa de ellas.

De acuerdo con lo anterior las estudiantes que se encuentran en la bolsa son:

- A. La población
- B. La estadística
- C. La muestra
- D. Todas las estudiantes que participaran

B. Anexo: Código fuente en la base de datos de la Web App

Tabla 32: Código fuente en lenguaje SQL de la base de datos usada en la web app

Fuente Elaboración Propia con el software phpMyAdmin 4.9.0.1

| Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL |
|--|
| 1. -- phpMyAdmin SQL Dump |
| 2. -- version 4.9.0.1 |
| 3. -- https://www.phpmyadmin.net/ |
| 4. -- |
| 5. -- Servidor: localhost |
| 6. -- Tiempo de generación: 05-06-2020 a las 06:09:40 |
| 7. -- Versión del servidor: 10.4.6-MariaDB |
| 8. -- Versión de PHP: 7.3.9 |
| 9. |
| 10. SET SQL_MODE = "NO_AUTO_VALUE_ON_ZERO"; |
| 11. SET AUTOCOMMIT = 0; |
| 12. START TRANSACTION ; |
| 13. SET time_zone = "+00:00"; |
| 14. |
| 15. |
| 16. /*!40101 SET |
| @OLD_CHARACTER_SET_CLIENT=@@CHARACTER_SET_CLIENT */; |
| 17. /*!40101 SET |
| @OLD_CHARACTER_SET_RESULTS=@@CHARACTER_SET_RESULTS */; |
| 18. /*!40101 SET |
| @OLD_COLLATION_CONNECTION=@@COLLATION_CONNECTION */; |
| 19. /*!40101 SET NAMES utf8mb4 */; |
| 20. |
| 21. -- |
| 22. -- Base de datos: `e7` |
| 23. -- |
| 24. |
| 25. -- ----- |
| 26. |

Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL

```

27. --
28. -- Estructura de tabla para la tabla `actividad`
29. --
30.
31. CREATE TABLE `actividad` (
32.   `id` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único de la
    actividad',
33.   `nombre_actividad` varchar(512) COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMME
NT 'Nombre de la Actividad',
34.   `descripcion_actividad` varchar(512) COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL CO
MMENT 'Detalle de la Actividad ',
35.   `id_unidad` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único de la
    unidad del curso'
36. ) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci COMM
ENT='Tabla que contiene registros de las actividades';
37.
38. --
39. -- Volcado de datos para la tabla `actividad`
40. --
41.
42. INSERT INTO `actividad` (`id`, `nombre_actividad`, `descripcion_actividad`, `id_uni
    dad`) VALUES
43. (1, 'Iniciación Unidad 1', 'Contesta cinco preguntas conceptuales sobre
    <b>“Población, Muestra y Variables”</b> del tipo selección múltiple con única
    respuesta, sin límite de tiempo, luego le daremos solución de acuerdo al desarrollo
    de la unidad. <br/>Ten presente: <b>El cuestionario no es una nota calificable pero
    sí es requisito enviarlo, contestando todas las preguntas para poder
    continuar.</b>', 1),
44. (2, 'Ejercitación Unidad 1', 'Aquí puedes poner a pruebas tus habilidades con
    conceptos vistos en la unidad 1.<br/><b>¡Buena suerte!</b>.', 1),
45. (3, 'Evaluación Unidad 1', 'Evaluación sobre “Población, Muestra y Variables” con
    10 Preguntas de selección múltiple con única respuesta. Es necesario el 80% de
    preguntas correctas para aprobar y continuar a la siguiente unidad.<br/>
    ¡Éxitos!.', 1),
46. (4, 'Iniciación Unidad 2', '5 preguntas conceptuales sobre “Distribución de
    Frecuencias”', 2),
47. (5, 'Ejercitación Unidad 2', 'Aquí puedes poner a pruebas tus habilidades con
    conceptos vistos en la unidad 2.<br/><b>¡Buena suerte!</b>.', 2),
48. (6, 'Evaluación Unidad 2', 'Evaluación sobre “Distribución de Frecuencias”. Es
    necesario el 80% de preguntas correctas para aprobar.', 2),
49. (7, 'Iniciación Unidad 3', '5 preguntas conceptuales sobre “Gráficas
    Estadísticas”', 3),
50. (8, 'Ejercitación Unidad 3', 'Aquí puedes poner a pruebas tus habilidades con
    conceptos vistos en la unidad 3.<br/><b>¡Buena suerte!</b>.', 3),

```

| Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL |
|--|
| 51. (9, 'Evaluación Unidad 3', 'Evaluación sobre “Gráficas Estadísticas”. Es necesario el 80% de preguntas correctas para aprobar.', 3), |
| 52. (10, 'Iniciación Unidad 4', '5 preguntas conceptuales sobre “Medidas de Tendencia Central”', 4), |
| 53. (11, 'Ejercitación Unidad 4', 'Aquí puedes poner a pruebas tus habilidades con conceptos vistos en la unidad 4. ¡Buena suerte!.', 4), |
| 54. (12, 'Evaluación Unidad 4', 'Evaluación sobre “Medidas de Tendencia Central”. Es necesario el 80% de preguntas correctas para aprobar.', 4), |
| 55. (13, 'Iniciación Unidad 5', '5 preguntas conceptuales sobre “Medidas de Dispersión”', 5), |
| 56. (14, 'Ejercitación Unidad 5', 'Aquí puedes poner a pruebas tus habilidades con conceptos vistos en la unidad 5. ¡Buena suerte!.', 5), |
| 57. (15, 'Evaluación Unidad 5', 'Evaluación sobre “Medidas de Dispersión”. Es necesario el 80% de preguntas correctas para aprobar.', 5), |
| 58. (16, 'Iniciación Unidad 6', '5 preguntas conceptuales sobre “Experimentos Aleatorios”', 6), |
| 59. (17, 'Ejercitación Unidad 6', 'Aquí puedes poner a pruebas tus habilidades con conceptos vistos en la unidad 6. ¡Buena suerte!.', 6), |
| 60. (18, 'Evaluación Unidad 6', 'Evaluación sobre “Experimentos Aleatorios”. Es necesario el 80% de preguntas correctas para aprobar.', 6), |
| 61. (19, 'Iniciación Unidad 7', '5 preguntas conceptuales sobre “Probabilidad”', 7), |
| 62. (20, 'Ejercitación Unidad 7', 'Aquí puedes poner a pruebas tus habilidades con conceptos vistos en la unidad 7. ¡Buena suerte!.', 7), |
| 63. (21, 'Evaluación Unidad 7', 'Evaluación sobre “Probabilidad”. Es necesario el 80% de preguntas correctas para aprobar.', 7), |
| 64. (22, 'Evaluación Final 8', 'Evaluación Final del curso de Estadística. Es necesario el 80% de preguntas correctas para aprobar.', 8); |
| 65. |
| 66. ----- |
| 67. |
| 68. -- |
| 69. -- Estructura de tabla para la tabla `avance` |
| 70. -- |
| 71. |
| 72. CREATE TABLE `avance` (|
| 73. `id` int (11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único del avance', |
| 74. `id_usuario` int (11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único del usuario registrado', |
| 75. `id_actividad` int (11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación de la actividad', |
| 76. `primeranota_avance` int (11) NOT NULL DEFAULT -1 COMMENT 'Almacena la nota del primer intento del usuario en la actividad, defecto -1 si no hay nota y -2 NO APLICA', |

Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL

```

77. `ultimanota_avance` decimal(10,0) NOT NULL DEFAULT -1 COMMENT 'Última
    nota obtenida en la actividad, defecto -1 si no hay nota y -2 NO APLICA',
78. `maximanota__avance` decimal(10,0) NOT NULL DEFAULT -1 COMMENT 'Nota
    máxima almacenada en la actividad, defecto -1 si no hay nota y -2 NO APLICA',
79. `flag_avance` tinyint(1) NOT NULL DEFAULT 0 COMMENT 'bandera que indica
    que la prueba fue aprobada',
80. `fecha_avance` datetime DEFAULT NULL COMMENT 'Fecha de la ultima vez
    que realizo la prueba formato (yyyy-mm-dd-HH-mm-ss)'
81. ) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci COMMENT
    ENT='Tabla que contiene registros de los avances del usuario';
82.
83. --
84. -- Volcado de datos para la tabla `avance`
85. --
86.
87. INSERT INTO `avance` (`id`, `id_usuario`, `id_actividad`, `primeranota_avance`, `ul
    timanota_avance`, `maximanota__avance`, `flag_avance`, `fecha_avance`) VALUE
    S
88. (1, 1, 1, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
89. (2, 1, 2, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
90. (3, 1, 3, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
91. (4, 1, 4, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
92. (5, 1, 5, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
93. (6, 1, 6, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
94. (7, 1, 7, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
95. (8, 1, 8, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
96. (9, 1, 9, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
97. (10, 1, 10, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
98. (11, 1, 11, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
99. (12, 1, 12, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
100. (13, 1, 13, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
101. (14, 1, 14, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
102. (15, 1, 15, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
103. (16, 3, 1, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
104. (17, 3, 2, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
105. (18, 3, 3, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
106. (19, 3, 4, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
107. (20, 3, 5, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
108. (21, 3, 6, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
109. (22, 3, 7, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
110. (23, 3, 8, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
111. (24, 3, 9, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
112. (25, 3, 10, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),
113. (26, 3, 11, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'),

```

| Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL | |
|---|--|
| 114. | (27, 3, 12, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 115. | (28, 3, 13, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 116. | (29, 3, 14, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 117. | (30, 3, 15, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 118. | (31, 2, 1, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 119. | (32, 2, 2, -1, '-1', '-1', 0, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 120. | (33, 2, 3, -1, '-1', '-1', 0, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 121. | (34, 2, 4, -1, '-1', '-1', 0, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 122. | (35, 2, 5, -1, '-1', '-1', 0, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 123. | (36, 2, 6, -1, '-1', '-1', 0, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 124. | (37, 2, 7, -1, '-1', '-1', 0, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 125. | (38, 2, 8, -1, '-1', '-1', 0, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 126. | (39, 2, 9, -1, '-1', '-1', 0, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 127. | (40, 2, 10, -1, '-1', '-1', 0, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 128. | (41, 2, 11, -1, '-1', '-1', 0, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 129. | (42, 2, 12, -1, '-1', '-1', 0, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 130. | (43, 2, 13, -1, '-1', '-1', 0, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 131. | (44, 2, 14, -1, '-1', '-1', 0, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 132. | (45, 2, 15, -1, '-1', '-1', 0, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 133. | (46, 5, 1, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 134. | (47, 5, 2, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 135. | (48, 5, 3, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 136. | (49, 5, 4, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 137. | (50, 5, 5, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 138. | (51, 5, 6, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 139. | (52, 5, 7, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 140. | (53, 5, 8, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 141. | (54, 5, 9, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 142. | (55, 5, 10, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 143. | (56, 5, 11, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 144. | (57, 5, 12, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 145. | (58, 5, 13, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 146. | (59, 5, 14, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 147. | (60, 5, 15, -1, '-1', '-1', 1, '2019-11-18 00:00:00'), |
| 148. | (61, 4, 1, -2, '-2', '-2', 1, '2020-04-17 16:54:29'), |
| 149. | (62, 4, 2, -1, '-1', '-1', 0, <u>NULL</u>), |
| 150. | (63, 4, 3, -1, '-1', '-1', 0, <u>NULL</u>), |
| 151. | (64, 4, 4, -1, '-1', '-1', 0, <u>NULL</u>), |
| 152. | (65, 4, 5, -1, '-1', '-1', 0, <u>NULL</u>), |
| 153. | (66, 4, 6, -1, '-1', '-1', 0, <u>NULL</u>), |
| 154. | (67, 4, 7, -1, '-1', '-1', 0, <u>NULL</u>), |
| 155. | (68, 4, 8, -1, '-1', '-1', 0, <u>NULL</u>), |
| 156. | (69, 4, 9, -1, '-1', '-1', 0, <u>NULL</u>), |
| 157. | (70, 4, 10, -1, '-1', '-1', 0, <u>NULL</u>), |

Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL

```

158. (71, 4, 11, -1, '-1', '-1', 0, NULL),
159. (72, 4, 12, -1, '-1', '-1', 0, NULL),
160. (73, 4, 13, -1, '-1', '-1', 0, NULL),
161. (74, 4, 14, -1, '-1', '-1', 0, NULL),
162. (75, 4, 15, -1, '-1', '-1', 0, NULL);
163.
164. -----
165.
166. --
167. -- Estructura de tabla para la tabla `avatar`
168. --
169.
170. CREATE TABLE `avatar` (
171.   `id` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único de la
      imagen del AVATAR',
172.   `imagen_avatar` varchar(512) COLLATE utf8_swedish_ci NOT NULL COMM
      ENT 'link de la imagen',
173.   `id_usuario` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación del
      usuario registrado propietario'
174. ) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_swedish_ci C
      OMMENT='Tabla que contiene registros de los avatar de los usuarios';
175.
176. --
177. -- Volcado de datos para la tabla `avatar`
178. --
179.
180. INSERT INTO `avatar` (`id`, `imagen_avatar`, `id_usuario`) VALUES
181. (1, 'default/12.png', 1),
182. (2, 'default/6.png', 3),
183. (3, 'default/11.png', 2),
184. (4, '1.jpg', 4),
185. (5, 'default/1.png', 5);
186.
187. -----
188.
189. --
190. -- Estructura de tabla para la tabla `cuestionario`
191. --
192.
193. CREATE TABLE `cuestionario` (
194.   `id` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único de la
      pregunta o contenido',
195.   `id_actividad` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único
      de la actividad a la que pertenece',

```

Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL

```

196.   `enunciado` mediumtext COLLATE utf8_spanish_ci DEFAULT NULL COMMENT
ENT 'Texto del enunciado de la pregunta o contenido',
197.   `correcta` mediumtext COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMMENT 'Te
    xto de la opción correcta de la pregunta o contenido',
198.   `distractor1` mediumtext COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMMENT '
    Texto de la opción incorrecta 1 de la pregunta o contenido',
199.   `distractor2` mediumtext COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMMENT '
    Texto de la opción incorrecta 2 de la pregunta o contenido',
200.   `distractor3` mediumtext COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMMENT '
    Texto de la opción incorrecta 3 de la pregunta o contenido',
201.   `imagen` mediumtext COLLATE utf8_spanish_ci DEFAULT NULL COMMENT
I 'link de la imagen de la pregunta',
202.   `plantilla_actividad` int(2) NOT NULL COMMENT 'Plantilla o estilo como se
    presentara la pregunta',
203.   `retroalimentacion` text COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMMENT 'T
    exto con la explicación de la solución a la pregunta'
204.   ) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci COMMENT='Tabla que contiene registros con las preguntas y respuestas de las
    actividades';
205.
206.   --
207.   -- Volcado de datos para la tabla `cuestionario`
208.   --
209.
210.   INSERT INTO `cuestionario` (`id`, `id_actividad`, `enunciado`, `correcta`, `distractor1`, `distractor2`, `distractor3`, `imagen`, `plantilla_actividad`, `retroalimentacion`
) VALUES
211.   (1, 1, 'La mejor definición de estadística sería', 'Ciencia que se encarga de
    recopilar, organizar, presentar, analizar e interpretar datos sean numeros o
    no.', 'Rama de las matemáticas que se encarga de recopilar, organizar, analizar e
    interpretar únicamente datos numéricos.', 'Es la ciencia que se utiliza para realizar
    correctamente las encuestas y mostrar resultados por medio de gráficas.', 'Es la
    ciencia que estudia las gráficas obtenidas al realizar las encuestas.', NULL, 0, 'La
    estadística es una ciencia que recopila, organiza, presenta y analiza datos como en
    el caso de Fernando que le permitió tomar la mejor decisión a qué deporte elegir
    para representar el colegio con sus estudiantes.'),
212.   (2, 1, 'Se quiere saber cuál es el deporte favorito de los estudiantes de un
    colegio de la ciudad, y para ello se escogió un grupo de estudiantes por sorteo para
    realizar una encuesta. En el caso anterior la población del estudio estadístico
    sería', 'Todos los estudiantes del colegio.', 'El grupo de estudiantes escogidos por
    sorteo.', 'Quien realiza la encuesta.', 'Los profesores del colegio.', NULL, 0, 'La
    población es la totalidad de los elementos o individuos que tienen características
    similares y sobre las cuales se desean realizar inferencias o generalidades.'),

```

Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL

```

213. (3, 1, 'Se quiere saber cuál es el deporte favorito de los estudiantes de un
      colegio de la ciudad, y para ello se escogió un grupo de estudiantes por sorteo para
      realizar una encuesta. En el caso anterior la muestra del estudio estadístico
      sería', 'El grupo de estudiantes escogidos por sorteo.', 'Todos los estudiantes del
      colegio.', 'Quien realiza la encuesta', 'Los profesores del colegio.', NULL, 0, 'La
      muestra es una parte seleccionada de la población objeto de estudio y sobre la
      cual se van a realizar mediciones, el grupo de estudiantes seleccionados por sorteo
      al azar representa el total de las estudiantes.');
```

```

214. (4, 1, 'El color del cabello, el género de un grupo, el color preferido, el programa
      de televisión preferido, la talla de la camisa, la hora de dormir son variables
      estadísticas de
      tipo:', 'Cualitativa.', 'Poblacional.', 'Cuantitativa.', 'Muestral.', NULL, 0, 'Las variables
      cualitativas representan características, atributos o cualidades de una población.');
```

```

215. (5, 1, 'La cantidad de estudiantes, la estatura de un grupo, los kilómetros
      recorridos por los pilotos de una compañía de viajes aéreos, el número de hijos son
      variables estadísticas de
      tipo', 'Cuantitativa.', 'Poblacional.', 'Cualitativa.', 'Muestral.', NULL, 0, 'Las variables
      cuantitativas representan cantidades o números y por tanto es posible hacer
      operaciones con ellas.');
```

```

216.
217. -----
218.
219. --
220. -- Estructura de tabla para la tabla `curso`
221. --
222.
223. CREATE TABLE `curso` (
224.   `id` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único del curso',
225.   `institucion_curso` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación
      único de la institución',
226.   `nombre_curso` varchar(50) COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMME
NT 'Nombre del curso',
227.   `descripcion_curso` varchar(1024) COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL CO
MMENT 'Descripción del curso'
228. ) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci CO
MMENT='Tabla que contiene registros de los cursos';
229.
230. --
231. -- Volcado de datos para la tabla `curso`
232. --
233.
234. INSERT INTO `curso` (`id`, `institucion_curso`, `nombre_curso`, `descripcion_c
      urso`) VALUES
235. (1, 1, 'Prueba', 'Curso creado para hacer las pruebas del sistema.');
```

| Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL | |
|---|---|
| 236. | (2, 2, 'Invitado', 'Curso para hacer demostraciones a usuarios invitados.'), |
| 237. | (3, 3, 'Séptimo uno 2019', 'Curso 7.1 2019.'), |
| 238. | (4, 3, 'Séptimo dos 2019', 'Curso 7.2 2019.'); |
| 239. | |
| 240. | ----- |
| 241. | |
| 242. | -- |
| 243. | -- Estructura de tabla para la tabla `detalle_curso` |
| 244. | -- |
| 245. | |
| 246. | CREATE TABLE `detalle_curso` (247. `id` int (11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único del detalle del curso', 248. `id_usuariomaestro` int (11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único del usuario que será maestro', 249. `id_usuariocoordinador` int (11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único del usuario que será coordinador', 250. `id_curso` int (11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único del curso asociado', 251. `id_usuario` int (11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único de la matricula del usuario' 252.) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci CO MMENT='Tabla que contiene registros que detallan el curso'; 253. 254. -- 255. -- Volcado de datos para la tabla `detalle_curso` 256. -- 257. 258. INSERT INTO `detalle_curso` (`id`, `id_usuariomaestro`, `id_usuariocoordinador` , `id_curso`, `id_usuario`) VALUES 259. (1, 1, 3, 1, 3), 260. (2, 1, 5, 2, 2), 261. (3, 1, 3, 1, 4), 262. (4, 1, 3, 4, 1), 263. (5, 1, 5, 2, 5); 264. 265. ----- 266. 267. -- 268. -- Estructura de tabla para la tabla `ejercicios` 269. -- 270. 271. CREATE TABLE `ejercicios` (|

Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL

```

272.  `id` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único del
      ejercicio',
273.  `id_actividad` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único
      de la actividad a la que pertenece',
274.  `nombre_ejercicio` varchar(200) COLLATE utf8mb4_spanish_ci NOT NULL C
      OMMENT 'Nombre del ejercicio',
275.  `descripcion_ejercicio` text COLLATE utf8mb4_spanish_ci NOT NULL COMM
      ENT 'descripción corta de la actividad',
276.  `url` text COLLATE utf8mb4_spanish_ci NOT NULL COMMENT 'Dirección de
      enlace de la actividad',
277.  `img_caratula` int(11) NOT NULL COMMENT 'No de la imagen de la caratula
      por unidad '
278.  ) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_spani
      sh_ci COMMENT='Almacena las actividades de ejercitación y gamificación';
279.
280.  --
281.  -- Volcado de datos para la tabla `ejercicios`
282.  --
283.
284.  INSERT INTO `ejercicios` (`id`, `id_actividad`, `nombre_ejercicio`, `descripcion_
      ejercicio`, `url`, `img_caratula`) VALUES
285.  (1, 2, 'Actividad 1: Resuelve el rompecabezas', 'Intercambia las diferentes
      partes de la imagen tocándolas y encuentra el mensaje
      oculto.<br/>¡Éxitos!', '/act1/act1.htm', 1),
286.  (2, 2, 'Actividad 2: Completa la Frase', 'En esta actividad debes seleccionar la
      palabra adecuada para que la frase quede correcta, luego marcar el botón con el
      signo "?"<br/>Por cada palabra correcta ganas 1000 puntos y por cada incorrecta
      pierdes 100.<br/>¡Éxitos!.', '/act2/act2.htm', 2),
287.  (3, 2, 'Actividad 3: Sopa de Letras', 'Encuentra las palabras relacionadas con la
      definición.<br/>¡Éxitos!', '/act3/act3.htm', 3),
288.  (4, 2, 'Actividad 4: Acomoda la palabra', 'Debes colocar el texto en el cuadro
      que corresponde para que el mapa conceptual quede en el lugar correcto.<br/>Por
      cada palabra en el lugar correcta ganas 1000 puntos y por cada incorrecta pierdes
      100.<br/>¡Éxitos!.', '/act4/act4.htm', 4);
289.
290.  -- -----
291.
292.  --
293.  -- Estructura de tabla para la tabla `institucion`
294.  --
295.
296.  CREATE TABLE `institucion` (
297.  `id` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único de la
      institución',

```

Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL

```

298.   `nombre_institucion` varchar(512) COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL CO
      MMENT 'Nombre de la institución',
299.   `descripcion_institucion` varchar(1024) COLLATE utf8_spanish_ci NOT NUL
      L COMMENT 'Descripción de las institución'
300.   ) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci CO
      MMENT='Tabla que contiene registros de las instituciones';
301.
302.   --
303.   -- Volcado de datos para la tabla `institucion`
304.   --
305.
306.   INSERT INTO `institucion` (`id`, `nombre_institucion`, `descripcion_institucion`)
      VALUES
307.   (1, 'Institución de Prueba', 'Institución creada para hacer las pruebas del
      sistema'),
308.   (2, 'Invitado', 'Institución creada para hacer demostración a usuarios invitados'),
309.   (3, 'I.E. Teresa Calderón de Lasso', 'Institución de carácter público del municipio
      de Palmira');
310.
311.   -----
312.
313.   --
314.   -- Estructura de tabla para la tabla `respuestas_usuario`
315.   --
316.
317.   CREATE TABLE `respuestas_usuario` (
318.     `id` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único de la
      respuesta marcada por el usuario',
319.     `id_avance` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único
      del detalle del avance',
320.     `id_cuestionario` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación del
      cuestionario respondido',
321.     `marcada` int(11) NOT NULL COMMENT '0=Correcta; 1=Distractor1;
      2=Distractor2; 3=Distractor3; 4=No Marcada'
322.   ) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci CO
      MMENT='Tabla que almacena las respuestas dadas por el usuario';
323.
324.   --
325.   -- Volcado de datos para la tabla `respuestas_usuario`
326.   --
327.
328.   INSERT INTO `respuestas_usuario` (`id`, `id_avance`, `id_cuestionario`, `marca
      da`) VALUES
329.   (1, 61, 3, 3),

```

Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL

```

330. (2, 61, 2, 0),
331. (3, 61, 4, 0),
332. (4, 61, 5, 0),
333. (5, 61, 1, 3);
334.
335. -----
336.
337. --
338. -- Estructura de tabla para la tabla `slides`
339. --
340.
341. CREATE TABLE `slides` (
342.   `id` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único de la slide
de una unidad',
343.   `id_unidad` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único del
detalle de la unidad a la que pertenece',
344.   `numero_orden_slides` int(3) NOT NULL COMMENT 'Numero en orden que
debe aparecer',
345.   `titulo_slides` varchar(250) COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMMEN
I 'Titulo de la Slide',
346.   `plantilla` int(2) NOT NULL DEFAULT 1 COMMENT 'Plantilla de la vista que
debe usarse, si es uno es la estandar',
347.   `texto1_slides` mediumtext COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMMEN
I 'Texto principal de la slide',
348.   `texto2_slides` mediumtext COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMMEN
I 'Texto auxiliar de la slide, 0 es que no tiene',
349.   `img1_slides` mediumtext COLLATE utf8_spanish_ci DEFAULT NULL COM
MENT 'Imagen principal de la slide',
350.   `img2_slides` mediumtext COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMMENT
'Imagen auxiliar de la slide, 0 es que no tiene',
351.   `codigo_slides` mediumtext COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMMEN
I 'Url de la pagina o codigo a mostrar, 0 es que no tiene'
352. ) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci CO
MMENT='Tabla que contiene registros el contenido de la slide unidad';
353.
354. --
355. -- Volcado de datos para la tabla `slides`
356. --
357.
358. INSERT INTO `slides` (`id`, `id_unidad`, `numero_orden_slides`, `titulo_slides`,
`plantilla`, `texto1_slides`, `texto2_slides`, `img1_slides`, `img2_slides`, `codigo_slid
es`) VALUES
359. (1, 1, 0, 'Población, Muestra y Variables', 0, 'Este es el caso del profesor
Fernando, quien usa la estadística para saber en que deporte participar en los

```

Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL

- torneos interclases de la ciudad con sus estudiantes.
 Para lograrlo él toma como población a todas las estudiantes de su colegio, pero como son muchas, saca al azar una muestra de ellas donde les consulta en que disciplina deportiva les gustaría participar como variable.', '0', '0', '0', '0'),
360. (2, 1, 1, 'Definición de Estadística', 1, 'La estadística es una ciencia que estudia la manera de recopilar información, organizarla, analizarla y presentarla. Todo esto con el fin de tener la mejor interpretación, y así, tomar la mejor decisión en casos de duda.', '0', '1', '0', '0'),
361. (3, 1, 2, 'Definición de Estadística', 1, 'Como consecuencia, el uso de la estadística, genera confianza y por ello es muy usada en diferentes profesiones. Por ejemplo: En investigaciones, deportes, a nivel empresarial como en ventas, contabilidad, entre muchos otros ejemplos.', '0', '2', '0', '0'),
362. (4, 1, 3, 'Ramas de la Estadística', 1, 'La ciencia de la estadística se divide en dos grandes ramas que son la Estadística Descriptiva y la Estadística Inferencial.', '0', '3', '0', '0'),
363. (5, 1, 4, 'Estadística Descriptiva', 1, 'La estadística descriptiva es la rama, que además de recolectar la información y organizarla, busca explicar y trazar los atributos o características que presentan los datos recolectados.', '0', '4', '0', '0'),
364. (6, 1, 5, 'Estadística Descriptiva', 1, 'Por ejemplo en el caso de estudio del profesor Fernando, que usando esta rama de la estadística, encontró la disciplina deportiva practicada que más les gusta a sus estudiantes.', '0', '5', '0', '0'),
365. (7, 1, 6, 'Estadística Inferencial', 1, 'Es la rama de la estadística que trata de generalizar las características y atributos de un grupo muy grande llamado población. Esto lo puede hacer sacando al azar una muestra representativa para hacerle todos los estudios.', '0', '6', '0', '0'),
366. (8, 1, 7, 'Estadística Inferencial', 1, 'Un ejemplo en el que se emplea esta estadística, son las elecciones donde se busca predecir quién las ganará. Otro ejemplo es en el caso del profesor Fernando, que a partir de un grupo representativo de ochenta de sus estudiantes como muestra, infirió el deseo de todas las estudiantes del colegio que conforman la población.', '0', '7', '0', '0'),
367. (9, 1, 8, 'Población y Muestra', 1, 'Como acabamos de ver, la ciencia de la estadística consiste en principio en la recolección de datos que se unen, analizan y crean la información.
 \r\nEstos datos provienen de atributos que se obtienen de un conjunto conformado por individuos, que pueden ser personas, animales o cosas. Al conjunto total de individuos se les conoce como población.\r\n', '0', '8', '0', '0'),
368. (10, 1, 9, 'Población y Muestra', 1, 'Sin embargo, si existen muchos individuos en la población, se hace imposible obtener los datos de todos ellos. En estos casos y de manera aleatoria se sacan de la población, individuos representativos a los cuales se les hace el estudio y se les conoce como muestra.
 \r\nLos resultados obtenidos en el estudio de la muestra, son considerados como aplicables a la población.\r\n', '0', '9', '0', '0'),
369. (11, 1, 10, 'Población y Muestra', 1, 'De cada elemento de la muestra, se obtienen los atributos o características que se desean saber y que son definidos al

Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL

- principio del estudio. Cada atributo se reconoce con el nombre de variable estadística.', '0', '10', '0', '0'),
370. (12, 1, 11, 'Variables Estadísticas', 1, 'Una variable estadística, es una característica o atributo, que es observable y es posible medir en un individuo. Este atributo, puede expresarse en varias categorías y adoptar diferentes valores que son propios de cada individuo.', '0', '11', '0', '0'),
371. (13, 1, 12, 'Variables Estadísticas', 1, 'Veamos un ejemplo:
La imagen representa algunos profesores, los cuales son compañeros del profesor Fernando en su colegio. A ellos podemos preguntarles su edad, la altura, la asignatura que dictan, la cantidad de hijos que tienen, el barrio donde viven, entre muchas otras preguntas.
Es posible que algunas de las respuestas a esas preguntas se repitan, pero, cada uno tiene su propia respuesta y cada pregunta es una variable.\r\n', '0', '12', '0', '0'),
372. (14, 1, 13, 'Clases de Variables Estadísticas', 1, 'En la ciencia estadística hay dos tipos de variables:
Las primeras son las llamadas cualitativas, o atributos descriptivos, que no serán operados por las matemáticas.
Y las segundas son las cuantitativas, o los atributos que son números, que se les puede aplicar operaciones matemáticas.', '0', '13', '0', '0'),
373. (15, 1, 14, 'Variables Estadísticas Cualitativas', 1, 'Las variables cualitativas son aquellas que presentan, valores o cualidades, que tienen un carácter no susceptible naturalmente a los cálculos numéricos. Por ejemplo, a las dos maestras de la imagen se les preguntó sobre la talla de la blusa, el color de su cabello, la materia que dicta o el grado de dirección de grupo.
Las variables cualitativas, se dividen en dos grupos que son: Variables cualitativas nominales y las variables cualitativas ordinales.\r\n', '0', '14', '0', '0'),
374. (16, 1, 15, 'Variables Cualitativas Nominales', 1, 'Son aquellas variables cualitativas en las cuales, los atributos que se obtienen, no se les puede dar un orden o una jerarquía, es decir, no se puede saber el orden del atributo o cual es mejor.
Por ejemplo, en la imagen de las dos profesoras, en las respuestas del color de su cabello y la materia que dictan, no se les puede establecer cuál va primero, es la mejor, o la de mayor tamaño.\r\n\r\n\r\n', '0', '15', '0', '0'),
375. (17, 1, 16, 'Variables Cualitativas Ordinales', 1, 'Son aquellas variables cualitativas, con las cuales es posible dar una jerarquía o un orden, es decir, se les puede establecer cuál va primero, cual es más grande e incluso cual es mejor.
En el ejemplo de la imagen, las profesoras respondieron a la talla de la blusa, dando la oportunidad de saber cuál de las dos tiene la prenda de vestir de mayor tamaño. En el grado de dirección de grupo, también podemos saber qué grado se debe aprobar primero para graduarse de bachillerato.\r\n\r\n', '0', '16', '0', '0'),
376. (18, 1, 17, 'Variables Cuantitativas', 1, 'Las variables cuantitativas son aquellas variables que se pueden medir o expresar únicamente usando números, y es por esto, que pueden ser manejadas usando las operaciones matemáticas. Por ejemplo, a los maestros de la imagen, se les pregunta su edad en años, su altura en metros, su masa corporal en kilogramos, cantidad de estudiantes a su cargo,

Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL

```

estadísticas.<br/>
o Variables cuantitativas.<br/>
Variables cualitativas.<br/>'),
398. (2, 'Distribución de Frecuencias', ''),
399. (3, 'Gráficas Estadísticas', ''),
400. (4, 'Medidas de Tendencia Central', ''),
401. (5, 'Medidas de Dispersión', ''),
402. (6, 'Experimentos Aleatorios', ''),
403. (7, 'Probabilidad', ''),
404. (8, 'Evaluación Final', '');
405.
406. -----
407.
408. --
409. -- Estructura de tabla para la tabla `usuario`
410. --
411.
412. CREATE TABLE `usuario` (
413.   `id` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero único del usuario registrado',
414.   `nombre_usuario` varchar(50) COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMMENT 'Nombres del usuario registrado',
415.   `apellido_usuario` varchar(50) COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMMENT 'Apellidos del usuario registrado',
416.   `email_usuario` varchar(100) COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMMENT 'Email del usuario registrado',
417.   `clave_usuario` varchar(100) COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMMENT 'Contraseña encriptada del usuario registrado',
418.   `tipo_usuario` varchar(15) COLLATE utf8_spanish_ci NOT NULL COMMENT 'Tipo de usuario registrado',
419.   `flag_usuario` tinyint(1) DEFAULT 0 COMMENT 'Bandera para ver el vídeo de intro por primera vez',
420.   `registro_usuario` date NOT NULL COMMENT 'Fecha (AAAA/MM/DD) de creación del usuario',
421.   `activo_usuario` tinyint(1) NOT NULL DEFAULT 1 COMMENT 'Marca como activo o Inactivo el usuario',
422.   `ultimoacceso` date DEFAULT NULL COMMENT 'Fecha (AAAA/MM/DD HH/mm/ss) del ultimo ingreso al sistema',
423.   `id_unidad` int(11) NOT NULL COMMENT 'Numero de identificación único de la unidad del curso en la que se encuentra el usuario.'
424. ) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci COMMENT='Tabla que contiene registros de los usuarios';
425.
426. --
427. -- Volcado de datos para la tabla `usuario`

```

Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL

```

428.  --
429.
430.  INSERT INTO `usuario` (`id`, `nombre_usuario`, `apellido_usuario`, `email_usuario`, `clave_usuario`, `tipo_usuario`, `flag_usuario`, `registro_usuario`, `activo_usuario`, `ultimoacceso`, `id_unidad`) VALUES
431.  (1, 'Súper', 'Administrador del
    Sistema', 'caheoso@gmail.com', 'In6enier0!', 'Administrador', 0, '2019-06-09', 1, '2020-04-09', 8),
432.  (3, 'Viviana', 'Vargas
    Franco', 'vvargasf@unal.edu.co', 'PhD.Vivi', 'Docente', 0, '2019-06-09', 1, '2019-11-19', 8),
433.  (4, 'Carlos Hernán', 'Osorio
    García', 'chosoriog@unal.edu.co', 'In6enier0', 'Estudiante', 1, '2019-06-09', 1, '2020-06-03', 1),
434.  (2, 'Usuario Invitado', 'Invitado', 'invitado@e7.edu.co', 'e7-
    invitado', 'Invitado', 0, '2019-06-09', 1, '2019-06-09', 8),
435.  (5, 'Docente Invitado', 'Invitado', 'dinvitado@e7.edu.co', 'e7-
    invitado', 'Docente', 0, '2019-11-17', 1, '2019-11-19', 8);
436.
437.  --
438.  -- Índices para tablas volcadas
439.  --
440.
441.  --
442.  -- Indices de la tabla `actividad`
443.  --
444.  ALTER TABLE `actividad`
445.  ADD PRIMARY KEY (`id`),
446.  ADD KEY `id_usuario` (`id_usuario`);
447.
448.  --
449.  -- Indices de la tabla `avance`
450.  --
451.  ALTER TABLE `avance`
452.  ADD PRIMARY KEY (`id`),
453.  ADD KEY `id_usuario` (`id_usuario`),
454.  ADD KEY `id_actividad` (`id_actividad`);
455.
456.  --
457.  -- Indices de la tabla `avatar`
458.  --
459.  ALTER TABLE `avatar`
460.  ADD PRIMARY KEY (`id`),
461.  ADD KEY `id_usuario` (`id_usuario`);

```

Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL

```
462.
463.  --
464.  -- Indices de la tabla `cuestionario`
465.  --
466.  ALTER TABLE `cuestionario`
467.    ADD PRIMARY KEY (`id`),
468.    ADD KEY `id_actividad` (`id_actividad`);
469.
470.  --
471.  -- Indices de la tabla `curso`
472.  --
473.  ALTER TABLE `curso`
474.    ADD PRIMARY KEY (`id`),
475.    ADD KEY `institucion_curso` (`institucion_curso`);
476.
477.  --
478.  -- Indices de la tabla `detalle_curso`
479.  --
480.  ALTER TABLE `detalle_curso`
481.    ADD PRIMARY KEY (`id`),
482.    ADD KEY `id_usuariomaestro` (`id_usuariomaestro`),
483.    ADD KEY `id_usuariocoordinador` (`id_usuariocoordinador`),
484.    ADD KEY `id_curso` (`id_curso`),
485.    ADD KEY `Id_usuario` (`id_usuario`) USING BTREE;
486.
487.  --
488.  -- Indices de la tabla `ejercicios`
489.  --
490.  ALTER TABLE `ejercicios`
491.    ADD PRIMARY KEY (`id`),
492.    ADD KEY `id_actividad` (`id_actividad`);
493.
494.  --
495.  -- Indices de la tabla `institucion`
496.  --
497.  ALTER TABLE `institucion`
498.    ADD PRIMARY KEY (`id`);
499.
500.  --
501.  -- Indices de la tabla `respuestas_usuario`
502.  --
503.  ALTER TABLE `respuestas_usuario`
504.    ADD PRIMARY KEY (`id`),
505.    ADD KEY `id_avance` (`id_avance`);
```

Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL

```
506.
507.  --
508.  -- Indices de la tabla `slides`
509.  --
510.  ALTER TABLE `slides`
511.    ADD PRIMARY KEY (`id`),
512.    ADD KEY `id_unidad` (`id_unidad`);
513.
514.  --
515.  -- Indices de la tabla `unidad`
516.  --
517.  ALTER TABLE `unidad`
518.    ADD PRIMARY KEY (`id`);
519.
520.  --
521.  -- Indices de la tabla `usuario`
522.  --
523.  ALTER TABLE `usuario`
524.    ADD PRIMARY KEY (`id`),
525.    ADD KEY `id_unidad` (`id_unidad`);
526.
527.  --
528.  -- AUTO_INCREMENT de las tablas volcadas
529.  --
530.
531.  --
532.  -- AUTO_INCREMENT de la tabla `actividad`
533.  --
534.  ALTER TABLE `actividad`
535.    MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO INCREMENT COMMENT 'Numero de
    identificación único de la actividad', AUTO INCREMENT=23;
536.
537.  --
538.  -- AUTO_INCREMENT de la tabla `avance`
539.  --
540.  ALTER TABLE `avance`
541.    MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO INCREMENT COMMENT 'Numero de
    identificación único del avance', AUTO INCREMENT=76;
542.
543.  --
544.  -- AUTO_INCREMENT de la tabla `avatar`
545.  --
546.  ALTER TABLE `avatar`
```

Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL

```
547. MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO INCREMENT COMMENT 'Numero de
    identificación único de la imagen del AVATAR', AUTO INCREMENT=6;
548.
549. --
550. -- AUTO_INCREMENT de la tabla `cuestionario`
551. --
552. ALTER TABLE `cuestionario`
553. MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO INCREMENT COMMENT 'Numero de
    identificación único de la pregunta o contenido', AUTO INCREMENT=6;
554.
555. --
556. -- AUTO_INCREMENT de la tabla `curso`
557. --
558. ALTER TABLE `curso`
559. MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO INCREMENT COMMENT 'Numero de
    identificación único del curso', AUTO INCREMENT=5;
560.
561. --
562. -- AUTO_INCREMENT de la tabla `detalle_curso`
563. --
564. ALTER TABLE `detalle_curso`
565. MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO INCREMENT COMMENT 'Numero de
    identificación único del detalle del curso', AUTO INCREMENT=6;
566.
567. --
568. -- AUTO_INCREMENT de la tabla `ejercicios`
569. --
570. ALTER TABLE `ejercicios`
571. MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO INCREMENT COMMENT 'Numero de
    identificación único del ejercicio', AUTO INCREMENT=5;
572.
573. --
574. -- AUTO_INCREMENT de la tabla `institucion`
575. --
576. ALTER TABLE `institucion`
577. MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO INCREMENT COMMENT 'Numero de
    identificación único de la institución', AUTO INCREMENT=4;
578.
579. --
580. -- AUTO_INCREMENT de la tabla `respuestas_usuario`
581. --
582. ALTER TABLE `respuestas_usuario`
```

Código Fuente de la base de datos en lenguaje SQL

```
583.  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO INCREMENT COMMENT 'Numero de
      identificación único de la respuesta marcada por el
      usuario', AUTO INCREMENT=6;
584.
585.  --
586.  -- AUTO_INCREMENT de la tabla `slides`
587.  --
588.  ALTER TABLE `slides`
589.  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO INCREMENT COMMENT 'Numero de
      identificación único de la slide de una unidad', AUTO INCREMENT=21;
590.
591.  --
592.  -- AUTO_INCREMENT de la tabla `unidad`
593.  --
594.  ALTER TABLE `unidad`
595.  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO INCREMENT COMMENT 'Numero de
      identificación único de la unidad del curso', AUTO INCREMENT=9;
596.
597.  --
598.  -- AUTO_INCREMENT de la tabla `usuario`
599.  --
600.  ALTER TABLE `usuario`
601.  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO INCREMENT COMMENT 'Numero
      único del usuario registrado', AUTO INCREMENT=6;
602.  COMMIT;
603.
604.  /*!40101 SET
      CHARACTER_SET_CLIENT=@OLD_CHARACTER_SET_CLIENT */;
605.  /*!40101 SET
      CHARACTER_SET_RESULTS=@OLD_CHARACTER_SET_RESULTS */;

/*!40101 SET COLLATION_CONNECTION=@OLD_COLLATION_CONNECTION */;
```


C. Anexo: Código fuente de algunos archivos de la Web App

Tabla 33: Código fuente del archivo index.php de la carpeta raíz de la web app

Fuente Elaboración Propia

| Código Fuente en lenguaje PHP de index.php | |
|--|--|
| 1. | <code><?php</code> |
| 2. | |
| 3. | <code>//Configuración global</code> |
| 4. | <code>require_once 'config/default.php';</code> |
| 5. | |
| 6. | <code>//Base para los controladores</code> |
| 7. | <code>require_once 'core/BaseController.php';</code> |
| 8. | |
| 9. | <code>//Funciones para el controlador frontal</code> |
| 10. | <code>require_once 'core/FrontalController.php';</code> |
| 11. | |
| 12. | <code>//Cargamos controladores y acciones</code> |
| 13. | <code>if(isset(\$_GET["controller"])){</code> |
| 14. | <code>//Llama a la función del Controlador frontal retornando el objeto solicitado</code> |
| 15. | <code>\$controllerObj=cargarControlador(\$_GET["controller"]);</code> |
| 16. | <code>//Llama a la función del Controlador frontal</code> |
| 17. | <code>lanzarAccion(\$controllerObj);</code> |
| 18. | |
| 19. | <code>}else{</code> |
| 20. | <code>//Llama a la función del Controlador frontal retornando el objeto por defecto</code> |
| | Loguin |
| 21. | <code>\$controllerObj=cargarControlador(CONTROLADOR_DEFECTO);</code> |
| 22. | <code>//Llama a la función del Controlador frontal</code> |
| 23. | <code>lanzarAccion(\$controllerObj);</code> |
| 24. | <code>}</code> |
| 25. | <code>?></code> |

Tabla 34:Código fuente del archivo default.php de la carpeta config de la web app
Fuente Elaboración Propia

| Código Fuente en lenguaje PHP de default.php | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <?php 2. //creamos como valor constante el controlador de loguin y como accion Index 3. define("CONTROLADOR_DEFECTO", "Loguin"); 4. define("ACCION_DEFECTO", "index"); 5. ?> | |

Tabla 35:Código fuente del archivo LoguinController.php de la carpeta controllers de la web app
Fuente Elaboración Propia

| Código Fuente en lenguaje PHP de LoguinController.php | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <?php 2. <i>#Clase hija de BaseController que contiene todas las operaciones para validar el loguin y manejar sus vistas</i> 3. class LoguinController extends BaseController { 4. <i>##### PROPIEDADES</i> 5. <i>#####</i> 6. private \$error, \$get_email, \$get_password; 7. private \$model_loguin; 8. <i>##### MÉTODOS</i> 9. <i>#####</i> 10. <i># Método Constructor de la clase</i> 11. public function __construct() { 12. <i>parent::__construct();</i> 13. <i>//Iniciamos variable con un mensaje</i> 14. \$this->error="Debes ingresar la informaci&oacute;n para continuar"; 15. <i>}# fin del método constructor</i> 16. <i># Método que inicia y muestra la vista del loguin</i> 17. public function index(){ 18. \$error = \$this->error; 19. require 'views/loguin/loguin.php'; <i>//requerimos la vista del Loguin</i> 20. <i>}# fin del método index</i> 21. <i>#####</i> 22. <i># Método que inicia la validación de los datos del usuario y trae registros de la base de datos</i> 23. public function autenticar() { | |

Código Fuente en lenguaje PHP de LoguinController.php

```

24. //Verificamos que el usuario no haya escrito la ruta y primero se halla
    logueado
25.     if (isset($_POST['Submit'])){
26.         #el usuario ingreso los datos para ingresar
27.         // Requerimos el archivo del modelo del loguin
28.         require 'models/LoguinModel.php';
29.         //Recuperamos datos del formulario
30.         $this->get_email = $_REQUEST['email']; //tomamos el correo del
    formulario
31.         $this->get_password = $_REQUEST['pass']; //tomamos la contraseña del
    formulario
32.
33.         //Creamos objeto Modelo correspondiente
34.         $this->model_loguin = new LoguinModel();
35.
36.         //Iniciamos la búsqueda y verificación de las credenciales del usuario
37.         $registro=$this->model_loguin->get_email($this->get_email);
38.
39.         //llamamos la función cerbero pasándole el registro obtenido
40.         $this->cerbero($registro);
41.     }else{//En caso de que el usuario no ingreso los datos del usuario
42.         $this->index();
43.     }exit;
44.
45. }# fin del método autenticar
46.
47. # Método que verifica los datos de la base de datos con los suministrados
48. public function cerbero($registros){
49.     //verificamos que la cantidad de registros encontrados no sea cero
50.     if( $registros->num_rows === 0){// if 1: verificar la existencia del correo
51.         $this->error="El Correo no se encuentra registrado";
52.         $this->index();
53.         $this->model_loguin->close_all_conn();
54.     } else { // else 1: Si la cantidad no es cero (encontró un registro), hacemos
    validación de la contraseña
55.         //sacamos el registro de la contraseña encriptada de la base de datos
56.         $user_bd = $registros->fetch_assoc();
57.         $bd_password = $user_bd['clave_usuario'];
58.         $flag_clave = $this->decodificar_clave($bd_password,$this-
    >get_password);
59.         if ($flag_clave === false){//if 2: Verificar clave
60.             $this->error="Contraseña Incorrecta";
61.             $this->index();
62.             $this->model_loguin->close_all_conn();
63.         }else { // else 2: Verificamos si el usuario se encuentra activo.

```

Código Fuente en lenguaje PHP de LoguinController.php

```

64.         $user_activo = $user_bd['activo_usuario'];
65.
66.         if ($user_activo === '0'){//if 3: verificar que este activo
67.             $this->error="Error: Usuario Inactivo, consulta el administrador o al
docente del curso";
68.             $this->index();
69.             $this->model_loguin->close_all_conn();
70.         }else{//else 3: si está activo y pasa todos los controles se da ingreso al
menú
71.             //Cargamos la vista de carga
72.             require_once 'views/carga/carga.php';
73.             //Cerramos la conexión existente
74.             $this->model_loguin->close_all_conn();
75.             //requerimos el archivo del controlador del usuario
76.             require_once 'controllers/UsuarioController.php';
77.             //Creamos el objeto del controlador de usuario.
78.             $user_logueado = new UsuarioController();
79.             $user_logueado-> start_user($this->get_email);
80.         }# Fin del else 3
81.     }# Fin del else 2
82. }# Fin del else 1
83. }# fin del método cerbero
84.
85.     # Método que verifica las claves ingresadas y las de la base de datos
86.     protected function decodificar_clave($clave,$bd_clave){
87.         //Aplicamos el cifrado a la contraseña introducida y la comparamos con la
base de datos
88.
89.         if (strcmp($clave, $bd_clave) !== 0) {
90.             return false;
91.         }
92.         else {
93.             return true;
94.         }
95.
96.     }# fin del método decodificar_clave
97.
98. }# Fin de la Clase
99. ?>

```

Tabla 36: Código fuente del archivo MenuController.php de la carpeta controllers de la web app
Fuente Elaboración Propia

| Código Fuente en lenguaje PHP de MenuController.php | |
|---|--|
| 1. | <code><?php</code> |
| 2. | <code> #Clase hija de BaseController que contiene todas las operaciones con el manejo de un usuario logueado</code> |
| 3. | <code> class MenuController extends BaseController {</code> |
| 4. | <code> ##### PROPIEDADES #####</code> |
| 5. | |
| 6. | <code> ##### MÉTODOS #####</code> |
| 7. | |
| 8. | <code> # Método Constructor de la clase</code> |
| 9. | <code> public function __construct() {</code> |
| 10. | <code> //Se llama al padre de la clase</code> |
| 11. | <code> require_once 'core/BaseController.php';</code> |
| 12. | <code> }# fin del método constructor</code> |
| 13. | |
| 14. | <code> # Método que permite ingresar a las unidades</code> |
| 15. | <code> public function ingreso_curso() {</code> |
| 16. | <code> //Se llama al padre de la clase</code> |
| 17. | |
| 18. | <code> }# fin del método ingreso_curso</code> |
| 19. | |
| 20. | <code> # Método que permite ingresar a los avances del usuario</code> |
| 21. | <code> public function avances() {</code> |
| 22. | <code> //Se llama al padre de la clase</code> |
| 23. | |
| 24. | <code> }# fin del método avances</code> |
| 25. | |
| 26. | <code> # Método que permite ingresar a las configuraciones de la cuenta</code> |
| 27. | <code> public function cuenta() {</code> |
| 28. | <code> //Se llama al padre de la clase</code> |
| 29. | |
| 30. | <code> }# fin del método cuenta</code> |
| 31. | |
| 32. | <code> # Método que permite gestionar los cursos a cargo de un docente o coordinador</code> |
| 33. | <code> public function administrar_curso() {</code> |
| 34. | <code> //Se llama al padre de la clase</code> |
| 35. | |
| 36. | <code> }# fin del método administrar_curso</code> |

Código Fuente en lenguaje PHP de MenuController.php

```
37.
38.     # Método que permite ver los avances de un curso
39.     public function avance_curso() {
40.         //Se llama al padre de la clase
41.
42.     }# fin del método avance_curso
43.
44.     # Método que permite gestionar los estudiantes a cargo de un docente
45.     public function administra_estudiantes() {
46.         //Se llama al padre de la clase
47.
48.     }# fin del método administra_estudiantes
49.
50.     # Método que permite ver los créditos
51.     public function creditos() {
52.         //Se llama al padre de la clase
53.
54.     }# fin del método créditos
55.
56.     # Método que permite cargar la vista de confirmar la salida de la web App de
    forma segura
57.     public function salir() {
58.         //cargamos la vista del confirmación de salida
59.         require 'views/salir/salir.php';
60.     }# fin del método salir
61.
62.     # Método que permite la salida de la web App de forma segura
63.     public function si_salir() {
64.         // destruir la sesión.
65.         session_destroy();
66.         //$this->redirect('login','autenticar');
67.         header ("Location:../..");
68.     }# fin del método si_salir
69.
70. }#Fin de la clase
71. ?>
```

Tabla 37:Código fuente del archivo UsuarioController.php de la carpeta controllers de la web app
Fuente Elaboración Propia

| Código Fuente en lenguaje PHP de UsuarioController.php | |
|--|--|
| 1. | <?php |
| 2. | <i>#Clase hija de BaseController que contiene todas las operaciones con el manejo de un usuario logueado</i> |
| 3. | class UsuarioController extends BaseController { |
| 4. | ##### PROPIEDADES ##### |
| 5. | private \$email; |
| 6. | private \$model_usuario; |
| 7. | public \$entidad_usuario; |
| 8. | ##### MÉTODOS ##### |
| 9. | |
| 10. | <i># Método Constructor de la clase</i> |
| 11. | public function __construct() { |
| 12. | <i>//Se llama al método que inicia al usuario</i> |
| 13. | require_once 'core/BaseController.php'; |
| 14. | }# fin del método constructor |
| 15. | |
| 16. | <i>#Método que inicia a un usuario logueado</i> |
| 17. | public function start_user(\$email_usuario){ |
| 18. | <i>//tomamos el email y lo guardamos en la propiedad</i> |
| 19. | \$this->email=\$email_usuario; |
| 20. | <i>//Requerimos el archivo para el modelo de usuario y de la entidad</i> |
| 21. | require_once 'models/UsuarioModel.php'; |
| 22. | <i>//creamos el objeto modelo del usuario</i> |
| 23. | \$this->model_usuario = new UsuarioModel; |
| 24. | <i>//Actualizamos el último acceso a la Web App</i> |
| 25. | \$this->update_access(\$this->email); |
| 26. | <i>//Se llama al método que trae datos del usuario</i> |
| 27. | \$usuario_row = \$this->get_usuario(\$this->email); |
| 28. | <i>//Requerimos el archivo para la entidad y creamos el objeto que tiene los datos básicos del usuario en al Web App</i> |
| 29. | require_once 'entitys/usuario.php'; |
| 30. | \$this->entidad_usuario = new UsuarioEntity(\$usuario_row); |
| 31. | <i>//iniciamos variables de sesión</i> |
| 32. | session_start (); |
| 33. | <i>//Guardamos los valores básicos del usuario para la Web App</i> |
| 34. | \$_SESSION['user_dates'] = \$this->valores(); |
| 35. | <i>//Buscamos las configuraciones del usuario</i> |
| 36. | \$cod_usuario = \$this->valor_arreglo(\$_SESSION['user_dates'],'codigo'); |
| 37. | \$config_row = \$this->model_usuario->custom_user(\$cod_usuario); |

Código Fuente en lenguaje PHP de UsuarioController.php

```

38. //enviamos la configuración del usuario a la entidad
39. $this->entidad_usuario->config_usuario($config_row);
40.
41. // liberar el conjunto de resultados
42. $usuario_row->free();
43.
44. #Creamos una variable de sesión con el objeto del usuario para tener
    siempre los datos en la aplicación
45. //Creamos variable de sesión y le damos el objeto con la entidad del usuario
    en ella.
46. $_SESSION['e_usuario'] = $this->entidad_usuario;
47.
48. //Creamos variable de sesión y le damos los valores claves para el menú
49. //Guardamos todos los valores básicos del usuario para la Web App
50. $_SESSION['user_dates'] = $this->valores();
51. $_SESSION['name'] = $this-
    >valor_arreglo($_SESSION['user_dates'],'nombre');
52. $_SESSION['sesion_activa'] = $this-
    >valor_arreglo($_SESSION['user_dates'],'logueado');
53. $_SESSION['tipo'] = $this->valor_arreglo($_SESSION['user_dates'],'tipo');
54. $_SESSION['avatar'] = $this-
    >valor_arreglo($_SESSION['user_dates'],'avatar');
55. $_SESSION['unidad'] = $this-
    >valor_arreglo($_SESSION['user_dates'],'unidad');
56.
57. //llamamos a la función que carga la vista del menú
58. $this->redirect('usuario','index');
59. }# fin del método start_user
60.
61. #Método que actualiza el ultimo acceso a la Web App
62. private function update_access($email){
63.     $this->model_usuario->ultimoacceso($email);
64. }# fin del método update_access
65.
66.
67. #Método que toma el email y trae toda la información del usuario logueado y
    crea el objeto entidad
68. public function get_usuario($email){
69.     //traemos los datos del usuario
70.     $usuario_row = $this->model_usuario->row_usuario($email);
71.     return $usuario_row;
72. }# fin del método get_usuario
73.
74. #Método que carga el menú
75. public function index(){

```

Código Fuente en lenguaje PHP de UsuarioController.php

```
76. //iniciamos variables de sesión
77. session_start();
78. //la variable de sesión "logueado" se creó desde que paso los controles de
    usuario y contraseña y verificamos que exista
79. if (isset( $_SESSION['sesion_activa']))){
80.
81.     $logueado = $_SESSION['sesion_activa'];
82. }else{
83.     $logueado = "NO";
84. }
85.
86. //cargamos la vista del menú
87. require 'views/menu/menu.php';
88. }# fin del método go_menu
89.
90. #Método que genera un array para los datos más usados del usuario
91. public function valores(){
92.     $valores=$this->entidad_usuario->retornar();
93.     $name = $valores["nombre"];
94.     return $valores;
95. }# fin del método valores
96.
97. #Método que muestra un valor específico de un arreglo
98. public function valor_arreglo($cadena,$dato){
99.     $dato_requerido = $cadena[$dato];
100.     return $dato_requerido;
101. }# fin del método valor_arreglo
102.
103. #Método que muestra un valor específico de un arreglo
104. public function __destruct(){
105.     unset ($entidad_usuario);
106. }# fin del método valor_arreglo
107.
108. }# Fin de la Clase
109. ?>
```

Tabla 38:Código fuente del archivo BaseController.php de la carpeta core de la web app
Fuente Elaboración Propia

| Código Fuente en lenguaje PHP de | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <?php 2. class BaseController { 3. public function __construct() { 4. 5. /*Carga los controladores de la carpeta controllers 6. * Recorre todos los ficheros y los incluye*/ 7. foreach (glob("controllers/*.php") as \$file){ 8. require_once \$file; 9. } 10. } 11. 12. //Función que re direcciona a un nuevo controlador y llama a su acción 13. public function redirect(\$controlador,\$accion){ 14. header("Location:index.php?controller=".\$controlador."&accion=".\$accion); 15. } 16. } 17. ?> | |

Tabla 39:Código fuente del archivo BaseModel.php de la carpeta core de la web app
Fuente Elaboración Propia

| Código Fuente en lenguaje PHP de BaseModel.php | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <?php 2. //Clase que maneja a conexión con la base de datos 3. 4. class BaseModel { 5. private \$host; 6. private \$user; 7. private \$pass; 8. protected \$database; 9. private \$charset; 10. protected \$query; 11. protected \$row = array(); 12. private \$conn; 13. public \$mensaje ='hecho'; 14. protected \$result; //Variable que almacena una consulta o query | |

Código Fuente en lenguaje PHP de BaseModel.php

```
15.
16.  # Método Constructor
17.  public function __construct(){
18.      //traemos la configuración de la Base de Datos
19.      $db_cfg = require 'config/config.database.php';
20.      $this->host = $db_cfg["host"];
21.      $this->user = $db_cfg["user"];
22.      $this->pass = $db_cfg["pass"];
23.      $this->database = $db_cfg["database"];
24.      $this->charset = $db_cfg["charset"];
25.  } //Fin del método Constructor
26.
27.
28.  # Método para conectar a la base de datos
29.  protected function open_connection(){
30.      //Creamos la conexión y lo guardamos en la propiedad conn
31.      $this->conn = new mysqli($this->host, $this->user, $this->pass, $this-
>database) or die ("¡ERROR!: Conexión a Bd Fallida");
32.      /* comprobar la conexión a la base de datos*/
33.      if ($this->conn->connect_errno) {
34.          printf("Conexión fallida: Lo sentimos, este sitio web está experimentando
problemas.");
35.          exit();
36.      }
37.      //Hacemos una consulta para seleccionar el juego correcto de caracteres
38.      $this->conn->query("SET NAMES ".$this->charset."");
39.  }# Fin del método open_connection
40.
41.  # Método para verificar la base de datos
42.  public function connection_status(){
43.      //Creamos la conexión
44.      $this->open_connection();
45.      //verificamos la conexión
46.      $this->conn->query("SET NAMES ".$this->charset."");
47.      /* comprobar si el servidor sigue vivo */
48.      if ( $this->conn->ping()) {
49.          $estado = "¡La conexión a la base de datos está bien!";
50.      } else {
51.          $estado = "Error: %s\n". $this->conn->error;
52.      }
53.      return estado;
54.  }# Fin del método connection_status
55.  # Método para Desconectar la base de datos
56.  private function close_connection() {
57.      unset ($this->conn);
```

Código Fuente en lenguaje PHP de BaseModel.php

```

58.     }# Fin del método close_connection
59.
60.     # Método para ejecutar un query simple del tipo INSERT, DELETE, UPDATE,
        SELECT
61.     protected function execute_single_query($query) {
62.         //Abrimos la conexión
63.         $this->open_connection();
64.         //Realizamos la consulta y guardamos en la propiedad $result
65.         $this->result = $this->conn->query($query);
66.         //retornamos la consulta
67.         return $this->result;
68.
69.         /*if($this->result->num_rows === 0){
70.             echo "consulta no encontrada";
71.         }
72.         if($this->result->num_rows === 1){
73.             echo "consulta encontrada";
74.         }
75.
76.         exit ();*/
77.         ///////////////////////////////////////////////////////////////////
78.     }//Fin del método execute_single_query
79.
80.     # Método para traer resultados de una consulta en un Array
81.     protected function get_results_from_query() {
82.         $this->open_connection();
83.         //$this->result = $this->conn->query($query);
84.         while ($this->rows[] = $this->result->fetch_assoc());
85.         return $this->result;
86.         /*while ($this->rows[] = $result->fetch_assoc());
87.         $result->close();
88.         $this->close_connection();
89.         array_pop($this->rows);*/
90.     }# Fin del método get_results_from_query
91.
92.     # Método para cerrar todas las conexiones
93.     public function close_all_conn(){
94.         //$this->result->close();
95.         //$this->result->free();
96.         unset($this->result);
97.         $this->close_connection();
98.     }# Fin del método close_all_conn
99.
100.    } //Fin de la clase
101.    ?>

```

Tabla 40: Código fuente del archivo FrontalController.php de la carpeta core de la web app
Fuente Elaboración Propia

| Código Fuente en lenguaje PHP de FrontalController.php | |
|--|---|
| 1. | <code><?php</code> |
| 2. | |
| 3. | <code>function cargarControlador(\$controller){</code> |
| 4. | <code> //Ponemos en mayuscula la primera letra y le añadimos el Controller</code> |
| 5. | <code> \$controlador=<u>ucwords</u>(\$controller).'Controller';</code> |
| 6. | |
| 7. | <code> //Creamos la ruta del controlador</code> |
| 8. | <code> \$strFileController='controllers/'.\$controlador.'.php';</code> |
| 9. | |
| 10. | <code> //si el archivo no es definido carga el controlador por defecto</code> |
| 11. | <code> if(!<u>is_file</u>(\$strFileController)){</code> |
| 12. | <code> \$strFileController='controllers/'.<u>ucwords</u>(CONTROLADOR_DEFECTO).'Controller.php';</code> |
| 13. | <code> }</code> |
| 14. | |
| 15. | <code> //Requerimos el controlador solicitado</code> |
| 16. | <code> <u>require_once</u> \$strFileController;</code> |
| 17. | |
| 18. | <code> //Creamos el objeto al que pertenece ese controlador</code> |
| 19. | <code> \$controllerObj=new \$controlador();</code> |
| 20. | |
| 21. | <code> //Retorna el objeto creado</code> |
| 22. | <code> return \$controllerObj;</code> |
| 23. | <code>}</code> |
| 24. | |
| 25. | <code>function cargarAccion(\$controllerObj,\$accion){</code> |
| 26. | <code> \$accion=\$accion;</code> |
| 27. | <code> \$controllerObj->\$accion();</code> |
| 28. | <code>}</code> |
| 29. | |
| 30. | <code>//Carga la acción del objeto en caso de no existir carga la acción por defecto</code> |
| 31. | <code>function lanzarAccion(\$controllerObj){</code> |
| 32. | <code> if(<u>isset</u>(\$_GET["action"]) && <u>method_exists</u>(\$controllerObj, \$_GET["action"])){</code> |
| 33. | <code> cargarAccion(\$controllerObj, \$_GET["action"]);</code> |
| 34. | <code> }else{</code> |
| 35. | <code> cargarAccion(\$controllerObj, ACCION_DEFECTO);</code> |
| 36. | <code> }</code> |
| 37. | <code>}</code> |
| 38. | <code>?></code> |

Tabla 41: Código fuente del archivo usuario.php de la carpeta entitys de la web app
Fuente Elaboración Propia

| Código Fuente en lenguaje PHP de usuario.php | |
|--|---|
| 1. | <code><?php</code> |
| 2. | |
| 3. | <code>//Clase que almacena datos que el usuario requiere a lo largo de la Web App</code> |
| 4. | <code>class UsuarioEntity {</code> |
| 5. | <code>##### PROPIEDADES</code> |
| | <code>#####</code> |
| 6. | <code>//Datos tabla Usuario</code> |
| 7. | <code>public \$id, \$nombre_usuario, \$apellido_usuario, \$email_usuario, \$tipo_usuario, \$flag_usuario, \$registro_usuario;</code> |
| 8. | <code>//verificación de logueo</code> |
| 9. | <code>public \$logueado;</code> |
| 10. | <code>//Configuraciones del Usuario</code> |
| 11. | <code>public \$avatar, \$curso;</code> |
| 12. | <code>##### MÉTODOS</code> |
| | <code>#####</code> |
| 13. | |
| 14. | <code># Método Constructor de la clase</code> |
| 15. | <code>public function __construct(\$user_date){</code> |
| 16. | |
| 17. | <code> \$user = \$user_date->fetch_assoc();</code> |
| 18. | |
| 19. | <code>//Con la cadena recibida se alimentan las propiedades con los datos del usuario</code> |
| 20. | <code> \$this->id = \$user['id'];# Número único de identificación del usuario</code> |
| 21. | <code> \$this->nombre_usuario = \$user['nombre_usuario'];# Nombre del usuario</code> |
| 22. | <code> \$this->apellido_usuario = \$user['apellido_usuario'];# Apellido del usuario</code> |
| 23. | <code> \$this->email_usuario = \$user['email_usuario'];# Email del usuario</code> |
| 24. | <code> \$this->tipo_usuario = \$user['tipo_usuario'];# Tipo de usuario</code> |
| 25. | <code> \$this->flag_usuario = \$user['flag_usuario'];# Bandera sobre el tutorial de las unidades</code> |
| 26. | <code> \$this->registro_usuario = \$user['registro_usuario'];# Fecha de registro del usuario</code> |
| 27. | <code> \$this->logueado = "ON";# Estado del usuario en el sistema</code> |
| 28. | <code> \$this->unidad = \$user['id_unidad'];# Número único de identificación de la unidad en la que se encuentra el usuario</code> |
| 29. | <code> }# fin del método constructor</code> |
| 30. | |
| 31. | <code>public function get_dato(\$columna, \$valor){</code> |
| 32. | |
| 33. | <code> }# fin del método get_dato</code> |
| 34. | |
| 35. | <code>public function mostrar(){</code> |

Código Fuente en lenguaje PHP de usuario.php

```
36.     echo $this->id . "</br>";
37.     echo $this->nombre_usuario . "</br>";
38.     echo $this->logueado . "</br>";
39.     exit();
40. }# fin del método mostrar
41.
42.     # Método que alimenta las configuraciones del usuario en la Web App
43.     public function config_usuario($row_custom){
44.         $config = $row_custom->fetch_assoc();
45.         //Con la cadena recibida se alimentan las propiedades con los datos del
usuario
46.         $this->avatar = $config['imagen_avatar'];# Link imagen de avatar
47.         $this->curso = $config['id'];# Número único de identificación del detalle
del curso
48.     }# fin del método config_usuario
49.     # Método que retorna la información del usuario
50.     public function retornar(){
51.         //creamos un array (arreglo que retorne los valores más usados del usuario
en la aplicación)
52.         $valor = array(
53.             "codigo" => $this->id,
54.             "nombre" => $this->nombre_usuario,
55.             "apellido" => $this->apellido_usuario,
56.             "tipo" => $this->tipo_usuario,
57.             "intro" => $this->flag_usuario,
58.             "logueado" => $this->logueado,
59.             "avatar" => $this->avatar,
60.             "cod_curso" => $this->curso,
61.             "unidad" => $this->unidad,
62.         );
63.         return $valor;
64.     }# fin del método retornar
65.     # Método que retorna la información sobre la configuración del usuario
66.     public function retornar_config(){
67.         //creamos un array (arreglo que retorne los valores de configuración del
usuario en la aplicación)
68.         $valor = array(
69.             "avatar" => $this->avatar,
70.             "curso" => $this->curso,
71.         );
72.         return $valor;
73.     }# fin del método retornar
74.
75. }# Fin de la clase
76. ?>
```

Tabla 42: Código fuente del archivo LoguinModel.php de la carpeta models de la web app
Fuente Elaboración Propia

| Código Fuente en lenguaje PHP de LoguinModel | |
|--|--|
| 1. | <code><?php</code> |
| 2. | <code> # Importar modelo base</code> |
| 3. | <code> require_once 'core/BaseModel.php';</code> |
| 4. | |
| 5. | <code> //Clase hija de BaseModel que contiene todas las operaciones con la base de datos y validar el loguin</code> |
| 6. | <code> class LoguinModel extends BaseModel{</code> |
| 7. | <code> ##### PROPIEDADES</code> |
| 8. | <code> #####</code> |
| 9. | <code> private \$BaseModelLoguin; //Almacena el objeto de la clase padre</code> |
| 10. | |
| 11. | <code> ##### MÉTODOS</code> |
| 12. | <code> #####</code> |
| 13. | <code> # Método Función constructora del objeto</code> |
| 14. | <code> function __construct() {</code> |
| 15. | <code> //creamos un objeto del Modelo base</code> |
| 16. | <code> \$this->BaseModelLoguin = new BaseModel;</code> |
| 17. | <code> } //Fin del método constructor</code> |
| 18. | <code> # Método Función que trae información de uno o varios registros</code> |
| 19. | <code> public function get_email (\$email){</code> |
| 20. | <code> //Preparamos la cadena de la consulta</code> |
| 21. | <code> \$this->query = "</code> |
| 22. | <code> SELECT email_usuario, clave_usuario, activo_usuario</code> |
| 23. | <code> FROM usuario</code> |
| 24. | <code> WHERE email_usuario = '\$email'</code> |
| 25. | <code> ";</code> |
| 26. | <code> // Realizamos la consulta del email ingresado y lo almacenamos en la variable \$rows.</code> |
| 27. | <code> \$rows = \$this->BaseModelLoguin->execute_single_query(\$this->query);</code> |
| 28. | <code> //Retornamos la consulta</code> |
| 29. | <code> return \$rows;</code> |
| 30. | <code> } //Fin del método get_email</code> |
| 31. | <code> } //Fin de la clase</code> |
| 32. | |
| 33. | <code>?></code> |

Tabla 43: Código fuente del archivo UsuarioModel.php de la carpeta models de la web app
Fuente Elaboración Propia

| Código Fuente en lenguaje PHP de UsuarioModel.php | |
|---|---|
| 1. | <code><?php</code> |
| 2. | <code> # Importar modelo base</code> |
| 3. | <code> require_once 'core/BaseModel.php';</code> |
| 4. | |
| 5. | <code> //Clase hija de BaseModel que contiene todas las operaciones con la base de datos y validar el login</code> |
| 6. | <code> class UsuarioModel extends BaseModel{</code> |
| 7. | <code> ##### PROPIEDADES</code> |
| 8. | <code> #####</code> |
| 9. | <code> private \$BaseModelUsuario;</code> |
| 10. | |
| 11. | <code> ##### MÉTODOS</code> |
| 12. | <code> #####</code> |
| 13. | <code> # Método Función constructora del objeto</code> |
| 14. | <code> public function __construct() {</code> |
| 15. | <code> //creamos un objeto del Modelo base</code> |
| 16. | <code> \$this->BaseModelUsuario = new BaseModel;</code> |
| 17. | <code> }# Fin del método constructor</code> |
| 18. | |
| 19. | <code> # Método que actualiza en la base de datos la fecha del último acceso</code> |
| 20. | <code> public function ultimoacceso (\$email){</code> |
| 21. | <code> //Definimos la zona horaria</code> |
| 22. | <code> date_default_timezone_set("America/Bogota");</code> |
| 23. | <code> //tomamos la fecha y hora y la almacenamos en una variable</code> |
| 24. | <code> \$hora = time();</code> |
| 25. | <code> \$hora=date ("Y-m-d",\$hora);</code> |
| 26. | <code> /*</code> |
| 27. | <code> UPDATE usuario SET ultimoacceso='2019-10-19 8:00 ' WHERE</code> |
| 28. | <code> email_usuario='chosoriog@unal.edu.co'</code> |
| 29. | <code> */</code> |
| 30. | <code> //Preparamos la cadena de la consulta</code> |
| 31. | <code> \$this->query = "</code> |
| 32. | <code> UPDATE usuario</code> |
| 33. | <code> SET ultimoacceso ='\$hora'</code> |
| 34. | <code> WHERE email_usuario = '\$email'</code> |
| 35. | <code> ";</code> |
| 36. | <code> // Realizamos la consulta del email ingresado y lo almacenamos en la variable \$rows.</code> |
| 37. | <code> \$rows = \$this->BaseModelUsuario->execute_single_query(\$this->query);</code> |
| 38. | <code> }# Fin del método constructor</code> |
| 39. | |
| 40. | <code> # Método que trae todos los datos del usuario logueado que se necesitan</code> |

Código Fuente en lenguaje PHP de UsuarioModel.php

```
38. public function row_usuario($email) {
39.     //Preparamos la cadena de la consulta
40.     $this->query = "
41.         SELECT      *
42.         FROM        usuario
43.         WHERE       email_usuario = '$email'
44.     ";
45.     // Realizamos la consulta del email ingresado y lo almacenamos en la
variable $rows.
46.     $rows = $this->BaseModelUsuario->execute_single_query($this-
>query);
47.     //Retornamos la consulta
48.     return $rows;
49. }# Fin del método row_usuario
50.
51. # Método que trae otros datos del usuario necesarios
52. public function custom_user($codigo) {
53.     //Preparamos la cadena de la consulta
54.     $this->query = "
55.         SELECT      avatar.imagen_avatar, detalle_curso.id
56.         FROM        `avatar`, `detalle_curso`
57.         WHERE       avatar.id_usuario = '$codigo' AND detalle_curso.id_usuario
= '$codigo'
58.     ";
59.     // Realizamos la consulta del email ingresado y lo almacenamos en la
variable $rows.
60.     $rows = $this->BaseModelUsuario->execute_single_query($this-
>query);
61.     //Retornamos la consulta
62.     return $rows;
63. }# Fin del método row_usuario
64.
65. }# Fin de la clase
66.
67. ?>
```

Tabla 44: Código fuente del archivo Loguin.php de la carpeta views de la web app
Fuente Elaboración Propia

| Código Fuente en lenguaje PHP de Loguin.php | |
|---|---|
| 1. | <code><?php</code> |
| 2. | <code> session_start();</code> |
| 3. | <code> if (isset(\$_SESSION['sesion_activa'])) {</code> |
| 4. | <code> if (\$_SESSION['sesion_activa'] == "ON") {</code> |
| 5. | <code> //cargamos el loguin si la variable no es "ON"</code> |
| 6. | <code> \$this->redirect('usuario','index');</code> |
| 7. | <code> }</code> |
| 8. | <code> }</code> |
| 9. | |
| 10. | <code>?></code> |
| 11. | <code><!DOCTYPE html></code> |
| 12. | <code><html lang="es"></code> |
| 13. | <code><head></code> |
| 14. | <code> <title>Ingreso a E7°</title></code> |
| 15. | <code> <meta charset="UTF-8"></code> |
| 16. | <code> <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1"></code> |
| 17. | <code><!--</code> |
| | <code>=====</code> |
| | <code>-----></code> |
| 18. | <code> <link rel="icon" type="image/png" href="../../img/intro/favicon.ico"/></code> |
| 19. | <code><!--</code> |
| | <code>=====</code> |
| | <code>-----></code> |
| 20. | <code> <link rel="stylesheet" type="text/css" href="views/loguin/vendor/bootstrap/css/</code> <code>bootstrap.min.css"></code> |
| 21. | <code><!--</code> |
| | <code>=====</code> |
| | <code>-----></code> |
| 22. | <code> <link rel="stylesheet" type="text/css" href="views/loguin/fonts/font-awesome-</code> <code>4.7.0/css/font-awesome.min.css"></code> |
| 23. | <code><!--</code> |
| | <code>=====</code> |
| | <code>-----></code> |
| 24. | <code> <link rel="stylesheet" type="text/css" href="views/loguin/vendor/animate/anima</code> <code>te.css"></code> |
| 25. | <code><!--</code> |
| | <code>=====</code> |
| | <code>-----></code> |
| 26. | <code> <link rel="stylesheet" type="text/css" href="views/loguin/vendor/css-</code> <code>hamburgers/hamburgers.min.css"></code> |
| 27. | <code><!--</code> |
| | <code>=====</code> |
| | <code>-----></code> |

Código Fuente en lenguaje PHP de Loguin.php

```

28. <link rel="stylesheet" type="text/css" href="views/loguin/vendor/select2/select
    2.min.css">
29. <!--
    =====
    =====-->
30. <link rel="stylesheet" type="text/css" href="views/loguin/css/util.css">
31. <link rel="stylesheet" type="text/css" href="views/loguin/css/main.css">
32. <!--
    =====
    =====-->
33. </head>
34. <body>
35.
36.     <div class="limiter">
37.         <div class="container-login100">
38.             <div class="wrap-login100">
39.                 <div class="login100-pic js-tilt" data-tilt>
40.                     
41.                 </div>
42.
43.                 <form class="login100-form validate-
                    form" action="?controller=loguin&action=autenticar" method="post"> <!--enviamos
                    el controlador y la acción a realizar-->
44.                     <span class="login100-form-title">
45.                         Ingreso al Curso E-7°
46.                     </span>
47.
48.                     <div class="wrap-input100 validate-input" data-
                    validate = "Dirección valida es requerida, ejemplo: ex@abc.xyz">
49.                         <input class="input100" type="text" name="email" pl
                    aceholder="Correo">
50.                         <span class="focus-input100"></span>
51.                         <span class="symbol-input100">
52.                             <i class="fa fa-envelope" aria-
                    hidden="true"></i>
53.                         </span>
54.                     </div>
55.
56.                     <div class="wrap-input100 validate-input" data-
                    validate = "La contraseña es requerida">
57.                         <input class="input100" type="password" name="pas
                    s" placeholder="Contraseña">
58.                         <span class="focus-input100"></span>
59.                         <span class="symbol-input100">
60.                             <i class="fa fa-lock" aria-hidden="true"></i>

```

Código Fuente en lenguaje PHP de Loguin.php

```

61.         </span>
62.     </div>
63.
64.     <div class="container-login100-form-btn">
65.         <button class="login100-form-
btn" type="submit" name="Submit">
66.             Aceptar
67.         </button>
68.     </div>
69.
70.     <div class="text-center p-t-12">
71.         <span class="txt1" style="color:red;">
72.             <?php
73.                 echo $error;
74.             ?>
75.         </span>
76.     </div>
77.
78.     <!-- <div class="text-center p-t-12">
79.         <span class="txt1">
80.             &iquest;Olvidaste el
81.         </span>
82.         <a class="txt2" href="forget/index.html">
83.             la contrase&ntilde;a?
84.         </a>
85.     </div>
86.     -->
87.     <div class="text-center p-t-12">
88.         <!--<a class="txt2"
href="http://caheos.ihostfull.com">-->
89.             <a class="txt2" href="..">
90.                 Regresar
91.             </a>
92.         </div>
93.
94.     </form>
95. </div>
96. </div>
97. </div>
98.
99. <!--
=====
==-->
100. <script src="views/loguin/vendor/jquery/jquery-3.2.1.min.js"></script>

```

| Código Fuente en lenguaje PHP de Loguin.php | |
|---|--|
| 101. | <code><!--</code> |
| | <code>></code> |
| 102. | <code><script src="views/loguin/vendor/bootstrap/js/popper.js"></script></code> |
| 103. | <code><script src="views/loguin/vendor/bootstrap/js/bootstrap.min.js"></script></code> |
| 104. | <code><!--</code> |
| | <code>></code> |
| 105. | <code><script src="views/loguin/vendor/select2/select2.min.js"></script></code> |
| 106. | <code><!--</code> |
| | <code>></code> |
| 107. | <code><script src="views/loguin/vendor/tilt/tilt.jquery.min.js"></script></code> |
| 108. | <code><script ></code> |
| 109. | <code> \$(' .js-tilt').tilt({</code> |
| 110. | <code> scale: 1.1</code> |
| 111. | <code> })</code> |
| 112. | <code></script></code> |
| 113. | <code><!--</code> |
| | <code>></code> |
| 114. | <code><script src="views/loguin/js/main.js"></script></code> |
| 115. | |
| 116. | <code></body></code> |
| 117. | <code></html></code> |

Tabla 45: Código fuente del archivo menu.php de la carpeta views de la web app
Fuente Elaboración Propia

| Código Fuente en lenguaje PHP de menu.php | |
|---|--|
| 1. | <code><?php</code> |
| 2. | <code> if(\$logueado != "ON"){</code> |
| 3. | <code> //cargamos el loguin si la variable no es "ON"</code> |
| 4. | <code> \$this->redirect('loguin','autenticar');</code> |
| 5. | <code> }else{</code> |
| 6. | <code> //almacenamos el css que mostrara la imagen en resoluciones de</code> |
| | <code>pantallas grandes o PC</code> |
| 7. | <code> \$img_intro = require 'views/menu/ramdon_img.php';</code> |
| 8. | <code> }</code> |
| 9. | <code>?></code> |
| 10. | <code><!-- FlatFy Theme - Andrea Galanti /--></code> |
| 11. | <code><!doctype html></code> |
| 12. | <code><!--[if lt IE 7]> <html class="no-js ie6 oldie" lang="es"> <![endif]--></code> |

Código Fuente en lenguaje PHP de menu.php

```

13. <!--[if IE 7]> <html class="no-js ie7 oldie" lang="es"> <![endif]-->
14. <!--[if IE 8]> <html class="no-js ie8 oldie" lang="es"> <![endif]-->
15. <!--[if IE 9]> <html class="no-js ie9" lang="es"> <![endif]-->
16. <!--[if gt IE 9]><!--> <html> <!--<![endif]-->
17. <head>
18. <meta charset="utf-8">
19. <meta name="viewport" content="width=device-width, user-scalable=no, initial-
    scale=1.0, minimum-scale=1.0, maximum-scale=1.0">
20. <meta name="description" content="Curso de Estadística para grado
    séptimo">
21. <meta name="description" content="Flatfy Free Flat and Responsive HTML5
    Template ">
22. <meta name="author" content="Carlos Hernán Osorio García">
23.
24. <title>Curso de Estadística 7º: Menú;</title>
25.
26. <!-- Bootstrap core CSS -->
27. <link href="views/menu/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
28.
29. <!-- Custom Google Web Font -->
30. <link href="views/menu/font-awesome/css/font-
    awesome.min.css" rel="stylesheet">
31. <link href='http://fonts.googleapis.com/css?family=Lato:100,300,400,700,900,10
    0italic,300italic,400italic,700italic,900italic' rel='stylesheet' type='text/css'>
32. <link href='http://fonts.googleapis.com/css?family=Arvo:400,700' rel='styleshe
    et' type='text/css'>
33.
34. <!-- Custom CSS-->
35. <link href="views/menu/css/general.css" rel="stylesheet">
36.
37. <!-- para mostrar imagenes aleatorias en la introducción-->
38. <?php echo $img_intro; ?>
39.
40. <!-- Imagen redonda para el avatar-->
41. <style type="text/css">
42.     .imgRedonda {
43.         width:100px;
44.         height:100px;
45.         border-radius:50px;
46.     }
47. </style>
48.
49. <!-- Owl-Carousel -->
50. <link href="views/menu/css/custom.css" rel="stylesheet">
51. <link href="views/menu/css/owl.carousel.css" rel="stylesheet">

```

Código Fuente en lenguaje PHP de menu.php

```

52. <link href="views/menu/css/owl.theme.css" rel="stylesheet">
53. <link href="views/menu/css/style.css" rel="stylesheet">
54. <link href="views/menu/css/animate.css" rel="stylesheet">
55.
56. <!-- Magnific Popup core CSS file -->
57. <link rel="stylesheet" href="views/menu/css/magnific-popup.css">
58.
59. <script src="views/menu/js/modernizr-2.8.3.min.js"></script> <!-- Modernizr
    /-->
60. <!--[if IE 9]>
61.     <script src="views/menu/js/PIE_IE9.js"></script>
62. <![endif]-->
63. <!--[if lt IE 9]>
64.     <script src="views/menu/js/PIE_IE678.js"></script>
65. <![endif]-->
66.
67. <!--[if lt IE 9]>
68.     <script src="views/menu/js/html5shiv.js"></script>
69. <![endif]-->
70.
71. <!--Incluir icono de pestaña-->
72. <link rel="shortcut icon" href="views/menu/img/intro/favicon.ico">
73.
74. </head>
75.
76. <body id="home">
77.     <!-- Preloader -->
78.     <div id="preloader">
79.         <div id="status"></div>
80.     </div>
81.
82.     <!-- FullScreen -->
83.     <div class="intro-header">
84.         <div class="col-xs-12 text-center abcen1">
85.             <h1 class="h1_home wow fadeln" data-wow-
delay="0.4s">E~7º</h1>
86.             <h3 class="h3_home wow fadeln" data-wow-delay="0.6s">
87.                 Curso de Estadística para grado séptimo<br/>
88.                 Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira
89.             </h3>
90.         </div> <!-- Fin div class="col-xs-12 text-center abcen1"-->
91.     <!-- /.container -->
92.     <div class="col-xs-12 text-center abcen wow fadeln">
93.         <div class="button_down ">

```

Código Fuente en lenguaje PHP de menu.php

```

94.         <a class="imgcircle wow bounceInUp" data-wow-
duration="1.5s" href="#menu">  </a>
95.         </div>
96.     </div>
97. </div>
98.
99.     <!-- NavBar-->
100.     <nav class="navbar-default" role="navigation">
101.         <div class="container">
102.             <div class="navbar-header">
103.                 <button type="button" class="navbar-toggle" data-
toggle="collapse" data-target=".navbar-ex1-collapse">
104.                     <span class="sr-only">Barra de
Navegaci&oacute;n</span>
105.                     <span class="icon-bar"></span>
106.                     <span class="icon-bar"></span>
107.                     <span class="icon-bar"></span>
108.                 </button>
109.                 <a class="navbar-
brand" href="#home">E~7º:Men&uacute;</a>
110.             </div>
111.
112.             <div class="collapse navbar-collapse navbar-right navbar-ex1-
collapse">
113.                 <ul class="nav navbar-nav">
114.
115.                     <li class="menuitem"><a href="#menu">Men&uacute;
</a></li>
116.                     <li class="menuitem"><a href="#">Cr&eacute;ditos</a
></li>
117.                     <li class="menuitem"><a href="javascript:document.sa
lir.submit()" >Cerrar sesi&oacute;n</a></li>
118.                     <!-- <li class="menuitem"><a href="#">Credits</a></li>
119.                     <li class="menuitem"><a href="#">Contact</a></li> -->
120.                 </ul>
121.             </div>
122.
123.         </div>
124.     </nav>
125.
126.     <!-- Menú Grafico -->
127.     <div id="menu" class="content-section-b" style="border-top: 0">
128.         <div class="container">
129.

```

Código Fuente en lenguaje PHP de menu.php

```

130.         <div class="col-md-6 col-md-offset-3 text-center wrap_title">
131.             <h2>Curso de estadística</h2>
132.             <p class="lead" style="margin-top:0">para grado
                s&eacute;ptimo.</p>
133.
134.         </div>
135.
136.         <div class="row">
137.
138.             <div class="col-sm-4 wow fadeInDown text-center">
139.                 
140.                 <h3>Ingreso al curso</h3>
141.                 <p class="lead">Ingresa a las unidades del curso y
                desarrolla sus actividades. </p>
142.
143.                 <!-- <p><a class="btn btn-embossed btn-primary view"
                role="button">View Details</a></p> -->
144.                 </div><!-- /.col-lg-4 -->
145.
146.             <div class="col-sm-4 wow fadeInDown text-center">
147.                 
148.                 <h3>Mis Avances</h3>
149.                 <p class="lead">Observa tu avance en el curso y las
                notas reportadas. </p>
150.                 <!-- <p><a class="btn btn-embossed btn-primary view"
                role="button">View Details</a></p> -->
151.                 </div><!-- /.col-lg-4 -->
152.
153.             <div class="col-sm-4 wow fadeInDown text-center">
154.                 <?php
155.                     echo ;
156.                     //
157.                     ?>
158.
159.                 <h3>Mi Cuenta</h3>
160.                 <p class="lead">
161.                     ¡Hola <?php
162.                         if ($_SESSION['tipo'] == 'Docente'){
163.                             $saludo = "Profe " .$_SESSION['name'];

```

Código Fuente en lenguaje PHP de menu.php

```

164.                                     } elseif ($_SESSION['tipo'] == 'Administrador'
    ){
165.                                     $saludo = "Admin
    " . $_SESSION['name'];
166.                                     } else {
167.                                     $saludo = $_SESSION['name'];
168.                                     }
169.                                     echo $saludo;
170.                                     ?>! <br/> Administra y configura aqu&iacute; tu
    perfil de usuario.
171.                                     </p>
172.                                     <!-- <p><a class="btn btn-embossed btn-primary view"
    role="button">View Details</a></p> -->
173.                                     </div><!-- /.col-lg-4 -->
174.
175.                                     </div><!-- /.row -->
176.
177.                                     <?php //en este espacio se valida las opciones adicionales para
    los usuarios tipo docente y tipo admisnistrador
178.                                     if (isset( $_SESSION['tipo'])) {
179.                                     if ($_SESSION['tipo'] == 'Docente' or
    $_SESSION['tipo'] == 'Administrador') {
180.                                     $menu2=require 'views/menu/opciones_advance.
    php';
181.                                     echo $menu2;
182.                                     }
183.                                     }
184.                                     ?>
185.
186.                                     </div>
187.                                     </div>
188.
189.                                     <!-- Botón de regreso-->
190.                                     <div class="content-section-c ">
191.                                     <div class="container">
192.                                     <div class="row">
193.                                     <a href="javascript:document.salir.submit()">
194.                                     <div class="col-md-6 col-md-offset-3 text-center">
195.                                     <div class="mockup-content">
196.                                     <div class="morph-button wow pulse morph-
    button-inflow morph-button-inflow-1">
197.                                     <button type="button "></button>
198.                                     <div class="morph-content">
199.                                     <div>

```

Código Fuente en lenguaje PHP de menu.php

```

200.         <div class="content-style-
form content-style-form-4 ">
201.         <h2 class="morph-
clone">Cerrar sesi&oacute;n</h2>
202.         </div>
203.     </div>
204. </div>
205. </div>
206. </div>
207. </div>
208. </a>
209. </div>
210. </div>
211. </div>
212. <!-- Botón de regreso-->
213.
214. <!--Pie de la página-->
215.
216. <footer>
217.     <div class="container">
218.         <div class="row">
219.             <div class="col-md-7">
220.                 <h3 class="footer-title">Curso de Estad&iacute;stica
para el grado S&eacute;ptimo</h3>
221.                 <p>Web App para la ense&ntilde;a de la
Estad&iacute;stica 2019(c)<br/>
                Creado
                por <a rel="dc:creator" href="" property="cc:attributionName">Carlos
                Hern&aacute;n Osorio Garc&iacute;a (chosoriog@unal.edu.co)</a><br/>
                Dirigido
                por <a rel="dc:creator" href="" property="cc:attributionName"> Viviana Vargas
                Franco.</a><br/>
                Universidad Nacional de Colombia, sede
                Palmira,
                <a href="http://www.palmira.unal.edu.co" tar
                get="_blank">
                (Visita UNAL PALMIRA)
                </a>
                <br />
                Licencia
                <a rel="license" href="https://creativeco
                mmons.org/licenses/by-nc/3.0/it/deed.es" target="_blank">
                Creative Commons
                Attribution 3.0 License - NO COMERCIAL
                </a>.

```

Código Fuente en lenguaje PHP de menu.php

```

233.         </p>
234.         <!-- LICENSE -->
235.         Plantilla CSS
236.         <a rel="cc:attributionURL" href="http://www.andreagal
anti.it/flatfy"
237.         property="dc:title" target="_parent">Flatfy
Theme </a> creada por
238.         <a rel="dc:creator" href="http://www.andreagalanti.it"
239.         property="cc:attributionName" target="_parent">Andr
ea Galanti</a>
240.         es licenciada bajo
241.         <br /> <a rel="license"
242.         href="https://creativecommons.org/licenses/by-
nc/3.0/it/deed.es">Creative
243.         Commons Attribution 3.0 License - NO
COMERCIAL</a>.
244.         </div> <!-- /col-xs-7 -->
245.
246.         <div class="col-md-5">
247.             <div class="footer-banner">
248.                 <div align="center">
249.                     <a href="http://www.palmira.unal.edu.c
o" target="_blank">
250.                         <br />
251.                         
252.                         <br />
253.                         Visita UNAL PALMIRA
254.                     </a>
255.                 </div>
256.             </div>
257.         </div>
258.     </div>
259. </div>
260. </footer>
261.
262. <!-- JavaScript -->
263. <script src="views/menu/js/jquery-1.10.2.js"></script>
264. <script src="views/menu/js/bootstrap.js"></script>
265.     <script src="views/menu/js/owl.carousel.js"></script>
266.     <script src="views/menu/js/script.js"></script>
267. <!-- StickyMenu -->
268. <script src="views/menu/js/stickUp.min.js"></script>
269. <script type="text/javascript">
270.     jQuery(function($) {

```

Código Fuente en lenguaje PHP de menu.php

```
271.     $(document).ready( function() {
272.         $('.navbar-default').stickUp();
273.
274.     });
275. });
276.
277. </script>
278. <!-- Smoothscroll -->
279. <script type="text/javascript" src="views/menu/js/jquery.corner.js"></scrip
    t>
280. <script src="views/menu/js/wow.min.js"></script>
281. <script>
282.     new WOW().init();
283. </script>
284. <script src="views/menu/js/classie.js"></script>
285. <script src="views/menu/js/uiMorphingButton_inflow.js"></script>
286. <!-- Magnific Popup core JS file -->
287. <script src="views/menu/js/jquery.magnific-popup.js"></script>
288.
289. <!-- opciones menú -->
290.     <form name = "ingreso" action = "?controller=loguin&action=autentica
    r" method="post"><form>
291.     <form name = "salir" action = "?controller=menu&action=salir" metho
    d="post"><form>
292.     <!-- /opciones menú -->
293. </body>
294. </html>
```

Referencias Bibliográficas

- Alegsa, L. (2014). *Alegsa.com.ar*. Recuperado el 25 de Diciembre de 2018, de DICCIONARIO DE INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍA:
http://www.alegsa.com.ar/Dic/red_social.php
- Alegsa, L. (2018). *Alegsa.com.ar*. Recuperado el 25 de Diciembre de 2018, de DICCIONARIO DE INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍA:
<http://www.alegsa.com.ar/Dic/facebook.php>
- Batanero. (13 de Febrero de 2000). *Grupo de Investigación Estadística*. Obtenido de Universidad de Granada:
<http://www.ugr.es/~batanero/pages/didacticaestadistica.html>
- Batanero. (2002). *Universidad de Granada*. Obtenido de Grupo de Investigación en Educación Estadística:
<http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CULTURA.pdf>
- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J. M., & Roa, R. (Julio de 2013). El sentido estadístico y su desarrollo. *NÚMEROS*, 83, 7-18. Recuperado el 15 de Diciembre de 2017, de http://www.sinewton.org/numeros/numeros/83/Monografico_01.pdf
- BBC. (2012). *La Nación*. Recuperado el 28 de Marzo de 2017, de MundoTecnología:
<http://www.lanacion.com.ar/1365035-que-son-y-para-que-sirven-las-apps>
- Belfiori, L. V. (2014). Enseñanza de estadística con recursos TIC. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Buenos Aires, Argentina. doi:978-84-7666-210-6 Artículo 531
- Bouzán Matanza, J. M. (2017). *Ardora*. Recuperado el 2 de Agosto de 2018, de http://webardora.net/index_cas.htm
- Cevallos, K. (4 de Junio de 2015). *Ingeniería del Software*. Recuperado el 20 de Octubre de 2019, de Portafolio Digital || Karla Cevallos:
<https://ingsoftwarekarlacevallos.wordpress.com/2015/06/04/uml-casos-de-uso/>

- Córdoba, J. G. (2013). *Propuesta para la enseñanza de la estadística en el grado décimo trabajada por proyectos*. Obtenido de Biblioteca Digital Universidad Nacional: <http://www.bdigital.unal.edu.co/10298/>
- Cuevas e Ibáñez. (2008). Estándares en educación estadística: Necesidad de conocer la base teórica y empírica que los sustentan. *UNIÓN, Revista iberoamericana de educación matemática*, 35-37. Obtenido de http://www.fisem.org/www/union/revistas/2008/15/Union_015_006.pdf
- De La Torre, R. (7 de Marzo de 2017). *Medium.com*. Recuperado el 12 de Octubre de 2019, de <https://medium.com/techwomenc/como-elegir-el-lenguaje-de-programacion-adecuado-402503a6a230>
- EDUCACIÓN 3.0. (5 de Agosto de 2019). *EDUCACIÓN 3.0*. Recuperado el 19 de Octubre de 2019, de <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/gamificacion-que-es-objetivos/70991.html>
- Escalona Victores, B. (3 de Mayo de 2010). *EcuRed*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Web>
- Fundación Carlos Slim. (2018). *PruebaT*. Recuperado el 5 de Julio de 2020, de <https://pruebat.org/>
- Giraldo Gómez, G. L. (5 de Octubre de 2013). *ingenieria de software tdea*. Recuperado el 10 de Octubre de 2019, de [weebly.com: https://ingenieriadesoftwaretdea.weebly.com/diccionario-de-datos.html](https://ingenieriadesoftwaretdea.weebly.com/diccionario-de-datos.html)
- González, Á. (2014). *¿Alguien más quiere discutir sobre la historia de la “gamificación”?* Recuperado el 16 de Noviembre de 2016, de A un CLIC de las TIC: <http://aunclicdelastic.blogthinkbig.com>
- IONOS. (7 de Agosto de 2019). *Digital Guide IONOS*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2019, de <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/lenguajes-de-programacion-web/>
- IONOS. (27 de Marzo de 2019). *Digital Guide IONOS*. Recuperado el 12 de Octubre de 2019, de <https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/mariadb-vs-mysql/>
- MEN. (2006). *Colombia Aprende*. Recuperado el 14 de Abril de 2017, de Ministerio de Educación Nacional: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- MEN. (16 de Abril de 2009). DECRETO No. 1290. *Reglamento a la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y*

- media*. Bogotá, DC, República de Colombia. Recuperado el 12 de Febrero de 2019, de https://www.mineducacion.gov.co/normatividad/1753/articulos-187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf
- MEN. (9 de Febrero de 2016). *Colombia Aprende*. Obtenido de Día E: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articulos-349446_genera_dba.pdf
- MEN. (2016). *Colombia Aprende*. Recuperado el 26 de Abril de 2017, de Día E: http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf
- MEN. (2017). *Vamos a Aprender Matemáticas 7°*. Santa Fé de Bogotá: Ediciones SM .
- Murillo. (2015). *Ingeniería de Software*. Obtenido de Jeniffer Raquel Murillo Montesdeoca Blog: <http://jraquelm2.wixsite.com/ingenieriadesoftware>
- Pascual, J. A. (2017). *Computer Hoy*. Recuperado el 10 de Enero de 2019, de <https://computerhoy.com/reportajes/industria/android-vs-iphone-guerra-smartphones-cifras-271447>
- Pérez Valdés, D. (26 de Octubre de 2007). *MAESTROS DEL WEB*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2019, de Platzi: <http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>
- Pérez y Merino. (2013). *Definición de YouTube*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2016, de <http://definicion.de/youtube>
- Prensky, M. (2010). *MarcPrensky.com*. (S. Distribuidora SEK, Ed.) Recuperado el 15 de Enero de 2019, de [https://marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)
- QODE. (2014). *QODE Blog*. Recuperado el 28 de Marzo de 2017, de <http://qode.pro/blog/que-es-una-web-app/>
- Romeu, J. L. (2013). Capítulo 14: Uso de software, grupos, proyectos y presentaciones, para enseñar y fomentar la estadística aplicada. En U. C. Venezuela, *Educación Estadística en América Latina: Tendencias y Perspectivas* (págs. 299-318). Caracas, Venezuela: Audy Salcedo. Obtenido de http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/livros/Educacion.pdf
- Sánchez y Hoyos. (2014). *Repensar las matemáticas*. Obtenido de <https://repensarlasmatematicas.wordpress.com/otros-ciclos/9ciclo/sesion-s68/>
- SEMANA. (2012). *SEMANA.COM*. Obtenido de <http://www.semana.com/gente/articulo/el-profesor-colombiano-que-arrasa-en-youtube/262963>

- SEMANA. (2017). *SEMANA.com*. Recuperado el 26 de Abril de 2017, de <http://www.semana.com/educacion/articulo/resultados-pruebas-saber-2016/517667>
- Shaughnessy, J. M., Chance, B., & Kranendonk, H. (2009). *Focus in high school mathematics: Reasoning and sense making in statistics and probability*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Silva y Martínez. (Enero - julio de 2017). Influencia del Smartphone en los procesos de aprendizaje y enseñanza. *Suma de Negocios*, VIII, 11-18. Recuperado el 23 de Julio de 2018, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2215910X17300010#bib0240>
- Tapia, N. (18 de Mayo de 2019). *BaulPHP*. Recuperado el 12 de Octubre de 2019, de <https://www.baulphp.com/ventajas-y-desventajas-del-lenguaje-php/>
- TECALA. (2015). *Manual de Convivencia*. Palmira, VALle del Cauca: Institución Educativa Teresa Calderón de Lasso.
- UA. (2012). *Modelo vista controlador (MVC)*. Obtenido de Universidad de Alicante, Servicio de Informática ASP.NET MVC 3 Framework : <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>
- universia. (23 de Abril de 2015). *universia*. Recuperado el 5 de Julio de 2020, de <https://noticias.universia.net.mx/educacion/noticia/2015/04/23/1123889/practica-ejemplos-preguntas-pueden-hacerte-pruebas-pisa-2015.html>
- USMP. (Junio de 2004). RUP vs. XP. *InfoFIA*(49), 1-8. Recuperado el 10 de Julio de 2018, de <http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos.html>
- Webtilia. (1 de Agosto de 2016). *Webtilia digital agency*. Recuperado el Octubre de 2019, de <https://blog.webtilia.com/que-es-lenguaje-de-programacion/>
- Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (Diciembre de 1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review* , 67(3), 223-265. Recuperado el 1 de Julio de 2020, de [International Statistical Review: https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/isr/99.Wild.Pfannkuch.pdf](https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/isr/99.Wild.Pfannkuch.pdf)
- WOBI (Dirección). (2014). *La suerte bestselling Autor Alex Rovira* [Película].
- Zepeda et al. (2016). INTEGRACIÓN DE GAMIFICACIÓN Y APRENDIZAJE ACTIVO EN EL AULA. *RA XIMHAI*, 12(6), 315-325. Recuperado el 19 de Noviembre de 2016
- Zúñiga Shaik , S. (5 de Abril de 2009). Recuperado el 20 de Octubre de 2019, de https://es.slideshare.net/tuigle/casosde-uso?from_action=save