



Desarrollo de un portal educativo innovador sobre la Lógica Matemática y su influencia en el aprendizaje de los estudiantes de Nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE

Chávez Oña, Edwin David

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Maestría en Enseñanza de la Matemática

Trabajo de Titulación previo al Título de Magíster en Enseñanza de la Matemática

Ph.D. Angel Angel, Mauricio

15 de septiembre del 2020

URKUND

Document Information

Analyzed document	TESIS (FINAL DEFINITIVA) - EDWIN CHAVEZ O A 3AGO2020.pdf (D77435195)	
Submitted	8/4/2020 6:52:00 AM	
Submitted by		
Submitter email	evchavez@espe.edu.ec	
Similarity	7%	
Analysis address	evchavez_espe@analysis.urkund.com	 Mauricio Angel, A., PhD.

Sources included in the report

W	URL: https://www.iies.unam.mx/wp-content/uploads/2016/08/Manual-basico-de-video-cientif ... Fetched: 8/4/2020 6:52:00 AM	 12
W	URL: http://181.112.224.103/bitstream/27000/3912/1/T-UTC-0440.pdf Fetched: 8/4/2020 6:53:00 AM	 5
W	URL: https://polipapers.upv.es/index.php/MSEL/article/download/3054/3115 Fetched: 8/4/2020 6:53:00 AM	 2
W	URL: http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n64/n64a04.pdf Fetched: 8/4/2020 6:53:00 AM	 6
W	URL: http://www.arnaldomartinez.net/docencia_universitaria/ausubel03.pdf Fetched: 8/4/2020 6:53:00 AM	 1
W	URL: http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid_745/contenidos_arc/ ... Fetched: 8/4/2020 6:52:00 AM	 1
W	URL: https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/carabela/pdf/59/59_005.pdf Fetched: 8/4/2020 6:53:00 AM	 2
W	URL: https://concepto.de/texto-literario/ Fetched: 8/4/2020 6:53:00 AM	 5
W	URL: http://colegiollittlecollege.cl/plan/3HC.pdf Fetched: 8/4/2020 6:53:00 AM	 2
W	URL: https://libretadeartesescenicass.files.wordpress.com/2016/08/escenografc3ada.pdf Fetched: 8/4/2020 6:53:00 AM	 1
W	URL: https://www.redalyc.org/pdf/158/15800620.pdf Fetched: 8/4/2020 6:53:00 AM	 4
SA	Magaly Tesis.pdf Document Magaly Tesis.pdf (D75851868)	 1

URL: http://www.ccofap.org/espan/research/umale/Sistemas_Computacionales_y_TICs/vol3



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación "**Desarrollo de un portal educativo innovador sobre la Lógica Matemática y su influencia en el aprendizaje de los estudiantes de Nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE**" fue realizado por el señor **Chávez Oña Edwin David**, el mismo que ha sido revisado en su totalidad, y analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido Urkund; por lo tanto, cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, razón por lo cual permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 15 de septiembre del 2020

Firma


Ph.D. Angel Angel, Mauricio
C.C. 2.75.697.209E.



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo, **Chávez Oña Edwin David**, con cédula de ciudadanía n° **1712446135**, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación "**Desarrollo de un portal educativo innovador sobre la Lógica Matemática y su influencia en el aprendizaje de los estudiantes de Nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE**" es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 15 de septiembre del 2020

Firma

Ing. Chávez Oña Edwin David

C.C. 1712446135.....



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo, **Chávez Oña Edwin David**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE publicar el trabajo de titulación **"Desarrollo de un portal educativo innovador sobre la Lógica Matemática y su influencia en el aprendizaje de los estudiantes de Nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE"** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 15 de septiembre del 2020

Firma

Ing. Chávez Oña Edwin David

C.C. ...1742446135.....

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado a mi familia, que ha sido inspiración y apoyo durante mi vida profesional y personal. De manera especial, quiero agradecer a mi papá, quien ha estado conmigo durante la realización de este proyecto; a mi mamá, quien ha sido fuente de motivación para salir adelante; a mi hermana Giselle, quien desde España me ha dado consejos para terminar este trabajo con mucho éxito y a mi perrita Marie, quién me estaba acompañando en las buenas y en las malas. Que Dios les bendiga a todos y les des mucha vida y éxito a cada uno de ellos.

Edwin David

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi director, PhD. Mauricio Angel, quien me ha ayudado incondicionalmente para el desarrollo de esta tesis y así se haya podido cumplir la propuesta alcanzada. Agradezco también a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, por haberme brindado la oportunidad de estudiar la Maestría de la Enseñanza para la Matemática y de esta manera potencializar mis habilidades para mi desempeño como docente universitario.

Índice de Contenidos

<i>Hoja de Resultados de la Herramienta Urkund</i>	2
<i>Certificación</i>	3
<i>Responsabilidad de Autoría</i>	4
<i>Autorización de Publicación</i>	5
<i>Dedicatoria</i>	6
<i>Agradecimiento</i>	7
<i>Resumen</i>	15
<i>Abstract</i>	16
<i>Capítulo I</i>	22
<i>Propuesta del Proyecto</i>	22
Introducción	22
Problema	22
Descripción del Problema.....	22
Planteamiento del Problema	25
Formulación del Problema a Resolver	25
Justificación e Importancia	26
Objetivos	28
Objetivo General.....	28
Objetivos Específicos	28
Hipótesis	29
Análisis de Variables	29
Limitaciones	30
Factibilidad	31
Factibilidad Tecnológica.....	31
Factibilidad Operativa	32
Viabilidad	32
Viabilidad del Proyecto	32
Consecuencias en el Ámbito Social	33
Consecuencias en el Ámbito Educativo	33
<i>Capítulo II</i>	34
<i>Marco Teórico</i>	34
Introducción	34
Teorías en el Ámbito Matemático	34

Inteligencia Lógica Matemática	34
Estrategia de Resolución de Problemas	57
Teorema del Límite Central	61
Modelos Matemáticos	62
Teorías en el Ámbito Didáctico	65
Estilos de Aprendizaje	65
Aprendizaje Significativo	70
Teorías en el Ámbito Artístico.....	72
Literatura Orientada a la Didáctica	73
Teatro Orientado a la Didáctica	77
Producción Escénica	82
Teorías en el Ámbito Tecnológico	86
Video Educativo	86
Entorno Virtual de Aprendizaje.....	96
Capítulo III	104
Marco Metodológico	104
Introducción	104
Diseño Metodológico	104
Modalidad de Investigación	104
Diseño de Investigación.....	105
Enfoque.....	105
Paradigma.....	106
Metodología de Investigación	106
Categorización.....	106
Descripción de la Metodología	106
Pasos y Fases.....	109
Esquematización de la Propuesta.....	111
Población y Muestra.....	111
Técnicas y Estrategias de Investigación.....	112
Instrumentos de Recolección de Datos	113
Capítulo IV.....	116
Elaboración de los Materiales Didácticos	116
Introducción	116
Planificación Curricular de la Unidad de Contenidos.....	116
Desarrollo del Texto de la Obra Escénica	117
Elaboración del Mapa Mental Guía	117
Desarrollo del Contenido de la Obra	119
Contextualización de las Clases Magistrales a la Obra	123
Contextualización de las Historias Matemáticas del libro <i>¿QUÉ PUEDES CONCLUIR?</i> a la Obra.....	124
Elaboración del Libreto.....	128
Desarrollo de los Videos Didácticos.....	130
Fase de Preproducción	130
Fase de Producción	137

	10
Fase de Postproducción	144
Subida de los Videos a la Plataforma YouTube	152
Implementación de Actividades Educativas en los Videos Didácticos	154
Capítulo V	158
Desarrollo del Portal Educativo.....	158
Introducción	158
Desarrollo del Aula Virtual mediante la Herramienta Moodle.....	158
Creación y Configuración del Curso	172
Pruebas del Funcionamiento del Portal	214
Matriculación de Usuarios.....	217
Capítulo VI	222
Evaluación del Uso del Portal Educativo.....	222
Introducción	222
Operacionalización de Variables.....	222
Definición de los Instrumentos de Evaluación	225
Descripción de las Evaluaciones.....	226
Descripción de las Muestras.....	229
Desarrollo de las Evaluaciones	232
Evaluación del Rendimiento Estudiantil.....	233
Resultados de la Evaluación de Conocimientos: Ciencias Técnicas	233
Resultados de la Evaluación de Conocimientos en los Estudiantes de Ciencias Administrativas	236
Encuesta de la Motivación Estudiantil.....	239
Resultados de la Encuesta Motivacional en los Estudiantes de Ciencias Técnicas	239
Resultados de la Encuesta Motivacional en los Estudiantes de Ciencias Administrativas	242
Análisis de los Resultados de las Evaluaciones.....	246
Análisis de la Evaluación de Conocimientos	246
Análisis de la Encuesta Motivacional	248
Comprobación de la Hipótesis	249
Conclusiones	266
Recomendaciones	268
Bibliografía	269
Anexos.....	276

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Clasificación de los Conectivos Lógicos</i>	40
Tabla 2. <i>Modelos de Resolución de Problemas</i>	58
Tabla 3. <i>Diferencias entre los procesos de Modelización y Modelación</i>	63
Tabla 4. <i>Comparaciones entre el Aprendizaje Significativo y el Aprendizaje Mecánico</i>	72
Tabla 5. <i>Ventajas del Teatro en la Educación Matemática</i>	78
Tabla 6. <i>Staff de Actores y Producción del curso EM1 4221</i>	133
Tabla 7. <i>Staff de Actores y Producción del curso EM2 4223</i>	134
Tabla 8. <i>Staff de Actores y Producción del curso EM2 4224</i>	135
Tabla 9. <i>Staff de Actores y Producción del curso EM2 4225</i>	136
Tabla 10. <i>Operacionalización de las Variables</i>	223
Tabla 11. <i>Listado de Instrumentos de Evaluación</i>	225
Tabla 12. <i>Espacio Muestral de los Estudiantes de Ciencias Técnicas</i>	230
Tabla 13. <i>Espacio Muestral de los Estudiantes de Ciencias Administrativas</i>	231
Tabla 14. <i>Calificaciones obtenidas por los estudiantes en la Evaluación de Conocimientos del periodo JUN19 - AGO19</i>	233
Tabla 15. <i>Calificaciones obtenidas por los estudiantes en la Evaluación de Conocimientos del periodo OCT19 - DIC19</i>	236
Tabla 16. <i>Resultados de la Encuesta a los estudiantes de Ciencias Técnicas del período JUN19 - AGO19</i>	240
Tabla 17. <i>Resultados de la Encuesta a los estudiantes de Ciencias Administrativas del período OCT19 - DIC19</i>	243
Tabla 18. <i>Aceptación del Portal Educativo</i>	249

Índice de Figuras

Figura 1.	<i>Esquema de Modelación de Blum y Leiss.....</i>	64
Figura 2.	<i>Proceso del Estilo de Aprendizaje de Kolb.....</i>	67
Figura 3.	<i>Proceso del Estilo de Aprendizaje de Entwistle.....</i>	68
Figura 4.	<i>Proceso del Estilo de Aprendizaje de Grasha-Riechmann</i>	69
Figura 5.	<i>Fases de la Producción Teatral</i>	84
Figura 6.	<i>Windows Movie Maker.....</i>	91
Figura 7.	<i>iMovie</i>	92
Figura 8.	<i>Apple Final Cut Pro.....</i>	92
Figura 9.	<i>Adobe Premier Pro</i>	93
Figura 10.	<i>YouTube.....</i>	94
Figura 11.	<i>Vimeo</i>	96
Figura 12.	<i>Contenido Curricular de la Unidad de Lógica Matemática.....</i>	116
Figura 13.	<i>Mapa Mental Guía de la Obra Escénica.....</i>	118
Figura 14.	<i>Estructura de la Introducción de la Obra.....</i>	120
Figura 15.	<i>Estructura de una Clase Magistral</i>	121
Figura 16.	<i>Estructura de una Historia</i>	122
Figura 17.	<i>Estructura del Desenlace de la Obra</i>	123
Figura 18.	<i>Estructura del Libreto.....</i>	129
Figura 19.	<i>Planilla de Casting.....</i>	132
Figura 20.	<i>Montaje de la Obra Principal.....</i>	138
Figura 21.	<i>Construcción del Estudio Chroma Key.....</i>	140
Figura 22.	<i>Pruebas de Cámara e Iluminación del Estudio Chroma Key.....</i>	142
Figura 23.	<i>Preparación de los Actores.....</i>	143
Figura 24.	<i>Preparación de los Actores.....</i>	143
Figura 25.	<i>Los actores listos para escena.....</i>	144
Figura 26.	<i>Desarrollo de la Animación Matemática de la Clase Magistral II en Adobe After Effects.....</i>	145
Figura 27.	<i>Desarrollo de la Animación Matemática de la Animación de la Historia VI en Adobe After Effects.....</i>	146
Figura 28.	<i>Imágenes de Enunciados y Fórmulas Matemáticas en Adobe Illustrator listas para ser importadas en Adobe After Effects.....</i>	147
Figura 29.	<i>Desarrollo del Video de la Historia II en Adobe After Effects.....</i>	148
Figura 30.	<i>Desarrollo del Video de la Historia VI en Adobe After Effects</i>	149
Figura 31.	<i>Edición de algunos audios en Adobe Audition</i>	150
Figura 32.	<i>Desarrollo de la Película en Adobe Premier Pro</i>	151
Figura 33.	<i>Esquema Estructural de la Película</i>	152
Figura 34.	<i>Subida de un mini-video a la plataforma YouTube.....</i>	153
Figura 35.	<i>Subida de la Película a la plataforma YouTube.....</i>	154
Figura 36.	<i>Edición del Intervalo de Tiempo del Video mediante Educaplay</i>	155
Figura 37.	<i>Creación de una pregunta mediante Educaplay.....</i>	156
Figura 38.	<i>Publicación del video mediante Educaplay</i>	157
Figura 39.	<i>Creación del Portal educativo en Mil Aulas.....</i>	159
Figura 40.	<i>Contenido del Portal Educativo creado por defecto en Mil Aulas</i>	160
Figura 41.	<i>Selección del Tema de Apariencia del Portal Educativo</i>	161
Figura 42.	<i>Configuración del Color del Fondo del Portal.....</i>	162
Figura 43.	<i>Configuración de las Fuentes del Portal.....</i>	163

Figura 44.	Configuración de la Cabecera del Portal.....	164
Figura 45.	Logo del Portal Educativo	165
Figura 46.	Configuración de los Anuncios del Portal.....	166
Figura 47.	Configuración del Pie de Página del Portal.....	167
Figura 48.	Configuración de la Página Principal del Portal.....	168
Figura 49.	Activación de la Edición del Portal (Antes).....	169
Figura 50.	Activación de la Edición del Portal (Después).....	169
Figura 51.	Edición del Contenido del Resumen del Sitio.....	170
Figura 52.	Edición del Contenido del Resumen del Sitio en código HTML.....	171
Figura 53.	Presentación de la Cabecera del Portal Educativo JaqueMate	172
Figura 54.	Página de la Estructuración de Cursos y Categorías.....	172
Figura 55.	Página de la Configuración del Curso.....	174
Figura 56.	Página de Gestión de Archivos Privados	175
Figura 57.	Botón “Activar Edición”	177
Figura 58.	Edición del Nombre de la Sección	177
Figura 59.	Edición de la Sección en código HTML.....	179
Figura 60.	Registro del Banco de Preguntas	180
Figura 61.	Edición de una Pregunta de Opción Múltiple	181
Figura 62.	Edición de una Pregunta de Opción Múltiple	181
Figura 63.	Edición de la Sección en código HTML.....	183
Figura 64.	Presentación del Contenido de la Consulta	184
Figura 65.	Presentación del Contenido de la Encuesta.....	185
Figura 66.	Preguntas de la Encuesta “Y el Autor del Fraude es...”	186
Figura 67.	Introducción del Cuestionario “Examen de Diagnóstico”.....	187
Figura 68.	Edición del Cuestionario “Examen de Diagnóstico”.....	188
Figura 69.	Navegación del Cuestionario “Examen de Diagnóstico”.....	189
Figura 70.	Presentación de la Página de la Primera Clase Magistral.....	190
Figura 71.	Código HTML del recurso “Clase Magistral I”	191
Figura 72.	Edición del Recurso “Clase Magistral II - Ejercicios”	191
Figura 73.	Contenido del Archivo “Clase Magistral II - Ejercicios”	192
Figura 74.	Contenido del Enunciado de la Tarea III	193
Figura 75.	Página de Edición de la Tarea III	194
Figura 76.	Archivo del Enunciado de la Tarea	194
Figura 77.	Ventana de Entorno para la calificación de la Tarea	195
Figura 78.	Foro “La Matemática, ¿Algo más que una asignatura?”.....	197
Figura 79.	Cuestionario “Historia 7 – Todos tienen la Razón”	198
Figura 80.	Interacción de la Historia 7 mediante Educaplay.....	199
Figura 81.	Edición del Cuestionario de la Historia 7.....	200
Figura 82.	Rendimiento del Cuestionario de la Historia 7	201
Figura 83.	Calificación del Cuestionario de la Historia 7	201
Figura 84.	Previsualización de la primera página de la Lección.....	203
Figura 85.	Estructuración de la Páginas de la Lección.....	204
Figura 86.	Edición de los botones de navegación de la Página	205
Figura 87.	Presentación de la Página del Inicio del Examen.....	206
Figura 88.	Presentación de una Pregunta de la Lección.....	207
Figura 89.	Estructuración de las Páginas de Pregunta de la Lección.....	208
Figura 90.	Página de presentación de la Finalización del Examen	209
Figura 91.	Calificación y Corrección del Examen Final de un usuario.....	210

Figura 92.	Configuración de las Ponderaciones de las Calificaciones	212
Figura 93.	Configuración de la Calificación de un Aporte.....	213
Figura 94.	Fórmula de Cálculo de la Nota Final del Curso.....	214
Figura 95.	Error de Codificación HTML en la reproducción de un video.....	215
Figura 96.	Error de Codificación HTML en la reproducción de un video.....	215
Figura 97.	Programación de un Botón de salida al Menú Principal	216
Figura 98.	Programación de un Botón de salida al Menú Principal	216
Figura 99.	Programación LaTeX de Símbolos y Expresiones Lógicas	217
Figura 100.	Programación LaTeX de Símbolos y Expresiones Lógicas	217
Figura 101.	Creación del Usuario	218
Figura 102.	Lista de Usuarios creados	219
Figura 103.	Integración de Usuario dentro de los Grupos.....	220
Figura 104.	Integración de Usuario dentro de los Grupos.....	220
Figura 105.	Listado de Usuarios Participantes del Curso.....	221
Figura 106.	Proceso de Matriculación de Usuarios.....	221
Figura 107.	Listado de Evaluaciones de la plataforma TestMoz	227
Figura 108.	Información de la Evaluación ENCUESTA – MÉTODO INTERACTIVO DE ENSEÑANZA.....	228
Figura 109.	Corrección de la Evaluación de un Estudiante en TestMoz	229
Figura 110.	Creación del Cuestionario EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS – LÓGICA MATEMÁTICA.....	232
Figura 111.	Distribución Muestral del curso NMA4	254
Figura 112.	Resultados del Test de Shapiro-Wilk Curso NMA4	256
Figura 113.	Resultados del Test de Shapiro-Wilk Curso NMA4	256
Figura 114.	Resultados del Test de Shapiro-Wilk Curso NMA4	256
Figura 115.	Distribución Muestral del curso NMA5	257
Figura 116.	Resultados del Test de Shapiro-Wilk Curso NMA5.....	259
Figura 117.	Resultados del Test de Shapiro-Wilk Curso NMA5.....	259
Figura 118.	Resultados del Test de Shapiro-Wilk Curso NMA5.....	259
Figura 119.	Comprobación Gráfica de la Hipótesis NMA4 vs. NMA5.....	264

RESUMEN

El proyecto propone un método innovador que integre ámbitos matemáticos, didácticos y artísticos para desarrollar un portal educativo innovador con uso dirigido hacia los estudiantes de Nivelación de Carrera de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, para facilitar su comprensión en el estudio de la unidad de Lógica Matemática, y mejorar su rendimiento académico. Se prevé que este portal logre transmitir el conocimiento en un ambiente dinámico e interactivo, con el firme propósito de complementar el aprendizaje que reciben los estudiantes durante las clases presenciales. Así, este proyecto pretende ser una herramienta ideal para el aprendizaje estudiantil y que extrapole su acción hacia la labor universitaria con alcance público. El procedimiento para lograr este propósito implicó el desarrollo y diseño de un sitio web educativo mediante el uso de una herramienta de gestión de aprendizaje; que integre diversos tipos de materiales audiovisuales y didácticos. Este proyecto estuvo sujeto bajo un seguimiento continuo, de manera que permita medir el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes, y establecer comparaciones sobre el uso de esta herramienta innovadora respecto a la educación tradicional. Dada la aplicabilidad general extraída por los resultados de aceptación del método presentado, esta tesis podría ser considerada como proyecto piloto en el desarrollo de material educativo en otros departamentos.

PALABRAS CLAVE:

- **PORTAL EDUCATIVO**
- **VIDEOS DIDÁCTICOS**
- **MATEMÁTICA**
- **TEATRO Y FILMOGRAFÍA**

ABSTRACT

The project proposes an innovative method that integrates mathematical, didactic and artistic areas to develop an innovative educational portal with use aimed at students of Career Leveling of the University of the Armed Forces - ESPE, to ease their understanding in the study of the Mathematical Logic unit, and improve their academic performance. It is expected that this portal will transmit knowledge in a dynamic and interactive environment, with the firm purpose of complementing the learning that students receive during face-to-face classes. Thus, this project aims to be an ideal tool for student learning and to extrapolate its action towards university work with public reach. The procedure to achieve this purpose involves the development and design of an educational website through the use of a learning management tool; which will integrate various types of audiovisual and didactic materials. This project was followed under continuous monitoring, in order to measure the academic performance and motivation of the students, and establish comparisons on the use of this innovative tool from the traditional education. Given the general applicability extracted by the results of acceptance of the method presented, this thesis could be considered as a pilot project in the development of educational material in other departments.

KEYWORDS:

- **EDUCATIONAL PORTAL**
- **DIDACTIC VIDEOS**
- **THEATRE AND FILM**
- **MATHEMATICS**

Capítulo I

Propuesta del Proyecto

Introducción

En este capítulo, se introduce el planteamiento y la formulación del problema de investigación, los objetivos, la justificación e importancia, la viabilidad del proyecto y sus consecuencias dentro del ámbito social y educativo.

Problema

Descripción del Problema

En la actualidad, la Matemática es considerada una ciencia fundamental para el desarrollo humano. Por otro lado, sin importar la asignatura que curse, el estudiante tiene la expectativa de aprender perfectamente todos sus conocimientos; sin embargo, esto no siempre se suele cumplir dentro de la Educación Superior. Desde siempre, la Matemática ha sido catalogada como una disciplina difícil de aprender, con exigencia académica universitaria intensa y acelerada. Por lo tanto, se presume que la problemática va más allá del desempeño del estudiante.

De acuerdo a un estudio que se realizó años atrás en la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, según lo explican Enriquez y Freire (2014), los

docentes universitarios del área matemática tienen un estilo de enseñanza que se dirige más hacia la forma Tradicional. Sea por costumbre o por considerarse un método rápido para enseñar, mostró que su ambiente de aprendizaje suele carecer de calidez y afectividad en virtud de que los estudiantes ven al docente como “un mero conferencista o expositor” (Enriquez y Freire, 2014, p. 116). Y es que la Enseñanza Tradicional, según refiere Larrañaga (2012), se centra a que el docente se limita a transmitir lo que sabe de la asignatura a sus estudiantes. Esto conlleva a que posiblemente los estudiantes se aburran cuando el docente les está explicando un tema de clase, especialmente si este tema es muy complicado de entender. Aún cuando existen diversas metodologías para mejorar la comprensión del estudiante y hacer que su aprendizaje sea más significativo; la falta de tiempo, de capacitación docente y de planificación curricular son factores que obligan al docente a impartir sus clases de forma tradicional (Campoverde y Campoverde, 2014). Por lo tanto, se corre el riesgo de que muchos estudiantes generen vacíos en su aprendizaje; y así, disminuyan su rendimiento académico.

En estos últimos años, se ha visto que muchos estudiantes tienen dificultades cognitivas al momento de resolver un ejercicio o problema matemático. Aquí es donde debería ponerse en práctica los fundamentos de la Lógica Matemática ya que constituyen la base esencial para entender de qué manera se generan y se relacionan los conocimientos de la Matemática. Según se muestra en el ANEXO A: SYLLABUS DE ALGEBRA de la CARPETA DE ANEXOS, el syllabus del contenido de Lógica Matemática corresponde dentro

de la asignatura de Álgebra Básica y su carga horaria está planificada para que estos temas se los enseñen en un lapso de ocho horas de clase presenciales. Sin embargo, en los dos últimos semestres del curso de Nivelación de la ESPE (Períodos JUN19-AGO19 y OCT19-DIC19), el cronograma se programó en un tiempo máximo de diez semanas para impartir toda la asignatura de Álgebra como se puede apreciar en el ANEXO A: CRONOGRAMAS DE DISTRIBUCIÓN DE TIEMPO; por ello, se tuvo que reducir horas de clase y enseñar sólo lo esencial del contenido de esta unidad de estudio. Esto generó el riesgo de que no todos los estudiantes hayan logrado aprender correctamente sus conocimientos y hayan recurrido a técnicas de aprendizaje poco recomendables como la memorización o la mecanización.

Aprender Matemática puede llegar a resultar “estresante” para el estudiante de nivelación, pues no se puede negar que la exigencia académica en la universidad es relativamente mayor a la del colegio. Por ello, muchos estudiantes buscan reforzar sus conocimientos por Internet, pues en la actualidad existe un sinnúmero de videos didácticos sobre temas de Matemática; sin embargo, su forma de enseñar en su mayoría son prácticamente una repetición de la misma Enseñanza Tradicional. Por otro lado, no todos los docentes del área matemática en Nivelación suelen utilizar la tecnología en su enseñanza, pues están más acostumbrados en utilizar el pizarrón en lugar de buscar alguna forma de implementar recursos tecnológicos de apoyo. Por ende, no es raro el hecho de que los estudiantes pidan que las clases de Matemática tengan un ambiente de aprendizaje más entretenido y acogedor.

En otras palabras, enseñar Matemática a estudiantes de nivelación universitaria constituye un enorme reto para el docente, ya que no es sólo cuestión de dominar perfectamente la asignatura y gozar de un excelente razonamiento para resolver correctamente un ejercicio o problema. El docente también tiene la obligación de conocer diversas formas de cómo ayudar al estudiante a solventar sus falencias respecto a los conocimientos que adquirió en el colegio y así, lograr que su desempeño se acople fácilmente al aprendizaje universitario. Actualmente, la pedagogía tradicional ya no es suficiente para alcanzar el objetivo de un mejor aprendizaje, sino que necesita de otros recursos. Larrañaga (2012) menciona que la tecnología y el arte son ingredientes con valor agregado que deben acoplarse en la enseñanza a fin de que los estudiantes logren un aprendizaje mucho más significativo.

Planteamiento del Problema

Incidencia del Tiempo de Aprendizaje y la Disponibilidad de Recursos Didácticos-Tecnológicos en la Motivación y el Rendimiento Académico de los estudiantes de nivelación universitaria.

Formulación del Problema a Resolver

Se plantean las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los recursos didácticos digitales que se integrarían en el portal educativo a desarrollarse?
- ¿Cómo se vincula la dramatización con la enseñanza de la Lógica Matemática?
- ¿Cuál es la metodología ideal para elaborar videos didácticos sobre los temas de la Lógica Matemática?
- ¿Bajo qué factores se ve influenciado el rendimiento académico de los estudiantes de nivelación de carrera mediante el uso del portal educativo?
- ¿Bajo qué factores se ve influenciada la motivación de los estudiantes de nivelación de carrera mediante el uso del portal educativo?

Justificación e Importancia

La presente investigación propone un proyecto innovador que complemente el aprendizaje de los temas de Lógica Matemática en los estudiantes de Nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE.

Consiste en desarrollar un portal educativo bajo un ambiente interactivo, que integre recursos didácticos y dinámicos para aprender la unidad de estudio indicada. Las actividades de aprendizaje van a estar estructuradas por temas de aprendizaje y están orientadas acorde al contenido temático del libro “¿QUE PUEDES CONCLUIR?”, utilizado por la Mat. Margarita Kostikova, docente del programa de la maestría en Enseñanza de la Matemática.

Lo interesante y exclusivo de este portal, en comparación con otros, es que integra videos didácticos representados mediante la dramatización de obras escénicas. Su accesibilidad es vía Internet, facilidad que otorga la condición de ejecución en cualquier tiempo y desde cualquier lugar.

Desde el punto de vista de aplicabilidad en el aprendizaje, el teatro ya no es considerado solamente como un arte creativo que entretiene a la gente, sino que también es una disciplina educativa que fomenta la interacción y potencializa la comunicación interpersonal (Osorio, 2014). Por esto, los videos didácticos en este portal están orientados a transmitir de forma artística los conocimientos de la Lógica Matemática, explicando en cada tema su parte teórica y la aplicabilidad mediante la resolución de ejercicios prácticos.

Debido al corto tiempo de enseñanza programado para Nivelación, la coordinación del área de Álgebra dispuso que se dicte en un lapso de máximo cuatro horas presenciales, lo más importante del contenido Lógica Matemática a los estudiantes en estos últimos semestres. Bajo este contexto, el portal educativo servirá como una herramienta perenne que acompañará y reforzará al estudiante en el aprendizaje de la Matemática, y aclarar las posibles falencias ante otros temas de aprendizaje que se impartieron en forma presencial. Esto nace en consecuencia de la necesidad de “medir” su efectividad, por lo que se implementará un método de seguimiento sobre el desempeño de los estudiantes de esta unidad de estudio dentro del ámbito que se realiza en las clases presenciales del curso de Nivelación de Carrera de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, sede matriz.

En conclusión, este proyecto busca que los estudiantes de nivelación refuercen los conocimientos que adquieren en las clases presenciales de Lógica Matemática de forma práctica e interactiva. Como valor agregado, la plataforma virtual contiene materiales educativos acorde a la complejidad que exige la educación superior y bajo una metodología distinta a la enseñanza tradicional; lo cual, conlleva a que los estudiantes mejoren su rendimiento académico, y también se acoplen más fácilmente al estudio universitario en el área Matemática.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un portal educativo innovador que integre recursos didácticos, audiovisuales y computacionales, para complementar, estimular y efectivizar el aprendizaje de la Lógica Matemática en los estudiantes de nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE.

Objetivos Específicos

- Elaborar videos didácticos sobre temas de aplicación de la Lógica Matemática en base al contenido del libro “¿QUE PUEDES CONCLUIR?” de la Mat. Margarita Kostikova, docente del programa de la maestría.
- Desarrollar una obra escénica dinámica y atractiva que integre la enseñanza de la Lógica Matemática y la filmación de cámaras de video.

- Analizar el rendimiento académico alcanzado por los estudiantes de nivelación sobre los conocimientos de la Lógica Matemática en base al uso del portal educativo.
- Analizar el nivel de motivación que evidencia los estudiantes de nivelación en el estudio de la Lógica Matemática respecto al uso del portal educativo.

Hipótesis

Considerando lo anteriormente estipulado, se plantea la siguiente hipótesis:

H: El Portal Educativo Innovador mejorará el rendimiento académico de los estudiantes de Nivelación Universitaria.

Análisis de Variables

Considerando lo anteriormente estipulado, se establecen las siguientes variables:

UNIDAD DE ANÁLISIS: *Estudiantes de Nivelación Universitaria de la ESPE*

VARIABLES:

Variable dependiente Y: *Rendimiento Académico del Estudiante*

Variable independiente X_1 : *Utilización del Portal Educativo*

(Cuantitativa Politémica: Valores del 0 al 10)

Variable independiente X_2 : *Enseñanza provista por las Clases Presenciales*

(Cuantitativa Politémica: Valores del 0 al 10)

INDICADORES:

a: Grado de Interés del contenido del portal.

b: Calificaciones obtenidas por los estudiantes que asistieron a clases presenciales.

c: Calificaciones obtenidas en las evaluaciones.

Limitaciones

Esta tesis utilizó temas de estudio referentes al libro “¿QUÉ PUEDES CONCLUIR?”, utilizado por la Mat. Margarita Kostikova, y temas de estudio de aprendizaje para un estudiante de Nivelación de Carrera sobre la unidad de Lógica Matemática.

Para la elaboración de los videos didácticos, se aplicaron las técnicas necesarias para montar, representar y filmar una obra dramática, pues este proyecto busca dar a la parte matemática un valor agregado proporcionado por la parte artística.

Para el funcionamiento del portal educativo dentro de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, se definió utilizar la plataforma Educativa con aplicación de plugins¹ de Moodle y se incluirá también la capacidad de enlace con el servidor institucional HTTP Apache.

Factibilidad

Factibilidad Tecnológica

Referente al ámbito tecnológico, se necesitó el uso de un computador (preferible Mac) con soporte para creación de ilustraciones y edición de video. Los paquetes informáticos necesarios para la realización de este proyecto han sido: Adobe Photoshop (para la modificación de imágenes background), Adobe Illustrator (para el diseño de Sitio Web y el desarrollo de Ilustraciones y Logos), Adobe Audition (para la edición de voces, sonido y música background), Adobe After Effects (para el desarrollo de videos con efectos especiales) y Adobe Premier (para la elaboración de videos didácticos).

Para la grabación de los videos, se requirió la ayuda de celulares con cámaras de alta resolución y tela verde para efectos especiales. Para el desarrollo del portal educativo, fue fundamental contar con un buen servicio de Internet.

¹ **Plugin:** Aplicación que en un programa informático, añade una funcionalidad adicional o una nueva característica al software. (Recuperado de <https://definicion.de/plugin/>).

Factibilidad Operativa

En cuanto al aspecto operacional, este proyecto requirió de actores (staff de actores) para la dramatización de la obra filmada por video. Adicionalmente, también se requirió de elementos materiales para la representación de los actores como maquillaje, vestuario y accesorios mecánicos y eléctricos; estos ítems fueron financiados por el suscrito.

Adicionalmente, se requirió la adquisición de dos cámaras de alta resolución 4K, a la Cía. Amazon de Estados Unidos de América. Los soportes, reflectores, tela verde para chroma, un proyector para la representación y grabación de la obra dramática, fueron igualmente provistos.

Viabilidad

Viabilidad del Proyecto

Para llevar a cabo este proyecto, se requirió la ayuda de un equipo tecnológico para la grabación y edición de los videos didácticos. Adicionalmente, se contó con la participación de los estudiantes de la materia de Electromagnetismo I y II del semestre 201950, para la ayuda de la instalación e iluminación del estudio de fondo verde y las dramatizaciones de las obras.

Respecto al desarrollo del portal educativo, se utilizó una computadora MAC portátil, Internet para crear el sitio web con la ayuda de una herramienta de

gestión de aprendizaje. Además, se requirió de una plataforma de videos gratuitos para la difusión de los videos didácticos.

Consecuencias en el Ámbito Social

En el ámbito de la Universidad de la Fuerzas Armadas, la presente tesis tuvo un impacto favorable en el ámbito social, representado por la favorable acogida provista por los estudiantes, que reconocieron elementos fundamentales como el trabajo en equipo y la dramatización hecha por sus compañeros de clase para dar vida a las historias que aparecen dentro del portal.

Se prevé que fuera de la ESPE, tendrá una aceptación favorable, pues la tecnología aplicada se orienta hacia el elemento estudiantil relativamente joven que está familiarizado con el uso de las TICs, telefonía móvil, wifi y procesos digitales.

Consecuencias en el Ámbito Educativo

La presente tesis tuvo un fuerte impacto en el ámbito educativo, puesto que se corroboró que la dramatización, según mencionan Tezer y Aktunç (2010) es un recurso innovador que ayuda a complementar la enseñanza de la Matemática, y a estimular la motivación de los estudiantes de forma entretenida y lúdica.

Capítulo II

Marco Teórico

Introducción

En este capítulo, se presenta el marco teórico donde se describe los fundamentos teóricos básicos que serán considerados para la elaboración de este proyecto. Así, se detallan varios temas relevantes para aclarar y explicar los aspectos que fueron planteados en el problema de investigación.

Teorías en el Ámbito Matemático

Inteligencia Lógica Matemática

Inteligencia Múltiple

La Inteligencia Múltiple es la “capacidad de solucionar problemas o elaborar bienes valiosos, considerando los potenciales de desarrollo personal” (Gardner, citado por Herrera Hidalgo, 2017, p. 10). En otras palabras, la Inteligencia agrupa habilidades mentales para facilitar el aprendizaje. Por tanto, los métodos de enseñanza que se implementen deben fomentar un aprendizaje distinto, eficaz e innovador al estudiante (Herrera Hidalgo, 2017a).

Según Howard Gardner (Mercadé, 2019), se introducen ocho tipos de inteligencia múltiple:

- Inteligencia Lingüística
- Inteligencia Lógica-Matemática
- Inteligencia Corporal Kinestésica
- Inteligencia Espacial
- Inteligencia Musical
- Inteligencia Interpersonal
- Inteligencia Intrapersonal
- Inteligencia Naturalista

Definición

“La Lógica Matemática estudia los sistemas formales en relación con la manera en que se establecen las nociones intuitivas de objetos matemáticos como conjuntos, números, símbolos y la demostración a la solución de problemas” (Herrera Hidalgo, 2017, p. 13).

Constituye una disciplina proveniente de la Filosofía que estudia el razonamiento humano y la forma en que se determina la validez de un argumento. Por tanto, la Lógica permite “entender el significado correcto en las Matemáticas para demostrar teoremas e inferir resultados matemáticos”. (García, citado por Herrera Hidalgo, 2017, p. 13) .

Fundamentación Teórica

Razonamiento Lógico

Según lo explica Herrera Hidalgo (2017, p. 14), el razonamiento lógico constituye un “proceso discursivo de pasos sujeto a reglas o preceptos, con la finalidad de obtener una proposición que con certeza absoluta se sabe que es verdadera o falsa”.

Acorde a Ruiz Ramón (Herrera Hidalgo, 2017, pp. 15–16), existen cuatro tipos de razonamientos:

- **Razonamiento Inductivo:** “Parte de lo Particular y avanza a lo General. El punto de partida puede ser completo o incompleto”.
- **Razonamiento Deductivo:** “Parte de lo General y avanza a lo Particular. Se obtiene una conclusión forzosa”.
- **Razonamiento Analógico:** “Parte de lo Particular y así mismo llega a lo Particular en base a las cualidades de algunas propiedades, hacia otras similares”.
- **Razonamiento Cuantitativo:** “Compara, comprende y saca conclusiones sobre cantidades”.

Elementos de la Lógica

De acuerdo a Espinoza Ramos (2005, p. 2–3), se definen los siguientes elementos:

Enunciado: Es “toda frase u oración” correctamente estructurada. “Tienen significado si son considerados como Verdaderos (V) o Falsos (F)”; sin embargo, en algunos enunciados no se puede afirmar su veracidad o falsedad como es el caso de las preguntas y exclamaciones.

Ej. París se encuentra en Alemania (F)
 $6 + 2 = 8$ (V)
 ¿Qué hora es? (Pregunta, no se puede afirmar)

Proposición: Es “todo enunciado calificado como Verdadero (V) o Falso (F)”, pero no ambos simultáneamente. Las proposiciones se denotan con una letra minúscula.

Ej. $p: 17 - 4 = 13$ (V)
 $q: \text{Budapest es la capital de Rumania}$ (F)

Esquematación de Proposiciones

De acuerdo a Espinoza Ramos (2005, p. 3), se define lo siguiente:

Valor de Verdad: Es la “Veracidad (Verdadero: V) o Falsedad (Falso: F) de una proposición”.

Para esquematizar los Valores de Verdad de una proposición, se consideran dos importantes aspectos:

- Número de Combinaciones Posibles de Valores de Verdad:

$$\#Comb = 2^n \quad n: \text{Número de Proposiciones}$$

$$\text{Ej. Si } n = 3; \#Comb = 2^3 = 8$$

- Orden de Esquematación de Valores de Verdad:

La alternabilidad de Valores de Verdad ($\#AltVF$) en una determinada proposición. Se define de la siguiente forma:

$$\#AltVF = 2^{n-k} \quad n: \text{Número de Proposiciones}$$

k : Número del Orden de la Proposición

Ej. Si $n = 4$, la alternabilidad para cada proposición sería:

$$1^{\text{ra}} \text{ Proposición } (p): \quad k = 1; \# AltVF = 2^{4-1} = 2^3 = 8$$

(8 valores V con 8 valores F)

2^{da} Proposición (q): $k = 2$; # $AltVF = 2^{4-2} = 2^2 = 4$

(4 valores V con 4 valores F)

3^{ra} Proposición (r): $k = 3$; # $AltVF = 2^{4-3} = 2^1 = 2$

(2 valores V con 2 valores F)

4^{ta} Proposición (s): $k = 4$; # $AltVF = 2^{4-4} = 2^0 = 1$

(1 valor V con 1 valor F)

De acuerdo a lo anteriormente explicado, se establece a continuación algunos ejemplos de cómo sería la esquematización de valores de verdad:

Con dos proposiciones ($n = 2$):

<i>p</i>	<i>q</i>
V	V
V	F
F	V
F	F

Con tres proposiciones ($n = 3$):

<i>p</i>	<i>q</i>	<i>r</i>
V	V	V
V	V	F
V	F	V
V	F	F
F	V	V
F	V	F
F	F	V

F	F	F
---	---	---

Conectivos Lógicos

Según Espinoza Ramos (2005, p. 3), los Conectivos Lógicos son “expresiones que sirven para unir dos o más proposiciones”. Los más conocidos se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Clasificación de los Conectivos Lógicos

Conectivo	Expresión	Símbolo Lógico
Negación	no	\sim, \neg
Conjunción	y	\wedge
Disyunción	o	\vee
Condicional	si ..., entonces ...	\rightarrow
Bicondicional	... si y sólo si ...	\leftrightarrow, \equiv
Conjunción Negativa	ni ... ni ...	\downarrow
Disyunción Exclusiva	ó ... ó ...	$\underline{\vee}$

A continuación, se procederá a explicar cada uno de los conectivos lógicos mencionados:

La Negación (\sim, \neg):

Asigna el valor opuesto de una proposición p .

Notación: $\sim p$ se lee: no p o no es cierto que p

Principio Lógico: Si una proposición es Verdadera (V), su Negación es Falsa (F) y viceversa.

Tabla de Verdad:

p	$\sim p$
V	F
F	V

La Conjunción (\wedge):

Une dos proposiciones p y q , cuyo valor resultante considera que cumplan obligatoriamente ambas proposiciones.

Notación: $p \wedge q$ se lee: p y q

Principio Lógico: Si ambas proposiciones son Verdaderas (V), su Conjunción es Verdadera (V); caso contrario, es Falsa (F).

Tabla de Verdad:

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

La Disyunción (\vee):

Una de las proposiciones p y q , cuyo valor resultante considera que al menos cumpla una de las dos proposiciones.

Notación: $p \vee q$ se lee: **$p \circ q$**

Principio Lógico: Si ambas proposiciones son Falsas (F), su Disyunción es Falsa (F); caso contrario, es Verdadera (V).

Tabla de Verdad:

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

La Condicional o Implicación (\rightarrow):

Una de las proposiciones p y q , cuyo valor resultante considera la dependencia de la primera proposición respecto a la segunda proposición.

En todo juicio condicional, se distinguen dos componentes según se explica la siguiente terminología:

Terminología:	p	\rightarrow	q
	Antecedente		Consecuente
	Premisa		Conclusión
	Hipótesis (H)		Tesis (T)

Notación: $p \rightarrow q$ se lee: Si p , entonces q

Principio Lógico: Si el Antecedente (Primera proposición) es Verdadera (V) y el Consecuente (Segunda proposición) es Falsa (F), su Condicional es Falsa (F); caso contrario, es Verdadera (V).

Tabla de Verdad:

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

La Bicondicional o Doble Implicación (\leftrightarrow):

Une dos proposiciones p y q , cuyo valor resultante considera la dependencia de ambas proposiciones.

Notación: $p \leftrightarrow q$ se lee: p si y sólo si q

Principio Lógico: Si ambas proposiciones tienen el mismo valor de verdad, su Bicondicional es Verdadera (V); caso contrario, es Falsa (F).

Tabla de Verdad:

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

La Conjunción Negativa (\downarrow):

Une dos proposiciones p y q , cuyo valor resultante considera que no cumplan ambas proposiciones.

Notación: $p \downarrow q$ se lee: ni p ni q

Principio Lógico: Si ambas proposiciones son Falsas (F), conjunción negativa es Verdadera (V); caso contrario, es Falsa (F).

Tabla de Verdad:

p	q	$p \downarrow q$
V	V	F
V	F	F
F	V	F
F	F	V

La Disyunción Exclusiva ($\underline{\vee}$):

Une dos proposiciones p y q , cuyo valor resultante considera que sólo una de las proposiciones se cumpla.

Notación: $p \underline{\vee} q$ se lee: ó p ó q o p o q , pero no ambas

Principio Lógico: Si ambas proposiciones tienen el mismo valor de verdad, su Disyunción Exclusiva es Falsa (F); caso contrario, es Verdadera (V).

Tabla de Verdad:

p	q	$p \underline{\vee} q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Clasificación de las Proposiciones

De acuerdo a Espinoza Ramos (2005, p. 4), existen dos tipos de proposiciones:

- Simples o Atómicas: Son aquellas que “no contienen ningún conectivo lógico”.

Ej. Chevrolet es una marca de automóvil

p

- Compuestas o Moleculares: Son aquellas que “contienen al menos un conectivo lógico”.

Ej. 9 es impar **y** 6 es par

p

\wedge

q

Construcción de Tablas de Verdad

Mediante los conectivos lógicos se pueden combinar cualquier número finito de proposiciones cuyos valores de verdad siempre son conocidos para la construcción de tablas de verdad.

En dicha tabla se puede indicar los valores resultantes de estas proposiciones compuestas, considerando todas las combinaciones posibles de sus valores de verdad. Esto se puede apreciar visualmente en la COLUMNA RESULTANTE de la tabla (Resaltado con rojo).

Es vital que siempre se considere la jerarquía de los SIGNOS DE AGRUPACIÓN según cómo esté expresado la proposición del problema propuesto.

Ej. Construir la tabla de verdad de la proposición $p \leftrightarrow (q \vee \sim p)$

p	q	p	\leftrightarrow	$(q$	\vee	\sim	$p)$
V	V	V	V	V	V	F	V
V	F	V	F	F	F	F	V
F	V	F	F	V	V	V	F
F	F	F	F	F	V	V	F

Casos de Tablas de Verdad Resultantes

Acorde a Espinoza Ramos (2005), se establecen tres casos de tablas de verdad resultantes:

TAUTOLOGÍA: Es una proposición compuesta que, al momento de construir su tabla de verdad, **TODOS LOS VALORES** de la columna resultante son **VERDADEROS (V)**.

Ej. $\sim (p \wedge \sim p)$

p	\sim	$(p$	\wedge	\sim	$p)$
V	V	V	F	F	V
F	V	F	F	V	F

→ TAUTOLOGÍA

CONTRADICCIÓN: Es una proposición compuesta que, al momento de construir su tabla de verdad, **TODOS LOS VALORES** de la columna resultante son **FALSOS (F)**.

Ej. $p \leftrightarrow \sim p$

p	p	\leftrightarrow	\sim	p
V	V	F	F	V
F	F	F	V	F

→ CONTRADICCIÓN

CONTINGENCIA: Conocida también como **INDETERMINACIÓN** o **PROPOSICIÓN EMPÍRICA**, es una proposición compuesta y que, al momento de construir su tabla de verdad, la columna resultante tiene valores **VERDADEROS (V)** y **FALSOS (F)**.

Ej. $p \not\equiv (p \vee q)$

p	q	p	$\not\equiv$	$(p$	\vee	$q)$
V	V	V	F	V	V	V
V	F	V	F	V	F	F
F	V	F	V	F	V	V
F	F	F	F	F	F	F

CONTINGENCIA

Cálculo Proposicional

De acuerdo a Espinoza Ramos (2005), se establecen las siguientes definiciones:

Equivalencia Lógica (\equiv): Es toda proposición bicondicional que resulta ser tautológica.

Notación: $p \Leftrightarrow q$ se lee p equivale a q

Dos proposiciones compuestas u y v son EQUIVALENTES si tienen como idénticas sus columnas resultantes.

Notación: $u \equiv v$ es lo mismo que $u \Leftrightarrow v$

Ej. Demuestre que $p \rightarrow q$ equivale a $\sim q \rightarrow \sim p$

Construyendo las tablas de verdad respectivas para cada miembro de la equivalencia:

p	q	p	\rightarrow	q	\sim	q	\rightarrow	\sim	p
V	V	V	V	V	F	V	V	F	V
V	F	V	F	F	V	F	F	F	V
F	V	F	V	V	F	V	V	V	F
F	F	F	V	F	V	F	V	V	F


 IDÉNTICOS

Conclusión: $p \rightarrow q$ equivale a $\sim q \rightarrow \sim p$ ■

Leyes Lógicas: Son equivalencias lógicas entre dos proposiciones cuya función veritativa resulta ser tautológica.

Entre las principales leyes se consideran:

LEY DE IDENTIDAD: $p \equiv p$

Una proposición es idéntica a sí misma.

LEY DE LA NO CONTRADICCIÓN: $p \wedge \sim p \equiv F$

Una proposición no puede ser verdadera o falsa a la vez.

LEY DEL TERCERO EXCLUIDO: $p \vee \sim p \equiv V$

Una proposición ó es verdadera ó es falsa. No hay una tercera posibilidad.

LEY INVOLUTIVA (DOBLE NEGACIÓN): $\sim\sim p \equiv p$

LEY DE IDEMPOTENCIA: $p \wedge p \equiv p$

$$p \vee p \equiv p$$

LEY DE NEUTRALIDAD: $p \wedge V \equiv p$

$$p \vee F \equiv p$$

LEY DE DOMINACIÓN: $p \wedge F \equiv F$

$$p \vee V \equiv V$$

LEYES CONMUTATIVAS: $p \wedge q \equiv q \wedge p$

$$p \vee q \equiv q \vee p$$

$$p \leftrightarrow q \equiv q \leftrightarrow p$$

$$p \downarrow q \equiv q \downarrow p$$

$$p \underline{\vee} q \equiv q \underline{\vee} p$$

LEYES ASOCIATIVAS: $p \wedge (q \wedge r) \equiv (p \wedge q) \wedge r$

$$p \vee (q \vee r) \equiv (p \vee q) \vee r$$

$$p \leftrightarrow (q \leftrightarrow r) \equiv (p \leftrightarrow q) \leftrightarrow r$$

$$p \underline{\vee} (q \underline{\vee} r) \equiv (p \underline{\vee} q) \underline{\vee} r$$

LEYES DISTRIBUTIVAS:

$$p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$$

$$p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$$

$$p \rightarrow (q \wedge r) \equiv (p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r)$$

$$p \rightarrow (q \vee r) \equiv (p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r)$$

LEY DE MORGAN:

$$\sim(p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$$

$$\sim(p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$$

LEYES DE ABSORCIÓN PARCIAL:

$$p \wedge (p \vee q) \equiv p$$

$$p \vee (p \wedge q) \equiv p$$

LEYES DE ABSORCIÓN TOTAL:

$$p \wedge (\sim p \vee q) \equiv p \wedge q$$

$$p \vee (\sim p \wedge q) \equiv p \vee q$$

LEY DE LA CONDICIONAL:

$$p \rightarrow q \equiv \sim p \vee q$$

LEYES DE LA BICONDICIONAL:

$$p \leftrightarrow q \equiv (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$$

$$p \leftrightarrow q \equiv (p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)$$

$$\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim p \leftrightarrow q \equiv p \leftrightarrow \sim q$$

LEYES DE LA DIFERENCIA SIMÉTRICA:

$$p \underline{\vee} q \equiv \sim(p \leftrightarrow q)$$

$$p \underline{\vee} q \equiv (p \vee q) \wedge (\sim p \vee \sim q)$$

$$\sim(p \underline{\vee} q) \equiv \sim p \underline{\vee} q \equiv p \underline{\vee} \sim q$$

LEY DE LA NEGACIÓN CONJUNTA:

$$p \downarrow q \equiv \sim(p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$$

LEYES DE TRANSPOSICIÓN:

$$p \rightarrow q \equiv \sim q \rightarrow \sim p$$

$$p \leftrightarrow q \equiv \sim p \leftrightarrow \sim q$$

$$p \underline{\vee} q \equiv \sim p \underline{\vee} \sim q$$

Inferencia Lógica

De acuerdo a Espinoza Ramos (2005), se establecen las siguientes definiciones:

Implicación Lógica: Es toda proposición condicional que resulta ser tautológica.

Notación: $p \Rightarrow q$ se lee **p implica a q**

Ej. Demuestre que $(\sim p \vee q) \wedge \sim q$ implica a $\sim p$

Construyendo las tablas de verdad respectiva:

p	q	$(\sim p \vee q)$	\wedge	$\sim q$	\Rightarrow	$\sim p$
V	V	F	V	V	V	V
V	F	F	V	F	F	V
F	V	V	F	V	V	F
F	F	V	F	F	V	F

TAUTOLOGÍA

Conclusión: $(\sim p \vee q) \wedge \sim q$ implica a $\sim p$ ■

Inferencia Lógica: Es un proceso que pasa un conjunto de premisas hacia una conclusión.

Una inferencia tiene como ARGUMENTO LÓGICO, la proposición condicional de la forma

$$p_1 \wedge p_2 \wedge \dots \wedge p_n \Rightarrow q \quad n: \text{número entero}$$

Donde las proposiciones p_1, p_2, \dots, p_n son las PREMISAS que originan como consecuencia, otra proposición q llamada CONCLUSIÓN.

Un argumento es VÁLIDO si la condicional resulta ser una TAUTOLOGÍA; por ello, las premisas IMPLICAN LÓGICAMENTE a la conclusión. Si esto no cumple, se estaría hablando de una FALACIA.

$$\text{Notación: } p_1 \wedge p_2 \wedge \dots \wedge p_n \Rightarrow q \equiv \begin{array}{c} p_1 \\ p_2 \\ \vdots \\ p_n \\ \hline \therefore q \end{array}$$

Reglas de Inferencias: Son implicaciones lógicas cuyo argumento resulta ser válido.

Entre las principales reglas se consideran:

$$\text{ADICIÓN (AD): } \frac{p}{\therefore p \vee q}$$

Según Corti y Gianneschi (2002), esta regla también es conocida como INTRODUCCIÓN DE LA DISYUNCIÓN.

$$\text{SIMPLIFICACIÓN (SM): } \frac{p \wedge q}{\therefore p}$$

$$\text{CONJUNCIÓN (CJ): } \frac{\begin{array}{c} p \\ q \end{array}}{\therefore p \wedge q}$$

Según Corti y Gianneschi (2002), esta regla también es conocida como ADJUNCIÓN.

$$\text{MODUS PONENS (MP): } \frac{p \quad p \rightarrow q}{\therefore q}$$

$$\text{MODUS TOLLENS (MT): } \frac{p \rightarrow q \quad \sim q}{\therefore \sim p}$$

$$\text{SILOGISMO HIPOTÉTICO (SH): } \frac{p \rightarrow q \quad q \rightarrow r}{\therefore p \rightarrow r}$$

$$\text{SILOGISMO DISYUNTIVO (SD): } \frac{p \vee q \quad \sim p}{\therefore q}$$

Según Corti y Gianneschi (2002), esta regla es mejor conocida como INFERENCIA DE LA ALTERNATIVA.

$$\text{ABSORCIÓN (AB): } \frac{p \rightarrow q}{\therefore p \rightarrow (p \wedge q)}$$

$$\text{RESOLUCIÓN (RS): } \frac{p \vee q \quad \sim p \vee r}{\therefore q \vee r}$$

$$\text{DILEMA CONSTRUCTIVO (DC): } \frac{p \rightarrow q \quad r \rightarrow s \quad p \vee r}{\therefore q \vee s}$$

$$\begin{array}{l} p \rightarrow q \\ r \rightarrow s \\ \hline \sim q \vee \sim s \\ \therefore \sim p \vee \sim r \end{array}$$

DILEMA DESTRUCTIVO (DD):

Estrategia de Resolución de Problemas

Fundamento Conceptual

Según explica Lazcanotegui García, (2015, p. 15), la resolución de problemas es un “proceso de pasos que debe seguirse para obtener algún tipo de resultado”. A diferencia de los ejercicios, un problema es menos “mecánico” y conlleva al estudiante a implicarse a estudiar “un gran abanico de posibilidades para afrontar la situación” y “discernir que argumentación es la más correcta, sencilla, rápida y útil” para llegar a la respuesta.

Esquema del Proceso

Acorde a lo que dice del Valle Coronel y Curotto, (2008, p. 467), “la estructura de Resolución de Problemas en el aula implica como acción principal, una demostración por parte del docente, quién plantea un problema y desarrolla a continuación la solución del mismo como modelo”.

Existen diversos modelos que buscan orientar sobre las fases y pasos al momento de resolver un problema. Lazcanotegui García (2015, p. 18), esquematiza los siguientes modelos de resolución de problemas, según se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

Modelos de Resolución de Problemas

Modelo de Pólya	Modelo de Schoenfeld	Modelo de Muller	Modelo de Jungk
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el problema • Elaborar la estrategia • Aplicación de la estrategia • Vista retrospectiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y comprensión del problema • Diseñar y planificar la solución • Explorar soluciones • Verificar las soluciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientación • Elaboración • Realización • Evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientación hacia el problema • Trabajo en el problema • Solución del problema • Evaluación de la solución

Nota: (Lazcanotegui García 2015)

Para el desarrollo de este proyecto, se acopló el modelo de Pólya debido a que tiene la ventaja de acoplar sugerencias heurísticas a fin de que la resolución del problema sea mucho más fácil y comprensible.

Heurística

Fundamentación Teórica

La Heurística “es el conjunto de estrategias y razonamientos mentales que se realizan para tratar de resolver

un problema matemático” (Lazcanotegui García, 2015, p. 19). Es considerada “una insinuación, sugerencia general o estrategia, independiente de cualquier tópico particular o materia de estudio, que ayuda al estudiante a aproximarse y comprender un problema matemático y ordenar eficientemente sus recursos para resolverlo” (Schoenfeld, citado por Sánchez, Rodríguez, Benítez, Romero y Salas, 2015, p. 43).

A pesar de existir actualmente miles de elementos heurísticos que sirven de guía para resolver un problema matemático, no hay un método 100% exacto para resolverla.

Principios

Según Lazcanotegui García (2015), los principios heurísticos acogen a importantes formas generales de razonamiento como:

- La Analogía
- La Inducción
- La Generalización
- El Medir y Probar
- La Movilidad
- La Reducción (Simplificación)

- La Consideración de Casos Límites y/o Especiales

Reglas

Acorde a Lazcanotegui García (2015), las reglas heurísticas acogen a importantes técnicas que orienten a la búsqueda de la solución del problema como:

- Las Observaciones
- Las Preguntas
- Las Recomendaciones

Estrategias

De acuerdo a lo menciona Lazcanotegui García (2015), las estrategias heurísticas son sentidos de orientación razonados que permiten conectar los datos con la solución del problema.

Entre las más importantes, se consideran:

- Método Sintético (Parte de los Datos hacia la Solución)
- Método Analítico (Parte de la Solución hacia los Datos)
- Particularización (Busca verificar una propiedad, ley o enunciado a partir de ejemplos)
 - Ensayo-Error

- Análisis de Posibilidades
- Comenzar el ejercicio por el Final
- Buscar un Problema Similar o más Fácil
- Dividir el Problema en Subproblemas

Teorema del Límite Central

El Teorema del Límite Central se define acorde a Galindo (2015), lo siguiente:

Sean $Y = X_1, X_2, \dots, X_n$, n variables aleatorias independientes, distribuidas con media μ y varianza σ^2 , y que siguen una Ley de Probabilidad cualquiera (no necesariamente la misma).

Se forma la variable Suma

$$Y = X_1 + X_2 + \dots + X_n \quad (2.1)$$

que tiene esperanza. $\mathbf{E}(Y) = n\mu$ y varianza $\text{Var}(Y) = n\sigma^2$. Entonces, la distribución de la variable aleatoria

$$Z = \frac{Y - \mathbf{E}(Y)}{\sqrt{\text{Var}(Y)}} = \frac{Y - n\mu}{\sigma\sqrt{n}} \quad (2.2)$$

Tiende hacia una ley de distribución normal estándar, cuando n tiende al infinito.

El Teorema implica que si n es grande, se puede aproximar las probabilidades de Y utilizando que

$$\Pr(Y \leq t) = \Pr\left(Z \leq \frac{t - n\mu}{\sigma\sqrt{n}}\right) \approx \Phi\left(\frac{t - n\mu}{\sigma\sqrt{n}}\right) \quad (2.3)$$

en la que Z es una variable aleatoria normal estándar.

En la práctica, se asume que la aproximación es buena si $n \geq 30$. (p. 158)

Modelos Matemáticos

Modelación vs. Modelización

Acorde a lo que dice Plaza Gálvez, (2017, p. 13), “La Modelización la asume desde el acto de una actividad científica, mientras que la Modelación la aborda como una herramienta en el aula de clase”. Según se muestra en la Tabla 2, existen diferencias notables entre ambos métodos según los criterios respectivos:

Tabla 3*Diferencias entre los procesos de Modelización y Modelación*

criterio	Como actividad científica	Como herramienta en el aula de clase
Propósito del modelo	El modelo se construye para solucionar un problema de otras ciencias (naturales, sociales, humanas...) o para avanzar en una teoría o ciencia.	El modelo se elabora para construir un concepto matemático dotado de un significado y con la intención de despertar una motivación e interés por las matemáticas debido a su carácter aplicativo.
Los conceptos matemáticos	Emergen de la situación a través de un proceso de abstracción y simplificación del fenómeno.	Deben haber sido considerados a priori con base en la preparación y selección del contexto por parte del maestro y de acuerdo con los propósitos de la clase.
Contextos	Obedece a problemas que comúnmente no han sido abordados o se abordan de una manera diferente al interior de la ciencia	Deben obedecer a problemas abordados previamente por el docente de la clase con el objeto de evaluar su pertinencia con propósitos educativos.
Otros factores	Se presenta generalmente en un ambiente propio de la ciencia en la cual se aplica y generalmente es externo a factores educativos.	Se presenta regularmente en el aula de clase bajo una motivación propia de contextos cotidianos y de otras ciencias.

Nota: (Villa 2007, p. 69)

“El modelar matemáticamente significa que con el desarrollo de los ejemplos se pone también de manifiesto las conexiones entre la resolución de problemas y el proceso de creación y descubrimiento en Matemática” (Sánchez et al., 2015, p. 46). Por ello, la creatividad tiene un muy importante papel al momento de desarrollar un modelo matemático.

Ahora, los modelos matemáticos “se fabrican a partir de nociones, propiedades y teoremas” de una unidad de estudio; las cuales, surgen “cuando se tiene la necesidad de responder preguntas específicas de

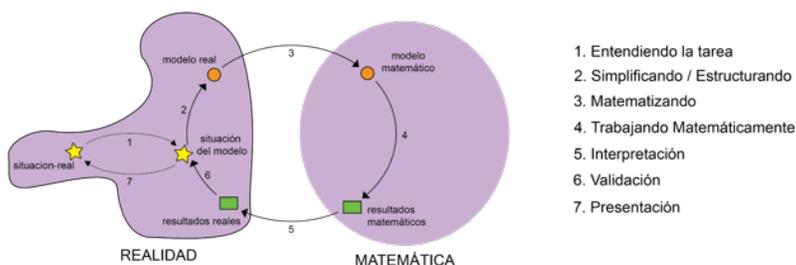
situaciones reales, cuando se quiere tomar decisiones o cuando se quiere realizar predicciones de un fenómeno científico” (Plaza, citado por Plaza Gálvez, 2017, p. 11).

Proceso de Desarrollo

Para la Modelación, “es importante partir de una Situación Real, ya que es el contexto de motivación del estudiante para orientarse a la Formulación de la situación problema mediante planteamientos matemáticos que se interrelacionarán y definirán el modelo. También es necesario realizar preguntas, conjeturas y/o predicciones que validar de mejor forma la solución de la situación problema” (MEN, citado por Plaza Gálvez, 2017, pp. 14–15).

Figura 1

Esquema de Modelación de Blum y Leiss



Nota: (Búa Ares, Fernández Blanco, y Salinas Portugal, 2015, p. 95)

Acogiendo al Esquema de Modelación propuesta por Blum y Leiss (Búa Ares, Fernández Blanco, y Salinas Portugal, 2015, p. 95), mostrada en la Figura 1, se tiene los siguientes pasos del desarrollo:

1. Plantear la situación de un problema real
2. Simplificar el problema real a un modelo real
3. Matematizar el modelo real a un modelo matemático
4. Buscar una solución, trabajando matemáticamente
5. Interpretar la solución del modelo matemático
6. Validar la solución en el contexto real
7. Presentar el modelo definido

Teorías en el Ámbito Didáctico

Estilos de Aprendizaje

De acuerdo a Velasco (citado por Ospina, Salazar y Meneses, 2013), se introduce el siguiente concepto:

Los Estilos de Aprendizaje son conjuntos de características, biológicas, sociales, motivacionales y ambientales que un individuo desarrolla a partir de una información nueva o difícil; para percibirla y procesarla, retenerla y acumularla, construir conceptos, categorías y solucionar problemas, que en su

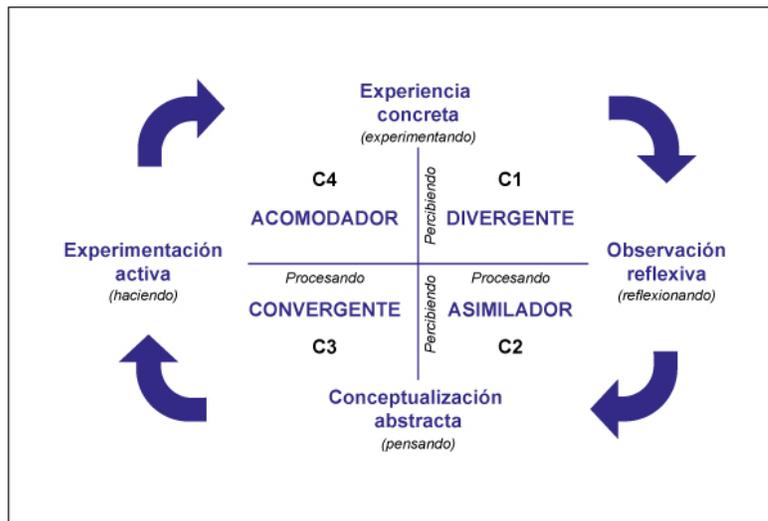
conjunto establecen sus preferencias de aprendizaje y definen su potencial cognitivo. (p. 81)

Modelo de Kolb

Este modelo fue desarrollado por el teórico de la educación estadounidense David Kolb (Romero Agudelo, Salinas Urbina, & Mortera Gutiérrez, 2010), quien señaló la siguiente descripción:

El modelo está desarrollado mediante la experiencia en el mismo proceso de aprendizaje. Para aprender, es necesario disponer de cuatro capacidades básicas: Experiencia Concreta (EC), Conceptualización Abstracta (CA), Experiencia Activa (EA), Observación Reflexiva (OR). De la combinación de estas capacidades, resultan cuatro estilos de aprendizaje: Convergente, Divergente, Asimilador y Acomodador. Son necesarias dos dimensiones para que ocurra el aprendizaje: La Percepción del Medio y El Procesamiento. (pp. 2–4)

El esquema donde se puede apreciar este estilo de aprendizaje se puede ver detalladamente en la Figura 2.

Figura 2*Proceso del Estilo de Aprendizaje de Kolb**Nota: (Kolb, 1984, p. 15)***Modelo de Entwistle**

Fue desarrollado por el psicólogo británico Noel Entwistle. Según lo que menciona (Ospina et al., 2013, p. 85), este modelo “relaciona características de personalidad, motivación y enfoque de aprendizaje para plantear tres estilos: Superficial, Profundo y Estratégico”. Esto se puede ver detenidamente en la Figura 3.

Figura 3

Proceso del Estilo de Aprendizaje de Entwistle

ENFOQUE SUPERFICIAL	ENFOQUE PROFUNDO:	ENFOQUE ESTRATÉGICO:
 Memoriza mecánica repetitivamente y	 Disfruta el aprendizaje.	 Alumno dirigido al éxito.
 Aprende desconectados detalles	 Basa su aprendizaje en la comprensión y relación de ideas.	 Motivación combinada por entes externos e internos.
 No comprende globalmente	 Contempla lo general piensa críticamente.	 Alumno con actitud de competencia positiva.
 Solo le interesa aprobar con buenas notas.	 Comprende y encuentra el sentido de lo que entiende	 Individualista académica social y
 El estudio lo asume como una obligación.	 Conecta los detalles con la idea general.	
 Funciona con motivación extrínseca.		

Nota: (Wong Miñan, 2016)

Sobre este modelo, Ruiz Varela (2006) afirma lo siguiente:

El modelo está estrechamente vinculado a la orientación intrínseca² o extrínseca³ de la meta que los estudiantes pretenden lograr. Cuando la motivación es extrínseca, los estudiantes actúan por alcanzar excelentes calificaciones, permisos o reconocimientos; sin embargo; cuando la motivación es intrínseca, los estudiantes actúan por alcanzar retos, superaciones o curiosidades. (p. 8)

Modelo de Grasha-Riechmann

² **Motivación Intrínseca:** Realización de acciones por mera satisfacción de hacerlos sin necesidad de ningún incentivo externo. (https://es.wikipedia.org/wiki/Motivaci3n_intr%C3%ADnseca)

³ **Motivación Extrínseca:** Realización de acciones a cambio de recibir un recompensa externa. Hacer las cosas por obligación o necesidad. (<https://www.lifeder.com/motivacion-extrinseca/>)

Este modelo fue desarrollado por Anthony Grasha y Sheyrl Hruska Riechmann. Acosta García (Ospina et al., 2013) describe lo siguiente:

Este modelo se basa en las relaciones interpersonales del estudiante. Se enfoca en el contexto del aprendizaje en grupo y se basa en las relaciones interpersonales que un estudiante establece con sus compañeros y maestros la combinación de estilos que un estudiante puede llegar a evidenciar en relación hacia sus compañeros y el profesor. (p. 93)

Figura 4

Proceso del Estilo de Aprendizaje de Grasha-Riechmann

Actitudes hacia el aprendizaje	
PARTICIPATIVO	ELUSIVO
- Son buenos alumnos en clase.	- No manifiesta entusiasmo en clase.
- Disfrutan la clase.	- No participan y se mantiene aislados.
- Están atentos en clase la mayor parte del tiempo.	- Apáticos y desinteresados en las actividades escolares.
- Gran disposición para el trabajo escolar.	- No les gusta estar mucho tiempo en el aula

Perspectivas sobre los compañeros y profesores	
COMPETITIVO	COLABORATIVO
- Estudian para demostrar a los demás su superioridad en las calificaciones.	- Prefieren aprender compartiendo ideas y saberes.
- Les gusta ser el centro de atención.	- Manifiestan preferencia por trabajar con sus compañeros y con sus profesores.
- Les agrada recibir el reconocimiento a sus logros.	

Reacciones ante el aprendizaje en el aula	
DEPENDIENTE	INDEPENDIENTE
- Manifiestan poca curiosidad intelectual.	- Prefieren aprender compartiendo ideas y saberes.
- Aprenden sólo lo que tienen que aprender.	- Manifiestan preferencia por trabajar con sus compañeros y con sus profesores.
- Ven en profesores y compañeros figuras de guía y/o autoridad para la realización de actividades.	

Nota: (Motimaticas, 2015)

Como se puede apreciar en la Figura 4, el modelo “plantea tres dimensiones: Las actitudes del alumno hacia el aprendizaje, las perspectivas sobre los compañeros y sobre los maestros, y las reacciones a los procedimientos didácticos dentro del aula de clases” (Ospina et al., 2013, pp. 93–94).

Aprendizaje Significativo

Fundamento Conceptual

Según Ausubel (Moreira, 1997, p. 2), “El Aprendizaje Significativo es el proceso donde un nuevo conocimiento se relaciona de manera no arbitraria⁴ y sustantiva⁵ con la estructura cognitiva de la persona que aprende”.

Ausubel (1983) también manifestó algo esencial sobre este aprendizaje:

Para que se produzca un aprendizaje significativo, debe cumplirse dos condiciones: Tener una actitud potencialmente significativa de

⁴ **No-Arbitrariedad:** Característica del cual, un material potencialmente significativo se relaciona con conocimientos específicamente relevantes (<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>).

⁵ **Sustantiva:** Característica del cual, lo que se incorpora a la estructura cognitiva son las nuevas ideas del nuevo conocimiento (<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>).

aprendizaje por parte del estudiante; en otras palabras, predisposición para aprender. Contar con un material potencialmente significativo; del cual, requiere que tenga un significado lógico y que existan formas adecuadas en las que el estudiante pueda interactuarla. (Rodríguez Palmero, 2011, p. 32)

Tipos de Aprendizajes

Según Ausubel (1983), se distinguen tres tipos de aprendizajes:

- Aprendizaje de Representaciones: Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos o signos.
- Aprendizaje de Conceptos: Consiste en la formación y/o asimilación⁶ de objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterios comunes.
- Aprendizaje de Propositiones: Consiste en captar el significado de ideas expresadas mediante proposiciones.

Aprendizaje Significativo vs. Aprendizaje Memorístico

⁶ **Asimilación:** Interacción entre un determinado material que será aprendido y la estructura cognoscitiva existente, a fin de reorganizar nuevos y antiguos significados (http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid_745/contenidos_arc/39247_david_ausubel.pdf)

Existe mucha disputa entre ambos tipos de aprendizajes ya que pueden ocurrir concomitantemente en la misma tarea de aprendizaje. Por ello, Ausubel (1983) establece algunas comparaciones importantes para el aprendizaje del estudiante, según se mencionan en la Tabla 4:

Tabla 4

Comparaciones entre el Aprendizaje Significativo y el Aprendizaje Memorístico

Aprendizaje Significativo	Aprendizaje Memorístico
Los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno.	Los nuevos conocimientos se incorporan en forma arbitraria en la estructura cognitiva del alumno.
El alumno relaciona deliberadamente los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos.	El alumno no realiza un esfuerzo para integrar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos.
El alumno quiere aprender aquello que se le presenta porque lo considera valioso.	El alumno no quiere aprender, pues no concede valor a los contenidos presentados por el profesor.

Nota: (Ausubel, 1983)

Ambos tipos de aprendizaje son válidos, siempre y cuando trabajen juntos en función de lograr significar nueva información o modificar estructuras cognitivas.

Teorías en el Ámbito Artístico

Literatura Orientada a la Didáctica

Texto Literario

Fundamento Conceptual

Según lo afirma Sanz Pastor (2006, p. 7) , “El Texto Literario es un objeto artístico que constituye una inestimable fuente de información cultural. Para ser disfrutado a toda su plenitud, requiere de una instrucción sentimental e intelectual”.

Raffino (2020) menciona algo esencial sobre los textos literarios:

“Los textos literarios ofrecen al lector abordajes subjetivos, libres, de contenido reflexivo, vivencial o contemplativo de la vida, sin ánimos de más que suscitar ese conjunto de emociones y de sensaciones en su ánimo. Su forma de producción se lo realiza en forma oral y/o escrita; la cual, centra su atención en las formas estéticas, poéticas y lúdicas del lenguaje”. (p. 1)

Características

De acuerdo a Raffino (2020, p. 3), un texto literario presenta a grandes rasgos, las siguientes características:

- Carece de finalidad práctica o utilidad inmediata.
- Emplea el lenguaje de formas poco convencionales, atrevidas o vanguardistas.
- Relata eventos que no tuvieron lugar, o incluso eventos reales, pero desde perspectivas ficcionales, imposibles o novedosas.
- Expresa contenidos subjetivos o filosóficos profundos.
- Posee una extensión determinada y un punto final concreto, inamovible.
- No cambian en el tiempo, sino que son preservados históricamente.

Clasificación

Según lo estipula Raffino (2020, p. 4), los textos literarios se clasifican conforme a cuatro géneros:

- **Narrativa:** Constituye un cuento breve, novela, microcuento, crónica y otras formas del relato, real o imaginario, fantástico o realista. En ellos, se hace énfasis en los personajes, en la trama y sobre todo en la figura del narrador, que es quien

cuenta la historia, generando al lector expectativas, tensión y emociones semejantes.

- Poesía: Es la más libre y compleja de las artes literarias. No tiene prácticamente ningún formato específico que la defina, excepto la idea de describir un estado subjetivo del ser: sentimientos, perspectivas de vida, reflexiones o incluso cierto grado de narración, pero sin personajes definidos, narradores ni trama. Se trata de la creación de un lenguaje propio, que antiguamente debía tener rimas y versos contabilizados por sílabas, pero esta práctica se considera hoy en día arcaica.
- Dramaturgia: Está destinada a su representación en el teatro, el cine o la televisión. Comprende personajes y escenarios, en situaciones que están ocurriendo delante del espectador mismo, sin que estén mediatizadas por la figura de un narrador en absoluto.
- Ensayo: Este género consiste en el abordaje reflexivo y explicativo de un tema cualquier que interese al autor, mediante un ejercicio de exposición que busca ofrecer puntos de vista subjetivos y perspectivas novedosas, en lugar de comprobar científicamente una hipótesis o demostrar alguna teoría.

Nociones de Narración

A continuación, se establece nociones básicas al momento de narrar un texto literario (Martín, 2007):

- Identificar bien el género literario del texto que se quiere escribir.
- Comprender que es lo que se tratará el texto y cuál será su intención o propósito de escribirlo.
- Organizar la estructura del contenido del texto a escribirse.
- Estructurar adecuadamente los acontecimientos, personajes y el ambiente de lo que se va a narrar en el texto.
- Considerar todos los aspectos lingüísticos y recursos expresivos necesarios al momento de narrar el texto.

Cuento Matemático

Acorde a lo que explica Rodríguez (2007), un Cuento Matemático es un género narrativo que presenta aspectos matemáticos en el contexto. Es considerada una forma innovativa para desarrollar de mejor manera las competencias básicas y elevar la motivación en los estudiantes.

Los cuentos matemáticos ayudan a estimular la observación, la intuición, la imaginación y el razonamiento del estudiante, favoreciendo su pensamiento lógico matemático.

Actualmente, existen diferentes tipos de cuentos matemáticos que impulsan:

- El Desarrollo Lógico
- El Desarrollo Numérico
- El Desarrollo de Magnitudes y Medidas
- El Desarrollo del Pensamiento Geométrico
- La Resolución de Problemas

Teatro Orientado a la Didáctica

Dramatización

Desde el punto de vista educativo, la Dramatización es una herramienta metodológica que consiste en aplicar técnicas de Teatro en la comunicación del conocimiento, con el fin de motivar a los estudiantes en el estudio de cualquier ciencia (Vargas, Gutiérrez y Alfaro, 2007).

La implementación de esta herramienta permite que los estudiantes fomenten su creatividad e identifiquen valores y relaciones sociales.

En Matemática, el Teatro constituye una estrategia didáctica innovadora que busca transformar su estudio en un mundo lleno de vida, sentimientos y acciones. De esta forma, el estudiante olvidará la idea de que la Matemática es aburrida, difícil y sin relación en la vida cotidiana. Según (Roldán Benito, 2013), se puede resaltar algunas de sus ventajas en la Tabla 5:

Tabla 5

Ventajas del Teatro en la Educación Matemática

VENTAJAS DEL TEATRO PARA LA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS
1. Vehículo tradicional para la expresión de emociones e ideas, grabando en la memoria del estudiante-espectador los conceptos vividos en la puesta en escena.
2. Desarrolla la creatividad y la imaginación.
3. Favorece el trabajo en equipo de forma colaborativa.
4. Mejora la autoestima de los alumnos.
5. Facilita la enseñanza y el aprendizaje de la comunicación matemática.
6. Fortalece la comprensión de conocimientos, habilidades y destrezas matemáticas.
7. Ayuda a los alumnos a superar las debilidades que se presentan en el área de matemáticas.
8. Permite a los docentes proporcionar herramientas adecuadas que en un futuro le permitirán al alumno avanzar en su vida y que luego éste aplicará en su comunidad permitiendo mejorarla.
9. Beneficia el diagnóstico de los conocimientos básicos que presentan los alumnos en cuanto a los contenidos curriculares.
10. Posibilita el diseño de estrategias para diversos bloques matemáticos centradas en la dramatización.
11. Rompe la rutina de la clase, quedando como actividad memorable de la misma.
12. La elección del texto a representar es clave para poder utilizarlo como medio de motivación y contextualización de los conceptos matemáticos contemplados, o para desarrollar y reforzar los mismos.

Nota: (Roldán Benito, 2013)

Obra Teatral

Obra Dramática vs. Obra Teatral

Existen diferencias notables entre ambos términos:

Obra Dramática: “Es una creación de lenguaje escrita en prosa o verso por un autor llamado dramaturgo, quien inventa y desarrolla, a partir de un conflicto, una o más acciones en un espacio y tiempo determinado” (Escobar, 2020, p. 1).

Obra Teatral: Conocido también como Representación Escénica, “es la representación de la Obra Dramática, para que los espectadores participen, se interesen y se conmuevan. Constituye la transformación de lo escrito a lo actuado” (Escobar, 2020, p. 1).

Elementos de una Obra Teatral

Estos elementos pueden diversificarse según de lo que se va a tratar la obra; sin embargo, Trancón (2006, pp. 197–418) toma en cuenta los más comunes y esenciales a continuación:

- **Libreto:** Conocido también como Texto Dramático, es un “texto escrito que presenta todos los contenidos necesarios para el

desarrollo de la obra teatral”. En este texto, “se especifican los diálogos que debe decir cada actor, las acotaciones⁷ de cada escena y la información de la escenografía”.

- Director: Es un “artista creativo responsable de la coordinación de los elementos”, desde la escenografía a la interpretación. Está encargado de “representar de forma audiovisual la obra teatral”.
- Actor: Es aquella persona que “interpreta una acción, ya sea mediante improvisación⁸ o basándose en el libreto”. Está encargado “transmitir al espectador el conjunto de ideas y acciones propuestas según el papel que le toque representar, utilizando su voz, la mímica y otros recursos corporales y emocionales”.
- Escenografía: Es el “ambiente donde se desarrolla la obra teatral”. Está compuesta por aquellos “elementos visuales” como el decorado, los objetos de utilería y la iluminación.

⁷ **Acotaciones:** Acciones que los actores deben decir, interpretar y/o expresar. Van escritas entre paréntesis. (<https://es.wikipedia.org/wiki/Acotaciones>)

⁸ **Improvisación:** Intuición del actor que le permite actuar en las situaciones inesperadas y solucionar los imprevistos en la escena. (<https://es.wikipedia.org/wiki/Improvisación>)

- **Objetos de Utilería:** Son “objetos o herramientas que los actores mueven y utilizan durante la actuación”.
- **Diseño de Iluminación:** Es la “creación y ejecución de un diseño de luces que cobran vida y se movilizan junto a la trama de la obra”.
- **Diseño de Sonido:** Es la “creación y ejecución de un diseño específico con música y efectos auditivos, que ayudan a transportar a la audiencia al mundo que se vive en el escenario”.
- **Vestuario:** Es el “conjunto de ropas, complementos y accesorios que utilizan los actores para representar su personaje correspondiente”.
- **Maquillaje Teatral:** Es el “conjunto de productos usados para decorar o arreglar los rasgos faciales y/o corporales de los actores según su personaje correspondiente”.
- **Audiencia:** Constituye los “espectadores⁹ de la obra teatral”.

⁹ **Espectador:** *Persona que presencia un espectáculo o evento público.*
(<https://es.wikipedia.org/wiki/Espectador>)

Producción Escénica

Nociones Esenciales

Se establecen ciertas nociones importantes referente a la Producción Escénica según Osorio (2014, pp. 51–54):

- Constituye el proceso para “materializar la obra teatral”.
- Las tareas y actividades deben ser planificadas al momento de montar y representar la obra.
- Es crucial el trabajo en equipo.
- Requiere de una “gama de recursos materiales” tanto para la escenografía como para los actores.
- Es importante establecer un cronograma de actividades y estimar un presupuesto de los gastos.
- Para preparar a los actores, se requiere contar con un lugar adecuado para la preparación de la obra, el entrenamiento actoral, el libreto, las improvisaciones y los ensayos.

- Es recomendable contar con un “buen equipamiento técnico”, especialmente si la obra se lo piensa grabar.
- No hay que olvidarse de la comunicación publicitaria.

Puesta en Escena

Acorde a lo que estipula (Campos, 2010, p. 1), la Puesta en Escena se refiere a la “composición del escenario”; es decir, “en qué lugar del escenario se coloca cada elemento y cada intérprete, además de los movimientos que efectúan los actores dentro del escenario”.

La puesta en escena hace referencia a la conjunción de los siguientes elementos:

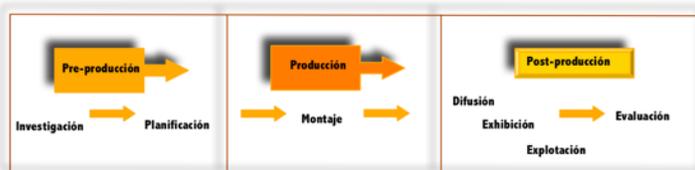
- Escenografía
- Vestuario y Caracterización
- Interpretación de los Actores
- Sonido

Proceso de Producción

Acorde a Alvarado (2008), se establece las siguientes fases y subfases dentro de la Producción Teatral, según se aprecia en la Figura 5:

Figura 5

Fases de la Producción Teatral



Nota: (Alvarado, 2008)

Fase de Pre-Producción: Constituye el génesis de la idea y su planificación

- a) Subfase de Investigación: Es el momento en el que se recopila toda la información necesaria que permite definir las prioridades y necesidades del proyecto.
- b) Subfase de Planificación: Es la revisión de las oportunidades para la realización de las diferentes acciones y tareas. Aquí, se diseñan de alternativas, opciones y previsiones.

Fase de Producción: Constituye la concreción de la idea para su materialización

- a) Subfase de Montaje: Comprende una serie de actividades que permiten la realización de lo planificado. En muchos casos estas actividades se realizan de forma paralela, con la Fase de Difusión y están directamente vinculadas con la Fase de Producción. El fin de esta fase es materializar la idea y mostrarla al público.

Fase de Post-Producción: Constituye la puesta en circulación del producto

- a) Subfase de Difusión: Es la promoción y publicidad del montaje, aprovechando los elementos que puedan impactar o ser de interés para la difusión: Director, Actores, Escenografía, Música, etc.; lo cual, facilitará el estreno y la Fase de Explotación.
- b) Subfase de Exhibición: Comienza desde el momento del Estreno y concluye con la primera temporada. Está definida por dos elementos substanciales:
- Durabilidad del Espectáculo en sí (cuanto se prevé que esté en cartelera)
 - Promoción y Comunicación que se haga del mismo.

- c) Subfase de Explotación: Una vez concluida la primera temporada del espectáculo, e incluso de forma paralela, engloba funciones especiales, giras, participación en festivales y muestras especiales. Incluye la comercialización del montaje o espectáculo, considerando que no sólo se habla de Explotación cuando los objetivos son comerciales.

También se puede hablar de Explotación si los objetivos son artísticos sin topar el tema económico.

- d) Subfase de Evaluación: Es el análisis de todo el proceso y valoración de los resultados. Aquí, se recopila toda la información concerniente al trabajo concluido.

Teorías en el Ámbito Tecnológico

Video Educativo

Fundamento Conceptual

Según lo que afirma (Bravo Ramos, 1996, p. 101), el Video Educativo es un “material audiovisual con cierto grado de utilidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje”. Si es adecuadamente empleado, ayudará a facilitar la transmisión de conocimientos para los docentes y la asimilación de éstos, para los estudiantes.

Hoy en día, los videos educativos son considerados “un recurso que favorece los procesos perceptivos y cognitivos durante el proceso de aprendizaje”. Por ello, la educación audiovisual abre un universo de posibilidades para la comunicación pública de la ciencia (Solís, Magaña y Muñoz, 2016, p. 9).

Ventajas y Desventajas

García Matamoros (2014, pp. 46–48), menciona las siguientes ventajas acerca de los videos educativos:

- Versatilidad (muchas funciones y formas de uso).
- Estimula la motivación del estudiante.
- Desarrolla la actitud crítica.
- Ayuda a explicar significados complejos de entender.
- Ofrece mayor información sobre el tema de aprendizaje.
- No genera esfuerzo si se tiene que repetir una clase.
- Desarrolla la imaginación y la intuición del estudiante.

Sin embargo, también menciona sus desventajas:

- La complejidad lingüística en el contenido puede dificultar la comprensión del estudiante.

- Supone un mayor trabajo de preparación para el docente.
- Puede crear pasividad para el estudiante.
- Su producción puede resultar costoso y complejo, si no se establece una planificación previa.

Clasificación

Según su contenido, se distinguen cuatro tipos de videos educativos (Bravo Ramos, 1996, p. 100):

- **Curriculares:** Son aquellos que se adaptan expresamente a la programación de la asignatura.
- **Divulgación Cultural:** Son los que presentan temas culturales para una audiencia dispersa.
- **Científico-Técnico:** Son los que exponen contenidos relacionados con el avance de la ciencia y la tecnología o se explica el comportamiento de fenómenos de carácter físico, químico o biológico.
- **Didácticos:** Son aquellos diseñados expresamente para la práctica educativa.

Según sus objetivos didácticos, se distinguen cinco tipos de videos educativos (Bravo Ramos, 1996, pp. 100–101):

- **Instructivos:** Son aquellos que buscan instruir o lograr que los alumnos dominen un determinado contenido.
- **Cognoscitivos:** Son los que pretenden dar a conocer diferentes aspectos relacionados con el tema que están estudiando.
- **Motivadores:** Son los que disponen positivamente al alumno hacia el desarrollo de una determinada tarea.
- **Modelizadores:** Son aquellos que presentan modelos a imitar o a seguir
- **Lúdicos:** Conocidos también como Expresivos, están destinados a que los estudiantes puedan aprender y comprender el lenguaje de los medios audiovisuales.

Proceso de Producción

Pasos Esenciales

Producir un video educativo puede ser fácil o complejo dependiendo de la experiencia y del nivel de conocimientos sobre

su proceso de desarrollo. Solis et al. (2016) consideran los siguientes pasos esenciales:

- Crear un Brainstorm¹⁰ sobre el video a producirse
- Crear un Argumento¹¹
- Realizar un Guión¹² y una Escaleta¹³
- Dibujar un Storyboard¹⁴
- Reunir el equipo humano y material
- Plantear un Scouting¹⁵
- Crear un Plan de Grabación
- Filmar la Obra Escénica
- Calificar el material
- Editar y exportar el video
- Difundir el video

¹⁰ **Brainstorm:** Aportación de ideas que varias personas ponen en común como punto de partida para un proyecto.

¹¹ **Argumento:** Texto breve que funciona como primera guía. En él, se describen las ideas principales que se expondrán del cuento o ensayo: Introducción, Planteamiento del Conflicto y Desenlace.

¹² **Guión:** Texto narrativo-descriptivo con vistas a convertirse en un audiovisual. En él, se describe la parte narrativa del argumento mezclada la parte técnica de la producción.

¹³ **Escaleta:** Listado de ideas sobre las escenas que conformarán el producto visual de principio a fin.

¹⁴ **Storyboard:** Bosquejo visual donde se representan ilustraciones de forma secuencial a fin de entender como irá la obra escénica, Para su desarrollo, no requiere de grandes habilidades sobre dibujo.

(https://www.iies.unam.mx/wp-content/uploads/2016/08/Manual-basico-de-video-cientifico_Ago.pdf)

¹⁵ **Scouting:** Localización para el desarrollo de los Escenarios y Personajes

(https://www.iies.unam.mx/wp-content/uploads/2016/08/Manual-basico-de-video-cientifico_Ago.pdf)

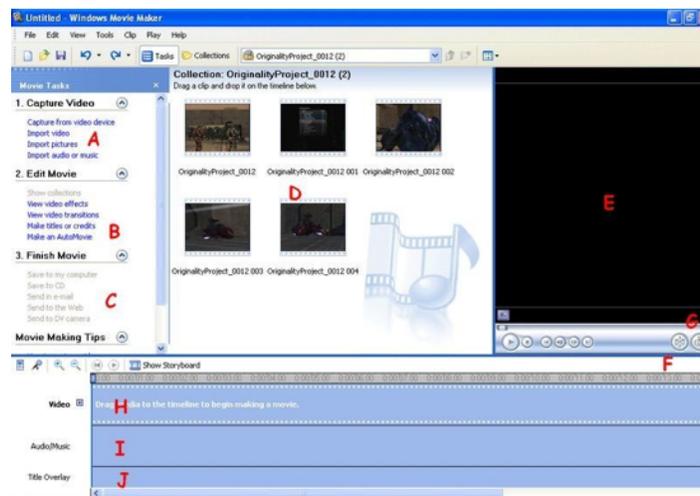
Herramientas para la edición de videos

Solis et al. (2016) mencionan algunos programas informáticos esenciales al momento de editar videos:

Windows Movie Maker (Figura 6): Si uno tiene una PC con Windows o es un principiante, este programa es la mejor opción. Con esta aplicación, que viene por defecto en el sistema, se podrán realizar tareas básicas de edición, añadir música y jugar con efectos simples y transiciones. (p. 52)

Figura 6

Windows Movie Maker



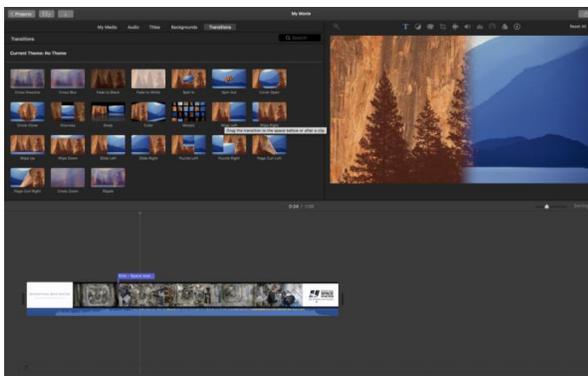
Nota: (<https://www.microsoft.com>, 2019)

iMovie (Figura 7): En caso de tener un equipo Mac, iMovie es la aplicación editora conveniente; ya que además de

ser sencilla de utilizar, se puede realizar funciones básicas de edición, jugar con una gran cantidad de efectos, utilizar plantillas pre-armadas para resultados profesionales, y combinar fotos y videos. (p. 52)

Figura 7

iMovie



Nota: (<https://www.apple.com/imovie/>, 2019)

Final Cut Pro (Figura 8): Este programa de Apple se ha convertido en uno de los referentes del mercado para la edición de video profesional. Contiene múltiples funciones de edición y ofrece una interfaz sencilla e intuitiva. Organiza los contenidos de una forma muy visual, y es capaz de estimular la creatividad. (p. 52)

Figura 8

Apple Final Cut Pro

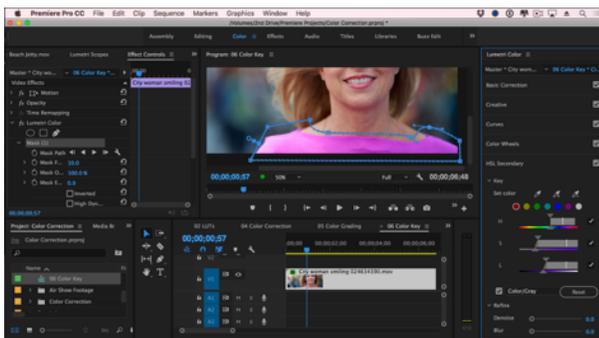


Nota: (<https://www.apple.com/final-cut-pro/>, 2019)

Premiere Pro (Figura 9): De la familia Adobe, es un programa de edición que puede instalarse en plataformas como PC y Mac, aunque inicialmente fue diseñado sólo para Windows. En el mercado doméstico y semiprofesional es uno de los sistemas de edición más conocidos y sencillos de manejar, tanto en lo que se refiere a procesamiento como a comandos. Se trata de un programa que no exige del usuario conocimientos muy avanzados de edición y postproducción, aunque sí saber de formatos y finalización a nivel básico (p. 53).

Figura 9

Adobe Premier Pro



Nota: (<https://www.adobe.com/products/premiere.html>, 2019)

Herramientas para la difusión de videos

Solis et al. (2016) mencionan algunos programas informáticos esenciales al momento de difundir videos:

YouTube (Figura 10): Es una plataforma que alberga el volumen más grande de videos a nivel global. Hay canales para cada tópico imaginable y está posicionada en la mente de la mayor parte de los usuarios de Internet a nivel mundial. YouTube ha ganado su posicionamiento por tener una interfaz sencilla para subir videos, editarlos y crear listas. La constante publicidad es quizás una notable desventaja (p. 59).

Figura 10

YouTube



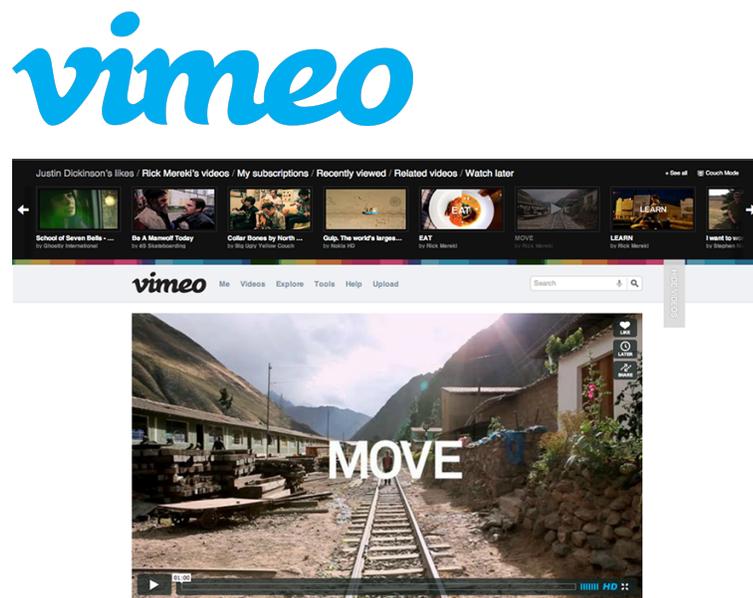
Nota: (<https://www.YouTube.com>, 2019)

Vimeo (Figura 11): Es una plataforma que se caracteriza en ser más personalizable que YouTube. También permite organizar los videos en un canal y colocar etiquetas. Está abierta a todo el público, pero ha encontrado mayor acogida por parte de artistas y profesionales, pues ofrece características especiales de acuerdo con el tipo de usuario. Cuenta con un servicio de pago en el que los usuarios obtienen acceso a estadísticas detalladas sobre su video y un reproductor personalizado, aunque las cuentas gratuitas también pueden acceder a beneficios como atención técnica y protección de los videos mediante contraseñas.

Como ventajas, no transmite anuncios y permite subir videos de muy alta calidad. (p. 60).

Figura 11

Vimeo



Nota: (<https://vimeo.com/es/>, 2019)

Entorno Virtual de Aprendizaje

Fundamento Conceptual

De acuerdo a que establece Sánchez Rodríguez (2009, p. 218), un Entorno Virtual de Aprendizaje es un “amplio rango de aplicaciones informáticas instaladas en un servidor cuya función es la de facilitar al

profesorado la creación, administración, gestión y distribución de cursos a través de Internet”. También es conocido como Plataforma de e-Learning o Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS).

“El objetivo primordial de una plataforma e-Learning es permitir la creación y gestión de los espacios de enseñanza y aprendizaje en Internet, donde los docentes y los estudiantes puedan interactuar durante su proceso de formación” (Fernández-Pampillón Cesteros, 2009, p. 2) .

Características

Según (Belloch, 2012, pp. 2–3), existen cuatro características básicas e imprescindibles, que cualquier plataforma de e-Learning debe tener:

- **Interactividad:** Es la capacidad de conseguir que la persona que está usando la plataforma tenga conciencia de que es el protagonista de su formación.
- **Flexibilidad:** Es el conjunto de funcionalidades que permiten que el sistema de e-Learning tenga una fácil adaptación en la organización donde se quiere implantar, en la relación a:

- La Estructura Institucional
- Los Planes de Estudio de la Institución
- Los Contenidos y Estilos Pedagógicos de la Organización

- **Escalabilidad:** Es la capacidad que tiene la plataforma de e-Learning de funcionar igualmente con un número pequeño o grande de usuarios.

- **Estandarización:** Es la posibilidad de importar y exportar cursos en formatos estándar como SCORM ¹⁶.

Plataformas de e-Learning

Belloch (2012) menciona algunos importantes sistemas de gestión de aprendizaje comerciales:



Blackboard

¹⁶ **SCORM:** Acrónimo de Sharable Content Object Reference Model (Modelo Referenciado de Objetos de Contenido Compartible), es un conjunto de estándares y especificaciones que permite crear objetos pedagógicos estructurados, con objetivos fundamentales de facilitar la portabilidad de contenido de aprendizaje, poder compartirlo y reusarlo. (<https://es.wikipedia.org/wiki/SCORM>)

- **Blackboard Learn:** Es un entorno de aprendizaje virtual y un sistema de gestión de cursos desarrollado por Blackboard Inc. Constituye un software de servidor basado en la web que ofrece administración de cursos, arquitectura abierta personalizable y diseño escalable que permite la integración con los sistemas de información de los estudiantes y los protocolos de autenticación. (Santos-Osorio, Valencia-García, Juárez-Santiago, y Rodríguez-Miranda, 2017, p. 31)



- **First Class:** Es un cliente-servidor groupware¹⁷, correo electrónico, conferencias en línea, servicios de voz y fax, y un sistema de tablón de anuncios para Windows, macOS y Linux. Los mercados primarios de FirstClass son los sectores de educación superior y educación K-12, incluidos cuatro de los diez distritos escolares más grandes de los Estados Unidos. (Becerro, 2009, p. 4)



schoology

¹⁷ **Groupware:** Conjunto de programas informáticos que integran el trabajo en un sólo proyecto, con muchos usuarios concurrentes, que se encuentran en diversas estaciones de trabajo, conectadas a través de una red (internet o intranet)
(https://es.wikipedia.org/wiki/Software_colaborativo)

- **Schoology:** Es un sistema de administración del aprendizaje diseñada por Jeremy Friedman, Ryan Hwang y Tim Trinidad en 2007. Está dirigida para colegios que engloban primaria y secundaria, instituciones de educación más alta, y empresas que permite a sus usuarios crear, dirigir y compartir contenidos y recursos. La plataforma está basada en una nube que proporciona herramientas para dirigir cualquier aula o aprendizaje semipresencial (blended learning¹⁸). (Schoology, s.f.)



- **Edmodo:** Es una plataforma tecnológica, social, educativa y gratuita que permite la comunicación entre los alumnos y los profesores en un entorno cerrado y privado a modo de microblogging, creado para un uso específico en educación media superior. A la hora de registrarse se crea una cuenta donde la persona debe identificarse como profesor, estudiante o padre de alumno. No exige instalación ni configuración local en el equipo ya que todo está basado en una aplicación en la red. (Edmodo, s.f.)

¹⁸ **b-Learning:** Acrónimo de *Blended Learning* (Aprendizaje combinado o mixto), es un método de enseñanza que integra tecnología y medios digitales con actividades tradicionales en el aula dirigidas por un instructor, brindando a los estudiantes mayor flexibilidad y apertura de opciones para experiencias dinámicas de aprendizaje.
(<https://www.losrecursoshumanos.com/b-learning-definicion-y-caracteristicas/>)

Sin embargo, Belloch (2012) también menciona algunos importantes sistemas de gestión de aprendizaje de Software Libre:



- **Moodle:** Es un sistema de gestión de contenidos de aprendizaje de distribución libre, escrita en lenguaje PHP. Está concebida para ayudar a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. Es usada en blended learning, educación a distancia, clase invertida y diversos proyectos de e-Learning en escuelas, universidades, oficinas y otros sectores. Sus herramientas son de gran utilidad en el ámbito educativo, ya que permiten a los profesores la gestión de cursos virtuales para sus alumnos (educación a distancia o educación en línea), o el uso de un espacio en línea que dé apoyo a la presencialidad (aprendizaje semipresencial, blended learning o b-learning). Fue diseñado para ayudar al profesor a crear fácilmente cursos en línea de calidad. Ha sido traducido en 105 idiomas. (Moodle, s.f.)



Dokeos

- **Dokeos:** Es un entorno de educación en línea y una aplicación de administración de contenidos de cursos y también una herramienta de colaboración. Es el primer sistema de gestión del aprendizaje que integra autoría en línea, interacción, seguimiento y videoconferencia en un mismo software libre. Está bajo la licencia GNU GPL, cuyo desarrollo es internacional y colaborativo. También está certificado por la OSI y puede ser usado como un sistema de gestión de contenido (CMS) para educación y educadores, ya que permite interactuar con otros participantes mediante herramientas como chats, foros, grupos, etc. Esta característica para administrar contenidos incluye distribución de contenidos, calendario, proceso de entrenamiento, chat en texto, audio y video, administración de pruebas y guardado de registros. (Dokeos, s.f.)



- **Sakai:** Es un software educativo, originario de la Universidad de Míchigan y la Universidad de Indiana, a las que se unieron el Instituto Tecnológico de Massachusetts y la Universidad Stanford, junto a la Iniciativa de Conocimiento Abierto (OKI) y el consorcio uPortal. Este proyecto crea un entorno de colaboración y aprendizaje para la educación superior, que pueda competir con sus equivalentes comerciales Blackboard Learn y que mejore otras iniciativas de código abierto como Moodle. Con el tiempo, el sistema se ha hecho

cada vez más flexible y rico, en la alineación con las necesidades que se desarrollan de su comunidad diversa. Más de 350 instituciones en el mundo entero ahora usan Sakai, y el software ha sido traducido en 20 lenguas y dialectos. La solución sirve a más de 1.25 millones de estudiantes dentro de EE UU, y más de 4 millones de estudiantes por todo el mundo. (Proyecto Sakai, s.f.)



- **Claroline:** Es una plataforma de aprendizaje y software que permite a cientos de instituciones de todo el mundo (universidades, colegios, asociaciones, empresas...) crear y administrar cursos y espacios de colaboración en línea. Está presente en más de 100 países y traducido a más de 35 idiomas. La gestión del espacio es simple e intuitiva y no requiere habilidades especiales. (Claroline, s.f.)

Capítulo III

Marco Metodológico

Introducción

En este capítulo, se presenta el marco metodológico, para explicar la metodología que se ejecutará para llevar a cabo en esta investigación. Aquí, se destaca el diseño metodológico y la esquematización de la propuesta; de la cual, se describen los pasos y fases sobre el desarrollo del portal educativo y las técnicas e instrumentos que se establecerán para la recolección de datos y el planteo de la hipótesis formulada.

Diseño Metodológico

Modalidad de Investigación

La modalidad de este proyecto de tesis se enmarca dentro de un Proyecto Factible puesto que se propone un proyecto didáctico innovador que busque impulsar y complementar el aprendizaje de los estudiantes de nivelación de carrera en el estudio de la Lógica Matemática. Este proyecto se desarrolló siguiendo cada una de las etapas de acuerdo a lo estipula Dubs de Moya (2002, pp. 7–8). Cabe destacar que el Diagnóstico de Necesidades se basó en una Investigación de Campo, por lo que se realizó la recolección de datos reales y analizados mediante procedimientos estadísticos. En base a esto, se estipularon las conclusiones finales, a fin de conocer si este proyecto tiene posibilidades de ejecutarse como un recurso que complemente el aprendizaje de la Matemática

para la comunidad universitaria, y en un futuro cercano, aplicarse hacia otras áreas de conocimiento que dispone el Departamento de Ciencias Exactas.

Diseño de Investigación

La presente tesis consideró un diseño de investigación Cuasi-Experimental puesto que se realizaron comparaciones de resultados entre grupos, cuyos miembros fueron formados antes de realizar el experimento; es decir; sus miembros no son elegidos al azar, sino que fueron intactos.

Se designó un Diseño con PosTest Únicamente y Grupo de Control, considerando todos los detalles que estipulan Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2010, pp. 138–139). Para el experimento, se consideró tres cursos de Nivelación Académica; los cuales, uno de ellos no recibe ningún tratamiento (Grupo de Control), otro recibe el tratamiento sin clases presenciales, y otro recibe el tratamiento con clases presenciales.

Enfoque

La presente tesis consideró un enfoque de investigación Cuantitativo debido a que, se medirá el nivel de motivación y el desempeño académico que alcancen los estudiantes con el uso del portal.

Por otra parte, este proyecto también considera un enfoque Constructivista, pues el proyecto tiene la intención de que los estudiantes logren

adquirir habilidades para estimular progresivamente su aprendizaje de forma eficaz y autónoma.

Paradigma

El presente proyecto de tesis adopta un paradigma Positivista, pues se plantea como predicción que el uso del Portal Educativo beneficiará en el aprendizaje de la Lógica Matemática y mejorará el rendimiento académico de los estudiantes de nivelación de carrera. Esto hace que necesariamente se utilice la Estadística y otros cálculos esenciales para comprobar este hecho.

Metodología de Investigación

Categorización

La presente tesis se categoriza como una metodología de Investigación con alcance Exploratorio, puesto que es un proyecto poco estudiado en el Ecuador, donde nos permite conocer el procedimiento para desarrollar tanto el portal educativo como sus materiales didácticos respectivos y el funcionamiento de su uso. Sin embargo, el proyecto también tiene un alcance Explicativo ya que se analizará el impacto que ha tenido el portal educativo respecto al rendimiento académico y el nivel de motivación de los estudiantes de nivelación de carrera.

Descripción de la Metodología

La metodología propuesta consiste en un proyecto de enseñanza que busque integrar la informática, la fundamentación matemática y el teatro para producir videos didácticos representados escénicamente. Estos videos están basados en las historias del libro de Lógica Matemática “¿QUÉ PUEDES CONCLUIR?” y formarán una parte esencial dentro del contenido del portal educativo.

Para el desarrollo de los videos educativos, se consideró el uso de celulares que tengan cámaras de alta resolución, equipamiento de utilería teatral, vestuario y maquillaje y de manera especial la colaboración eficaz de los estudiantes de le ESPE. Se realizaron cuidadosamente las planificaciones previas para poder elaborar los libretos necesarios y realizar los ensayos para la grabación de las escenas. También se utilizó la ayuda de una computadora especializada en la edición de los videos didácticos. Una vez terminados los videos, se los insertó en YouTube, plataforma de difusión pública de videos.

Para el desarrollo del portal educativo, se consideró el uso de la herramienta de gestión de aprendizaje MilAulas.com (Página gratuita basado en la plataforma Moodle); con el cual, se realizaron todas la configuraciones y pruebas necesarias para integrar los materiales didácticos y recrear el sitio web, a fin de que los estudiantes que utilicen el portal accedan sin condicionantes al contenido.

Con el portal educativo terminado, se realizaron las evaluaciones para determinar si este proyecto mejora o no el rendimiento académico de los estudiantes respecto a la Lógica Matemática. Para ello, se estableció una Evaluación de Conocimientos y un Cuestionario a Escala y de Respuesta Libre para conocer cuán estimulante y práctico resultó el uso del portal. Este procedimiento se lo realizó mediante una comparación entre tres cursos de nivelación del área Ciencias Técnicas durante el semestre JUN19-AGO19, y una comparación entre tres cursos de nivelación del área Ciencias Administrativas durante el semestre OCT19-DIC19. El primero (TV2 y NMA6) que solamente utilice el portal (Grupo Experimental Ausente), el segundo (TV3 y NMA5) que asista solamente a clases (Grupo de Control) y el tercero (TV1 y NMA4) que asista a clases y utilice el portal (Grupo Experimental Presente). Los resultados de las evaluaciones se gestionaron utilizando el Generador de Exámenes Testmoz y se sometieron al análisis estadístico en el ámbito de variables aleatorias.

Protocolo de Modelamiento Respecto a la Lógica

En base a lo establecido en el marco teórico, se manejó el siguiente protocolo para modelar un problema de Lógica:

- Se analizó una situación realista o imaginativa con enfoque a la realidad
- Se planteó las expresiones algebraicas necesarias que se relacionen a la situación

- Se estableció la proposición compuesta del problema
- Se realizaron las pruebas necesarias para la validez del problema

Protocolo de Resolución Respecto a la Lógica

En base a lo establecido en el marco teórico, se manejó el siguiente protocolo para resolver un problema de Lógica:

- Se estudió la fundamentación teórica de los temas de estudio de la Lógica Matemática
- Se estableció los datos de cada problema dado
- Se realizó las simplificaciones que se encuentran
- Se halló la solución resultante

Pasos y Fases

Para llevar a cabo este proyecto, se ejecutó las siguientes pasos y fases:

1. PLANIFICACIÓN CURRICULAR DE LA UNIDAD DE CONTENIDOS
 - a. Lectura Analítica de las Historias Matemáticas
 - b. Definición del Contenido Curricular de Lógica Matemática
 - c. Determinación de Ejercicios y Problemas
 - d. Contextualización de Historias Matemáticas para Enseñanza
2. DESARROLLO DEL TEXTO DE LA OBRA ESCÉNICA
 - a. Elaboración del Mapa Mental Guía

- b. Desarrollo del Texto Dramático
 - i. Narración del Desarrollo Literario
 - ii. Integración de las Historias Matemáticas
 - iii. Exportación del Texto

3. DESARROLLO DEL VIDEO DIDÁCTICO

- a. Planificación del Staff¹⁹ de Actores
- b. Inducción Matemática Literaria
- c. Elaboración del Libreto
- d. Desarrollo de la Obra Dramática
 - i. Dirección de Puesta en Escena
 - ii. Programación de Ensayos
 - iii. Ensayo Final y Pruebas de Cámaras
 - iv. Representación y Grabación de la Obra Dramática
- e. Producción de Videos Didácticos
 - i. Edición y Corte del Video de la Obra Dramática
 - ii. Pruebas Audiovisuales de la Producción
 - iii. Exportación de los Videos
- f. Subida de Video a la plataforma YouTube

4. DESARROLLO DEL PORTAL EDUCATIVO

¹⁹ **Staff:** Conjunto de personas que forman un cuerpo o equipo de estudio, información o asesoramiento en una empresa u organización. (<https://www.lexico.com/es/definicion/staff>)

- a. Creación del Aula Virtual utilizando la herramienta MilAulas.com
- b. Configuración y Diseño del Aula Virtual
- c. Creación del Curso de Lógica Matemática
 - i. Creación Estructural de los Temas Curriculares
 - ii. Configuración de Actividades
- d. Implementación de Materiales Didácticos al Portal
- e. Pruebas y Mantenimiento del Portal

5. EVALUACION DE RESULTADOS

- a. Definición de Instrumentos de Evaluación
- b. Evaluación del Rendimiento Académico Estudiantil
- c. Evaluación de la Motivación Estudiantil
- d. Procesamiento de Datos Estadísticos
- e. Interpretación de Resultados

Esquemmatización de la Propuesta

Población y Muestra

Tomando en cuenta lo descrito anteriormente, se estableció como población y muestra para esta investigación, lo siguiente:

POBLACIÓN: Estudiantes de Nivelación de la ESPE

MUESTRA: Tres cursos de aproximadamente 27 estudiantes de Nivelación en la carrera de Ciencias Técnicas durante el

semestre JUN19-AGO19, y tres cursos de aproximadamente 34 estudiantes de Nivelación en la carrera de Ciencias Administrativas durante el semestre OCT19-DIC19

Técnicas y Estrategias de Investigación

A fin de verificar si existieron cambios favorables en el desempeño académico y el nivel de motivación respecto al estudio de la Lógica Matemática, se les aplicó a los estudiantes el Diseño con PosTest Únicamente y Grupo de Control. Se consideró el Grupo de Control, debido que según lo explica Hernández Sampieri et al. (2010, p. 124), los grupos de control no reciben el tratamiento experimental.

La estrategia consistió en seleccionar tres cursos: El primero utilizó el portal educativo (Grupo Experimental Ausente), el segundo asistió solamente a clases (Grupo de Control) y el tercero asistió a clases y utilizó el portal (Grupo Experimental Presente). Se realizaron las inducciones oportunas y apropiadas según el caso, a fin de que ellos se familiaricen con las herramientas y evitar errores en el uso del portal.

Instrumentos de Recolección de Datos

Se emplearon los siguientes instrumentos de recolección de datos, considerando los siguientes aspectos:

Referente al Aspecto Académico de los Estudiantes

Una vez que los Grupos Experimentales Presente y Ausente fueron entrenados con el portal educativo, los tres cursos fueron sometidos a una idéntica Evaluación de Conocimientos. Dicha evaluación constó de un test escrito de preguntas y ejercicios sobre conocimientos de Lógica Matemática. En base a las respuestas correctas que haya contestado el estudiante, se calculó una calificación sobre 20.

Una vez recolectada la información de las evaluaciones, se procedió a tabular los datos de cada curso respectivo en un archivo de Excel; del cual, se realizaron los cálculos de los promedios respectivos. Con estos promedios, se realizó un análisis de simple inspección con comparaciones entre los cursos, y se estableció conclusiones parciales respecto al rendimiento académico.

Para comprobar la hipótesis planteada, se consideró los datos de los estudiantes que utilizaron el portal educativo (Ciencias

Administrativas). Luego, se procedió a calcular la Media Aritmética de las calificaciones que obtuvieron los estudiantes de cada uno de los cursos. En base al promedio, se calculó las Varianzas y las Desviaciones Estándar respectivas de cada curso.

Con esta información, se realizó la Prueba de Hipótesis sobre la Diferencia de Medias, cuya Varianza es conocida y considerando los tamaños muestrales respectivos y un intervalo de confianza del 95%. Finalmente, se establecieron las conclusiones finales para conocer si realmente hubo una mejora favorable entre los cursos respecto al rendimiento académico.

Referente al Aspecto Psicológico de los Estudiantes

A fin de conocer si existieron cambios favorables respecto a la motivación e interés por parte de la Lógica Matemática, se realizó un Cuestionario a los cursos que utilizaron el portal educativo (Grupos Experimentales Presente y Ausente).

Respecto a las preguntas medidas a escala, se recolectaron los datos de todas las respuestas de los estudiantes de cada especialidad, y se calculó un porcentaje de aceptación general correspondiente a cada

pregunta establecida. Respecto a las preguntas de respuesta libre, se recolectaron los datos de todas las respuestas de los estudiantes de cada especialidad, y se seleccionaron las palabras más comunes que se han pronunciado de acuerdo a las opiniones de los estudiantes. De esta forma, se estableció un resumen correspondiente a cada pregunta establecida.

En base a estas respuestas, se desarrolló una tabla resumida y se establecieron las conclusiones finales para conocer si hubo una influencia favorable respecto a la motivación de los estudiantes sobre el uso del portal educativo.

Capítulo IV

Elaboración de los Materiales Didácticos

Introducción

En este capítulo, se realizó la planificación y procedimiento para el desarrollo de la obra escénica y la creación de los videos didácticos para el portal educativo. Aquí se destacan los pasos que se efectuaron para el desarrollo del contenido de la obra, la elaboración del libreto, la planificación de staff, la grabación de la obra y la edición de los videos para el portal.

Planificación Curricular de la Unidad de Contenidos

Antes de desarrollar la obra escénica, fue importante realizar un análisis para seleccionar los temas de estudios relevantes de la unidad de Lógica Matemática, en relación al contenido del libro “¿QUE PUEDES CONCLUIR?”.

Figura 12

Contenido Curricular de la Unidad de Lógica Matemática

No.	UNIDADES DE CONTENIDOS	RESULTADOS DEL APRENDIZAJE Y SISTEMA DE TAREAS
	UNIDAD 1: LOGICA MATEMATICA Y CONJUNTOS	Resultados de Aprendizaje de la Unidad 1: Lógica Matemática y Conjuntos proporciona métodos de análisis y razonamientos, para realizar demostraciones.
1	1. LÓGICA MATEMÁTICA: a. Proposiciones: simples y compuestas. b. Conectivos lógicos: negación, conjunción, disyunción, disyunción exclusiva, condicional, bicondicional y conjunción negativa. Tablas de verdad. c. Tautologías y contradicciones. d. Principio de sustitución, implicación y equivalencia lógicas. e. Leyes del álgebra proposicional. f. Reglas de Inferencia g. Proposiciones con cuantificadores universal y existencial. h. Negación de proposiciones con cuantificadores.	T Tarea 1.- Lee, analiza y sintetiza las teorías de los diferentes autores, sobre lógica matemática. Tarea 2.- Encuentra el valor de verdad de proposiciones compuestas. Tarea 3.- Demuestra proposiciones equivalentes sencillas mediante tablas de verdad o mediante el principio de sustitución. Tarea 4.- Lee, analiza y sintetiza las teorías de los diferentes autores, sobre conjuntos.

Nota: (http://dece.espe.edu.ec/?page_id=607, 2019)

Revisando el contenido curricular de Lógica Matemática que se enseña a los estudiantes de nivelación de carrera en la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE (Figura 12), se establecieron como temas relevantes: Los Conectivos Lógicos, Las Leyes del Álgebra Proposicional y las Inferencias Lógicas. Cabe resaltar que las historias del libro “¿QUE PUEDES CONCLUIR?” se dirigen exclusivamente hacia el estudio de las Inferencias Lógicas.

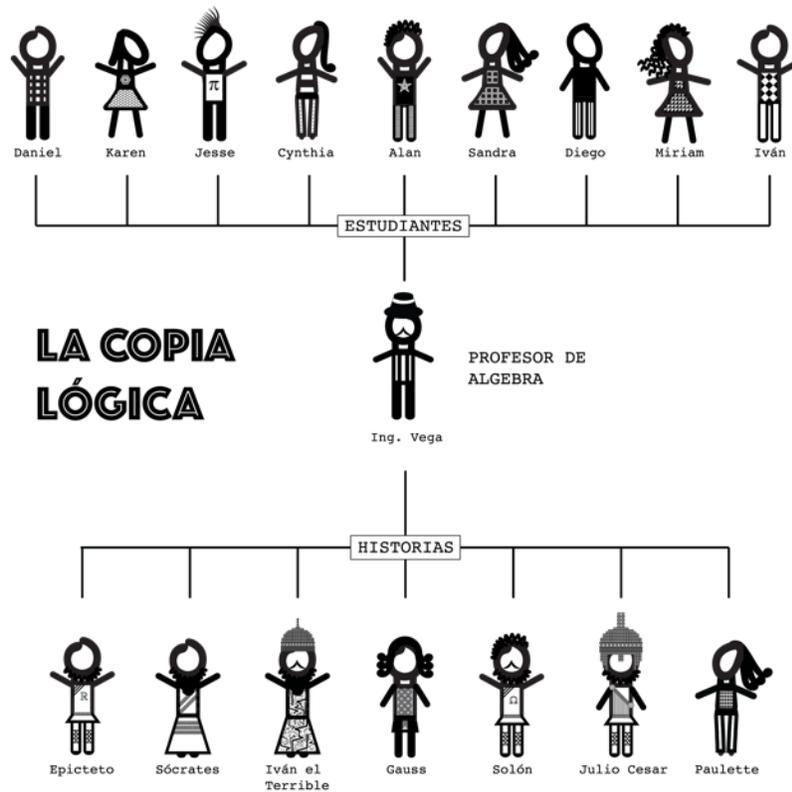
Desarrollo del Texto de la Obra Escénica

Elaboración del Mapa Mental Guía

Se desarrolló un mapa mental guía donde se explica cómo será representada la obra escénica. Según se muestra en la Figura 13, la obra se titula “LA COPIA LÓGICA”. Cuenta la historia de nueve jóvenes universitarios que cursan Nivelación y que son alumnos del Ing. Vega, profesor de Algebra. Por un incidente de plagio que hubo en el examen de Lógica, el profesor descubre al culpable por medio de los conocimientos de la Lógica. A fin de darles una segunda oportunidad para rendir de nuevo el examen, les pone como condición que asistan el sábado a una clase especial de todo que han visto de Lógica Matemática.

Figura 13

Mapa Mental Guía de la Obra Escénica



En esa clase, el profesor enseña tres clases magistrales donde se resume la base de conocimientos para el aprendizaje de las Inferencias Lógicas. A continuación, el profesor cuenta siete historias, cuyos casos son sacados de las historias del libro “¿QUE PUEDES CONCLUIR?”. Estas historias cuentan el relato de personajes que han aplicado los conocimientos de la Lógica para resolver el problema que padecieron.

La dramatización de esta obra tiene un poco de esencia filosófica y humorística con fin académico. Se desenvuelve comúnmente en un salón de clases; sin embargo, se recrean otros escenarios según las historias que narra el profesor.

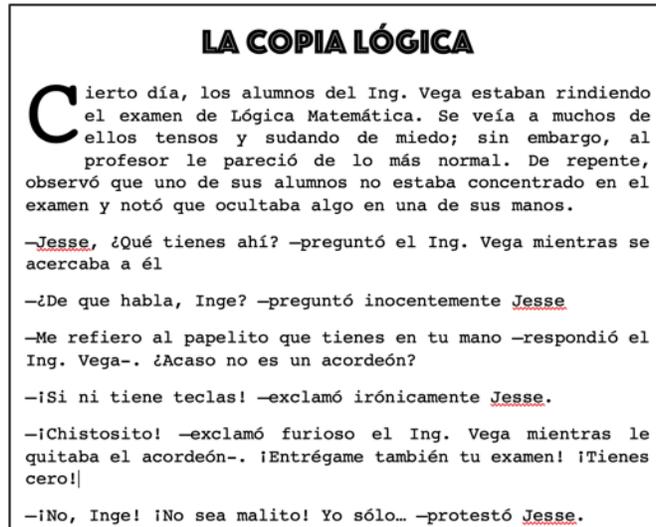
Desarrollo del Contenido de la Obra

El contenido de la obra escénica está estructurado en cuatro actos:

I) El Problema de la Copia (Figura 14):

Aquí se narra la introducción de la obra. El Ing. Vega descubre que muchos de sus estudiantes están usando acordeones²⁰ durante el examen de Lógica. El profesor exige una explicación a los chicos para descubrir quién fue el autor de los acordeones. Como información, obtiene premisas de cinco de sus estudiantes; de los cuales, el Ing. Vega los interpreta para desarrollar el ejercicio. Al resolverlo, descubre que Miriam fue quien hizo los acordeones mediante el uso de Reglas de Inferencia y Leyes Lógicas. Cuando el profesor le pide a Miriam que le explique por qué elaboró los acordeones, confiesa que lo hizo para comprar un celular nuevo. Esta confesión hizo reflexionar al Ing. Vega para que le proponga al curso repetir el examen a cambio de que asistan a una clase especial el día Sábado.

²⁰ **Acordeón:** *Papelito creativamente diseñado, donde se escribe un resumen con lo más importante o destacado de un tema de estudio para resolver un examen o prueba escrita.*

Figura 14*Estructura de la Introducción de la Obra*

II) La Enseñanza de las Clases Magistrales (Figura 15):

En esta parte, se narra el inicio de la clase especial hasta la parte donde ven todas las clases magistrales. Algunos estudiantes estaban molestos porque tenían otros planes que hacer ese día; sin embargo, deben forzosamente recibir la clase especial. El profesor comienza a explicar tres clases magistrales: los Conectivos Lógicos, las Leyes Lógicas y las Reglas de Inferencia. Algunos de los chicos exigían formulario por haber demasiadas fórmulas que aprender; sin embargo, el Ing. Vega deja en claro que los formularios están prohibidos en el examen.

Figura 15

Estructura de una Clase Magistral

CLASE MAGISTRAL II												
Equivalencia Lógica: Es toda proposición bicondicional $p \leftrightarrow q$ que resulta ser tautológica.												
Notación: $p \leftrightarrow q$ se lee p equivale a q												
Ej. Demuestre que $[\sim q \rightarrow (p \downarrow q)]$ equivale a $q \vee \sim p$												
p	q	\sim	q	\rightarrow	$(p \downarrow q)$	\leftrightarrow	$(q \vee \sim p)$					
V	V	F	V	V	V	F	V	V	V	F	V	
V	F	V	F	F	V	F	F	F	F	F	V	
F	V	F	V	V	F	F	V	V	V	V	F	
F	F	V	F	V	F	V	F	F	V	V	F	
												TAUTOLOGÍA

III) La Enseñanza de las Historias (Figura 16):

En esta parte, se narra la explicación y dramatización de las historias. Son en total siete y todas fueron sacadas del libro “¿QUÉ PUEDES CONCLUIR?” y fueron adaptadas con el contenido curricular de Lógica Matemática que se enseña en Nivelación de Carrera.

Figura 16*Estructura de una Historia*

 HISTORIA II: ACUSANDO A SÓCRATES

Sócrates vivía en Atenas y se dedicaba a indagar sobre la Verdad.

—Sólo existe un bien, y es la Sabiduría —solía decir a sus amigos—. Y sólo un mal, la Ignorancia.

Un día, Querefón preguntó a la sacerdotisa de Apolo:

—¿Quién es el hombre más sabio?

—Sócrates es el sabio entre los hombres —fue su respuesta.

La noticia se propagó por Atenas a la velocidad de un rayo. Al enterarse de ella, Melito, quién se tenía a sí mismo por el más inteligente, sintió tanto envidia que inmediatamente urdió un plan. Presentó al jurado la siguiente acusación:

Sócrates delinque: corrompe a los jóvenes; no reconoce a los dioses de la ciudad y, en cambio, tiene extrañas creencias relacionadas con los genios

IV) El Desenlace (Figura 17):

Aquí constituye la finalización de la obra. Luego de haber contado las historias, los estudiantes quedaron maravillados de entender la clase. Sin embargo, Jesse siguió exigiendo formulario para el examen y el Ing. Vega dice que ya no tomará el examen y salió de la clase molesto. Al final, todos sus compañeros le regañan y Jesse sale corriendo a pedirle al profesor que reconsidere su decisión, mientras sus compañeros lo persiguen para darle una golpiza.

Figura 17

Estructura del Desenlace de la Obra

-¡Desde luego, Inge! -exclamó Miriam-. ¡Aprendí bastante!

-Oiga, Inge. ¿Si va entonces el formulario? -preguntó Jesse.

Al oír estas palabras, el Ing. Vega se quedó inmóvil por unos segundos.

-¡Noooo, no, no, no! ¡Es el colmo con ustedes! ¡Creo que es mejor que no les repita el examen! -reaccionó moleestamente el Ing. Vega mientras salía del salón-. ¡Que osadía! ¡Es que no saben entender!

Todos los chicos del salón se dirigieron con una mirada furiosa hacia Jesse.

-¡Tooooorpe!!! -le gritaron el curso entero.

¡Jesse la regó! Todo iba bien hasta que hicieron enojar al profesor. Tanta fue la pena que sintió, que Jesse se levantó de su puesto y corrió para alcanzar al Ing. Vega y suplicarle que les repita el examen. Los demás chicos, obviamente lo persiguieron para darle una buena paliza por ser tan bocón.

FIN

Los detalles del contenido de la obra escénica se los puede apreciar en el ANEXO B: OBRA ESCÉNICA ESCRITA de la CARPETA DE ANEXOS.

Contextualización de las Clases Magistrales a la Obra

Clase Magistral I

La primera clase magistral conforma el concepto de Proposición, el fundamento conceptual de los Conectivos Lógicos, y la diferencia entre Proposiciones Simples y Proposiciones Compuestas. Además, incluye la Formalización de Proposiciones en relación a los Conectivos Lógicos.

Clase Magistral II

La segunda clase magistral conforma el concepto de Equivalencia Lógica y el fundamento conceptual de las Leyes Lógicas. Además, incluye la Jerarquía de Orden de Proposiciones y la resolución de dos ejercicios propuestos que simplifique expresiones mediante las Leyes Lógicas.

Clase Magistral III

La tercera clase magistral conforma el concepto de Implicación Lógica, el fundamento conceptual de una Inferencia Lógica y las Reglas de Inferencia. Además, la resolución de dos ejercicios propuestos de demostraciones mediante las Reglas de Inferencia.

Contextualización de las Historias Matemáticas del libro ¿QUÉ PUEDES CONCLUIR? a la Obra

Historia 1: “EL ESTUDIANTE DE EPICTETO”

La primera historia se contextualizó de las historias 2 “¿PARA QUE NECESITO LA LÓGICA?” y 4 “EL ESTUDIANTE DE EPICTETO DE NUEVO” del libro original. Trata acerca de una conversación entre Epicteto, un filósofo romano, y su estudiante, el cual, indaga si es necesaria la Lógica. Aquí se establecen los conocimientos de los principios de la Lógica en una Inferencia y se plantea un razonamiento donde se demuestra su validez utilizando las Reglas de Inferencia. La

historia concluye que se necesita conocer la Lógica para comprender si necesita uno la Lógica.

Historia 2: “ACUSANDO A SÓCRATES”

La segunda historia se contextualizó de la historia 5 “ACUSANDO A SÓCRATES” del libro original. Trata acerca de una acusación que Melito le hace a Sócrates sobre su filosofía, y determinan ante un juicio si es cierta o falsa dicha acusación. Aquí se plantea un razonamiento donde se demuestra su validez utilizando las Reglas de Inferencia. La historia concluye que la acusación de Melito es falsa; sin embargo, la mayoría de los jueces deliberan y determinan culpable a Sócrates y lo condenan a beber la cicuta. Esto hace que toda Atenas se arrepienta luego por lo que hicieron.

Historia 3: “CASTIGO AL SUICIDIO”

La tercera historia se contextualizó de la historia 7 “CASTIGO AL SUICIDIO” del libro original. Trata acerca de una ley que Iván el Terrible decide expedir sobre un impuesto que deben pagar si alguien se quiere suicidar; sin embargo, uno de los escribanos aduce que dicha ley no servirá de nada. Aquí se plantea un razonamiento donde se demuestra su validez utilizando las Reglas de Inferencia. La historia concluye que un castigo al suicidio nunca podrá ser eficaz y el zar decide anular por primera vez una ley.

Historia 4: “¿DEBEMOS ESTUDIAR MATEMÁTICA?”

La cuarta historia se realizó una readaptación tanto en el contexto como los personajes de la historia 9 “¿DEBEMOS FILOSOFAR?” del libro original. Trata acerca de un acontecimiento entre Gauss de joven y el duque de Brunswick. Por un decreto del senado, la escuela de matemática en Brunswick es cerrada y Gauss pide ser entrevistado con el duque para pedirle que la reapertura. Allí indagan si es necesario estudiar matemática o es simplemente un pasatiempo. Aquí se plantea un razonamiento donde se demuestra su validez utilizando las Reglas de Inferencia. La historia concluye que, en cualquier circunstancia, se debe estudiar matemática y el duque se convierte en el protector de Gauss.

Historia 5: “LA INUTILIDAD DE LA LEYES”

La quinta historia se contextualizó de la historia 12 “LA INUTILIDAD DE LAS LEYES” del libro original. Trata acerca de una conversación que surge entre Solón y su amigo Periandro sobre si las leyes que decreta en Atenas son útiles contra el mal. Aquí se plantea un razonamiento con tres casos donde se demuestra en cada uno su validez utilizando las Reglas de Inferencia. La historia concluye que no se necesitan leyes para impedir que se haga el mal, o bien las leyes no logran impedirlo. Esto hace que Solón descubra que es inútil inventar leyes en su ciudad, decidiendo retirarse de la política para siempre.

Historia 6: “COLES TERRORÍFICAS”

La sexta historia realizó una readaptación tanto en el contexto como en los personajes de la historia 14 “LECHUGAS TERRORÍFICAS” del libro original. Trata acerca del karma que sufre Julio Cesar sobre su miedo a la muerte. Buscando quién no le teme a la muerte, se encuentra con Calpurnia, una cultivadora de hortalizas e indaga si realmente tiene miedo a la muerte o no. Aquí se plantea un razonamiento donde se demuestra su validez utilizando las Reglas de Inferencia. La historia concluye que Julio Cesar no teme a la muerte, haciendo que su miedo desaparezca para siempre. Esto hace que Julio Cesar se enamore de Calpurnia, y ella termina siendo su esposa y soberana del imperio romano.

Historia 7: “¡TODOS TIENEN LA RAZÓN!”

La séptima y última historia se realizó una readaptación tanto en el contexto como los personajes de la historia 19 “¡TODOS TIENEN LA RAZÓN!” del libro original. Trata acerca de un acontecimiento actual entre Regina Mazzoni, la fundadora del bufete de abogados y Paulette Duarte, una abogada que desea trabajar en Mazzoni & Asociados. Como requisito para trabajar en la firma, debe recibir una capacitación sobre servicios jurídicos, el cual tiene un costo de quinientos dólares. Paulette

no tiene dinero para pagar; sin embargo, llegan a un acuerdo en que pagaría el dinero a Regina si ganaba su primer juicio. Pasan seis meses y Paulette no da señales de respuesta hasta que envía su renuncia a Regina. Por ello, acude a su casa exigiendo que le pague. Regina implanta una inferencia sobre su demanda contra Paulette en que le debe pagar; no obstante, Paulette implanta también una inferencia sobre su demanda contra Regina en que no le debe pagar. Aquí se plantea dos razonamientos donde se demuestra en cada uno su validez utilizando las Reglas de Inferencia. La historia concluye que todos tienen la razón y Regina se va de la casa de Paulette sin cobrar un solo centavo.

Elaboración del Libreto

Para la elaboración del libreto, se consideró el contenido la obra escrita original. Según se aprecia en la Figura 18, se desarrollaron los actos, escenas y guiones respectivos en base a las cuatro partes de la obra.

En estos guiones, se tomó en cuenta la puesta en escena, la caracterización de los personajes, y los lugares y hechos que se llevarían a cabo en cada escena. Se estructuró el libro en un total de ocho actos²¹.

²¹ **Acto:** Cada una de las partes principales en que se divide una obra de teatro, separadas por un breve intermedio en la representación. ([https://es.wikipedia.org/wiki/Acto_\(artes_escénicas\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Acto_(artes_escénicas)))

El primero; es decir, el principal, engloba toda la dramatización del profesor y sus estudiantes, y los otros siete corresponden a la dramatización de cada una de las historias que el profesor cuenta.

Cabe mencionar que el libreto no consideró el contenido del ejercicio del problema de la copia, el contenido de las clases magistrales, y tampoco el contenido de los problemas de cada historia.

Figura 18

Estructura del Libreto

LIBRETO

LA COPIA LÓGICA

ACTO I

Escena 1

SALON DE CLASES – JUEVES POR LA TARDE

TODOS LOS ESTUDIANTES estaban sentados rindiendo el examen. El ING. VEGA estaba paseando alrededor del aula mientras vigilaba a sus estudiantes. MIRIAM Y DANIEL están escribiendo de forma relajada. CYNTHIA, IVAN y KAREN estaban tensos mientras escribían. ALAN, DIEGO, JESSE Y SANDRA estaban inquietos mirando de un lado a otro y tratando de ocultar algo. Después de dos minutos, el ING. VEGA observó desde su escritorio a JESSE y se dio cuenta que estaba ocultando algo entre sus manos.

ING. VEGA
~~Jesse~~, ¿Qué tienes ahí?

JESSE
 (con inocencia)
 ¿De qué habla, Inge?

El ING. VEGA se acercó al puesto de JESSE

ING. VEGA
 Me refiero al papelito que tienes en tu mano. ¿Acaso no es un acordeón?

JESSE
 (con ironía)
 ¡Si ni tiene teclas!

Este libreto es prácticamente la guía esencial para realizar las filmaciones al momento de que se dramatice cada una de las escenas de la obra. Por tanto, se contó con el aval de la productora para la corrección de errores en los guiones.

Los detalles del contenido del libreto se los puede apreciar en el ANEXO C: LIBRETO DE LA OBRA ESCÉNICA de la Carpeta de ANEXOS.

Desarrollo de los Videos Didácticos

Fase de Reproducción

Esta fase comprende el proceso de la planificación y preparación para llevar a cabo la filmación de la obra escénica.

Revisando la obra escrita y el libreto, se planificó filmar la obra en ocho actos, el principal es un salón de clases y el resto de los actos en un estudio de Chroma Key²².

Cabe destacar que, para el recurso humano, se requirió la ayuda de los estudiantes de la carrera de Electrónica y Telecomunicaciones con el permiso y

²² **Chroma Key:** Técnica audiovisual utilizada muy ampliamente tanto en cine, televisión y fotografía, que consiste en extraer un color de una imagen o vídeo (usualmente el verde o el azul) y reemplazar el área que ocupaba ese color por otra imagen o vídeo, con la ayuda de un equipo especializado o una computadora. (<https://es.wikipedia.org/wiki/Croma>)

disposición del Crnl. Edwin Chávez Morillo, docente de la asignatura de Electromagnetismo I y II durante el semestre MAR2019-JUL2019.

Planificación del Staff de Actores

Mediante un casting realizado a cada uno de los estudiantes, se eligieron a las personas encargadas de dramatizar tanto en la Obra Principal como en cada una de las siete historias.

Acorde al formato mostrado en la Figura 19, se tomó como criterios la apariencia física y el nivel actoral para asignar el papel que debe corresponder a los personajes requeridos en la obra.

Es importante resaltar que para el nivel actoral no se evaluó ni la experiencia ni la preparación académica que tuvo el estudiante, sino:

- La expresión corporal
- La dicción de voz
- La motivación para actuar frente a las cámaras

Aquellas personas que no resultaron electas o no deseaban representar algún papel en la película, fueron designadas para:

- Ser asistentes de cámaras

- Asistentes de vestuario
- Asistentes de montaje del set de filmación
- Asistentes logísticos

Figura 19

Planilla de Casting

PLANILLA DE CASTING			
LA COPIA LÓGICA			
INFORMACIÓN PERSONAL			
Nombre:	<u>Jorge Egas</u>	Curso:	<u>4221</u>
Telf:	<u>096906177</u>	Edad:	<u>24</u>
Email:	<u>jbeqar07@gmail.com</u>	Sexo:	<u>Masculino</u>
DATOS FISICOS			
Estatura:	<u>1.75 metros</u>	Tez:	<u>Blanca</u>
Peso:	<u>68 Kg</u>	Calzado:	<u>42</u>
Observaciones (Tatuajes, Piercing, Cicatrices): <u>No</u>			
NIVEL ACTORAL			
Brillante <input type="checkbox"/>	Promedio <input checked="" type="checkbox"/>	Pobre <input type="checkbox"/>	
EXPERIENCIA CON CÁMARAS			
Bastante <input type="checkbox"/>	Promedio <input type="checkbox"/>	Poca <input type="checkbox"/>	Nula <input checked="" type="checkbox"/>
EXPERIENCIA EN VESTUARIO Y MAQUILLAJE			
Sí <input type="checkbox"/>		No <input checked="" type="checkbox"/>	
DESIGNACIÓN FINAL <u>Actor (1va)</u>			

El resto de las planillas se los puede apreciar en el ANEXO D:

PLANILLAS DE CASTING de la Carpeta de ANEXOS.

Planificación del Staff de Producción

Mediante el mismo casting, se hicieron preguntas para saber si los estudiantes tenían experiencia en el manejo de cámaras o si tenían la disponibilidad de conseguir la utilería y el vestuario para la obra. De esa manera, se estableció el Staff de Actores y Producción con cada uno de los cursos.

Para el Curso de Electromagnetismo I (EM1 4221), se estructuró el staff para que se realice la Obra Principal y la Historia IV. Esto se puede observar con mayor detalle en la Tabla 6. Cabe señalar que tuve participación en la Obra Principal haciendo el papel del Ing. Vega, y en la Historia 4 haciendo el papel de Büttner, el profesor de Gauss.

Tabla 6

Staff de Actores y Producción del curso EM1 4221

EM1 4221		
1	ACOSTA CENTENO LEONARDO DAVID	Asistente de Vestuario / Actor (EXTRA - IV)
2	ALULEMA PARRA DIEGO DAVID	Asistente de Cámaras (Principal y IV)
3	CAPA PAMBI LILIAM ANA	Asistente de Vestuario
4	CHUGA MENESES LUIS ALEXANDER	Asistente de Vestuario
5	EGAS ALBUJA JORGE BRYAN	Actor (IVAN)
6	FARIAS VEGA BRYAN ADRIAN	Asistente de Vestuario
7	GALLO SANCHEZ CESAR JOEL	Actor (EXTRA - IV)
8	JIMENEZ GONZALEZ BRENDA SILVANA	Actriz (MIRIAM)
9	LEMA AMORES JOSELYN PAMELA	Actriz (SANDRA)
10	LOACHAMIN MUZO LENIN ALEXANDER	Asistente de Cámaras (Principal y IV)
11	LUGUAÑA ANAGUANO BYRON FERNANDO	Asistente de Cámaras (Principal y IV)
12	MARTINEZ SAMANIEGO EDISON ALBERTO	Actor (DIEGO) / Asistente de Cámaras (IV)
13	MOYA ESPIN CARLOS FRANCISCO	Actor (ALAN) / Actor (EXTRA - IV)
14	MURRIAGUI IBARRA MARTIN ALEJANDRO	Actor (GAUSS - IV)
15	NICOLALDE LEMA LUIS DAVID	Actor (DUQUE)
16	NOVOA GORDILLO MIGUEL ANDRES	Actor (JESSE)
17	NUÑEZ LLUMIPANTA BORYS ALEXANDER	Actor (DANIEL)
18	QUISHPE CAIZA DARIO FERNANDO	Asistente de Cámaras (Principal y IV)
19	SALAZAR ARGOTI IRINA ISABEL	Actriz (KAREN)
20	SEVILLANO MERA MARIA JOSE	Actriz (CYNTHIA) / Asistente de Vestuario
21	SORIA ESPIN WILLIAM MARCELO	Asistente de Cámaras (Principal y IV)
22	TERAN OSCULLO KARLA ESTEFANIA	Asistente de Vestuario

Para el Curso de Electromagnetismo II (EM2 4223), se estructuró el staff para que se realice la Historia II y la Historia V.

Esto se puede observar con mayor detalle en la Tabla 7. Cabe señalar que tuvo participación en la Historia 2 haciendo el papel de Sócrates.

Tabla 7

Staff de Actores y Producción del curso EM2 4223

EM2 4223		
1	ACOSTA CADENA STEVE FERNANDO	Actor (LIDER DE JUECES - II) / Actor (SOLON - V)
2	ACOSTA CARUA JONATHAN DANIEL	Asistente de Vestuario
3	ALMACHI FELIX DIEGO ANDRES	Actor (MELITO - II)
4	ALVAREZ MEYTHALER CARLOS FRANCISCO	Asistente de Vestuario
5	BARRIGA CARVAJAL JERSSON FABRICIO	Actor (JUEZ - II) / Asistente de Vestuario
6	CALAHORRANO FRANCO STEVEN ESMAYLIN	Actor (PUBLICO - II) / Asistente de Cámaras (V)
7	CEPEDA CARRILLO ALEX LUIS	Actor (GUARDIA - II)
8	CISNEROS SALAZAR HUGO ANDRES	Actor (JUEZ - II)
9	CORO MAISINCHO RENNY DAVID	Asistente de Vestuario
10	FERNANDEZ TOLEDO LEONARDO DAVID	Actor (PUBLICO - II)
11	FREIRE GUACHAMIN TATIANA ELIZABETH	Actor (JUEZ - II) / Asistente de Vestuario
12	GUANOLUISA PINEDA RICHARD DANIEL	Asistente de Cámaras
13	JARAMILLO CARRILLO DANIEL FERNANDO	Actor (GUARDIA - II) / Asistente de Cámaras (V)
14	JATIVA CERVANTES JEAN CARLO	Actor (PUBLICO - II)
15	LOOR PEREZ ANDRES GEOVANNY	Asistente de Cámaras (II y V)
16	LOOR VELEZ LUCIA FLOR	Actor (JUEZ - II)
17	PIÑA GUAMAN JEISON ESTIVEN	Actor (PUBLICO - II) / Asistente de Cámaras (V)
18	TOAPANTA QUILCA CRISTOPHER JOSUE	Actor (JUEZ - II) / Actor (PERIANDRO - V)

Para el Curso de Electromagnetismo II (EM2 4224), se estructuró el staff para que se realice la Historia III y la Historia VII. Esto se puede observar con mayor detalle en la Tabla 8.

Tabla 8*Staff de Actores y Producción del curso EM2 4224*

EM2 4224	
1	ALBAN ALVEAR MONICA MISHHELL / Asistente de Vestuario
2	ANDINO TERAN ANDRES DAVID / Actor (GERARDO - VII)
3	ARMAS BOLAÑOS JORDAN ANDRES / Actor (BOYARDO - III) / Actor (ABOGADO - VII)
4	BARRENO RIERA MARCO POLO / Actor (BOYARDO - III)
5	BRACHO GONZALEZ MARCO ANDRES / Asistente de Cámaras
6	CHASI LAICA JONATHAN ALEXANDER / Actor (BOYARDO - III)
7	FARINANGO GARCIA EDWIN ALEXANDER / Asistente de Cámaras / Asistente de Vestuario
8	FERNANDEZ CALDERON CRISTHIAN PAUL / Actor (IVAN, EL TERRIBLE - III)
9	GOMEZ MONDRAGON EDWIN PATRICIO / Asistente de Cámaras
10	GUTIERREZ PALLO JOSE ANTONIO / Actor (ABOGADO - VII)
11	HERNANDEZ CUEVA BRYAN ANDRES / Actor (ABOGADO - VII)
12	HERRERA JARAMILLO ESTEFANIA ALEJANDRA / Actriz (PAULETTE - VII)
13	HIDALGO OLIPA DANNY ALEJANDRO / Actor (BOYARDO - III) / Asistente de Vestuario
14	LANDAZURI AVILES BRYAN XAVIER / Asistente de Vestuario
15	LLUMIQUINGA CAIZA LUIS FELIPE / Actor (SECRETARIO - III)
16	PARRALES MARIÑO CAMILA ANDREA / Actriz (REGINA - VII) / Asistente de Vestuario
17	SANCHEZ TORRES BRYAN IGNACIO / Asistente de Cámaras
18	SANDOVAL SOLIS DIANA CAROLINA / Asistente de Cámaras
19	VACA CASTELLANOS DANIEL JOSUE / Actor (ABOGADO - VII)
20	YUMISACA DUCHE SOFIA LISSETTE / Asistente de Cámaras

Para el Curso de Electromagnetismo II (EM2 4225), se estructuró el staff para que se realice la Historia I y la Historia VI. Esto se puede observar con mayor detalle en la Tabla 9.

Tabla 9**Staff de Actores y Producción del curso EM2 4225**

EM2 4225		
1	CARRERA SOLIS AILYN MARISOL	Actor (CORTE- VI)
2	CHANCUSIG CASA CRISTIAN ALEXANDER	Actor (EPICTETO - I)
3	CHANGOTASI PUGA FRANCISCO JOSSUE	Asistente de Cámaras
4	CHILIGUANO ESPIN GEOVANNY ALEXANDER	Actor (PUBLICO - I) / Actor (CORTE - VI)
5	CUEVA ROSERO CRISTOPHER GEOVANNY	Asistente de Cámaras
6	GARCIA TOSCANO STALIN ALFONSO	Actor (ESTUDIANTE - I) / Actor (JULIO CESAR - VI)
7	GAVILANES CORTEZ ANDREA ISABEL	Actriz (COCINERA - VI)
8	HERRERA YELA MICHELLE CAROLINA	Actriz (CALPURNIA - VI)
9	JAÑA GUACHI ANGEL EDUARDO	Asistente de Vestuario
10	LEMA CHULLI RICHARD JOEL	Actor (PUBLICO - I) / Actor (PRIMER MINISTRO - VI)
11	LOJA PAUCAR MAURICIO MANUEL	Asistente de Cámaras
12	MONTENEGRO ALMEIDA ALEX FERNANDO	Asistente de Cámaras
13	MUZO ROMERO WILLIAM PAUL	Asistente de Vestuario
14	PALLO TOAPANTA JOSE LUIS	Asistente de Vestuario
15	TORRES GÓMEZ ROBINSON ALEXANDER	Asistente de Vestuario
16	UVILLUS TAYUPANTA JEFFERSON DAVID	Actor (PUBLICO - I) / Actor (ESCLAVO - VI)
17	VALENCIA ARAGON KEVIN GABRIEL	Actor (PUBLICO - I) / Actor (GENERAL - VI)
18	VENEGAS CAICEDO DAVID ALEXANDER	Asistente de Vestuario

Planificación de la Utilería y Vestuario

Con los staffs establecidos, se asignaron las tareas y actividades para que los asistentes de cámaras consiguieran la utilería para el montaje de las escenas y los asistentes de vestuario consiguieran la ropa y el maquillaje para los actores y extras. Para el curso EM1 4221, se encargó todo lo referente a la época del siglo XVIII y a la época contemporánea. Para el curso EM2 4223, se encargó todo lo referente a la época griega antigua. Para el curso EM2 4224, se encargó todo lo referente a la época medieval y a la época contemporánea. Para el curso EM2 4225, se encargó todo lo referente a la época romana antigua.

Dirección y Ensayos

Sujetándose a la disponibilidad de tiempo de los estudiantes, se realizaron la dirección y ensayos con los actores y extras para la dramatización de la Obra Principal y cada una de las siete historias. Se realizó un total de dos ensayos por curso: El primero, para que los actores se acoplen al libreto y a la puesta en escena, y el segundo, para corregir errores importantes durante la dramatización. Cabe mencionar que, en el segundo ensayo, se hicieron pruebas de cámara para conocer la posición, el zoom²³ y el encuadre que deben tener las cámaras cuando se filme las escenas.

Los detalles de los ensayos se los puede apreciar en los videos digitales adjuntos en el ANEXO E: ENSAYOS DE LA OBRA de la Carpeta de ANEXOS.

Fase de Producción

Esta fase comprende el proceso del montaje y filmación de la obra escénica.

²³ **Zoom:** Efecto de acercamiento o alejamiento de la cámara referente a una determinada imagen.

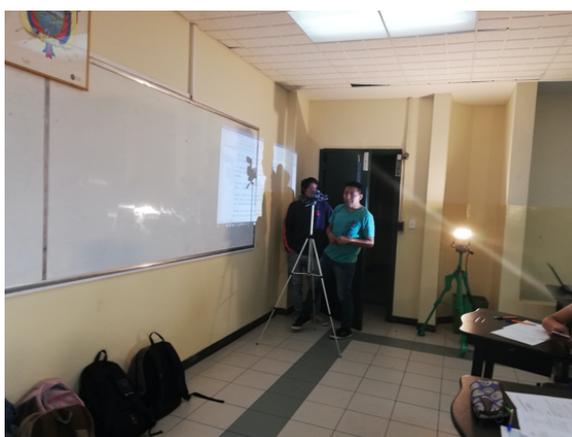
Montaje para la Filmación de la Obra Principal

Sujetándose al presupuesto y financiamiento del proyecto, se realizó el montaje para filmar la Obra Principal. Para ello, se requirió la ayuda de dos cámaras filmadoras profesionales y una cámara de celular de alta resolución. Adicionalmente, se tuvo la necesidad de usar tres trípodes para el apoyo de las cámaras, 2 reflectores de 200 W y un reflector de 300 W para la iluminación de la escenografía.

Según se aprecia en la Figura 20, el montaje se realizó en el aula D103 y se usó como utilería las bancas, el pizarrón, las mochilas de los estudiantes actores, una laptop e implementos escolares para rendir un examen y explicar una clase (hojas a cuadros, marcadores, etc.). Para el vestuario, se necesitaron dos mudadas de ropa para los actores, ya que la obra describe dos días diferentes.

Figura 20

Montaje de la Obra Principal



Haciendo pruebas previas, se realizaron los ajustes necesarios para las cámaras no se crucen entre sí al momento de filmar, y también corregir los encuadres y enfoques a fin de que la filmación no se vea borrosa ni se vea afectada por brillos reflejados por las luces tanto del foco como el exterior.

Montaje para la Filmación de las Historias

Sujetándose al presupuesto y financiamiento del proyecto, se realizó el montaje para filmar cada una de las Historias. Para ello, se requirió la ayuda de 25 m de tela verde, dos cámaras filmadoras profesionales 4K. Adicionalmente, se tuvo la necesidad de usar dos trípodes para el apoyo de las cámaras y tres reflectores de 300 W para la iluminación de la escenografía.

Según se aprecia en la Figura 21, el montaje del estudio de Chroma Key se realizó en la oficina C101 de Electrónica donde se usaron diversas herramientas e implementos para construir cuidadosamente el escenario de fondo verde. Las dimensiones del estudio fueron de aproximadamente 4 m de largo, 3 m de ancho y 3 m de profundidad; sin embargo, se tuvieron de hacer algunos ajustes en las medidas a fin de que las cámaras logren filmar en su totalidad el área del fondo verde.

Figura 21*Construcción del Estudio Chroma Key*

Para la filmación de cada una de las historias se necesitaron los siguientes implementos:

- HISTORIA 1: No se utilizó ningún implemento de utilería. Para el vestuario, se requirió de ropa romana antigua.
- HISTORIA 2: Se utilizaron como implementos de utilería una mesa forrada con tela verde, un frasco cristalino, jugo de uva (para aparentar la cicuta) y una soga. Para el vestuario, se requirió de ropa griega antigua.
- HISTORIA 3: Se utilizaron como implementos de utilería una mesa forrada con tela verde, plumas para escribir, hojas de papel pergamino. Para el vestuario, se requirió de ropa medieval.

- HISTORIA 4: Se utilizaron como implementos de utilería una mesa forrada con tela verde, plumas para escribir, libros con apariencia antigua, cadenas de hierro y hojas de papel pergamino. Para el vestuario, se requirió de ropa del siglo XVIII.
- HISTORIA 5: Se utilizaron como implementos de utilería hojas de palmera. Para el vestuario, se requirió de ropa griego antigua.
- HISTORIA 6: Se utilizaron como implementos de utilería una mesa, una silla y un banco, todo forrado con tela verde; además, se necesitó una hoja de palmera gruesa y pintada de dorado, una bandeja de plata, copas pintadas de dorado, frutas y vegetales y una vasija de barro. Para el vestuario, se requirió de ropa romana antigua.
- HISTORIA 7: Se utilizaron como implementos de utilería una mesa, una laptop, hojas de papel bond impresas, un celular, un folder plastificado, una silla clásica, bancos de plástico y copas de plástico. Para el vestuario, se requirió de ropa contemporánea formal.

Como se aprecia en la figura 21, se hicieron pruebas previas de iluminación a fin de que las cámaras se ajusten a la posición correcta y los reflectores puedan iluminar perfectamente tanto el fondo verde como los personajes que saldrían en la filmación.

Figura 22

Pruebas de Cámara e Iluminación del Estudio Chroma Key

**Grabación en Video de la Obra Escénica**

Una vez que se montó la escenografía, se procedió a filmar las escenas de la obra. Para la Obra Principal, se requirió el tiempo de dos días para filmar toda la obra. El Acto I se filmó un sábado por la tarde y el resto de los Actos (Del Acto II al Acto IX) se filmó un lunes en la mañana. Para la filmación de las Historias, se requirió el tiempo de dos fines de semana. Las Historias II, III, VI y VII se filmaron en el primero y las Historias I, IV y V en el segundo.

Antes de filmar cada escena, se hizo un breve ensayo a fin de precisar los diálogos que los actores debían dramatizar. Luego, se alistó

el vestuario y maquillaje para los actores que saldrían en escena como se aprecia en la Figura 23-24.

Figura 23-24

Preparación de los Actores



Se tuvieron que prevenir múltiples incidentes para que la filmación saliera lo mejor posible; entre ellas, la batería de las cámaras, errores de los actores, ruido en el exterior del set, etc. Sin embargo, la filmación fue en general exitosa y los chicos mostraron su colaboración y entusiasmo durante la producción como se muestra en Figura 25.

Figura 25

Los actores listos para escena

**Fase de Postproducción**

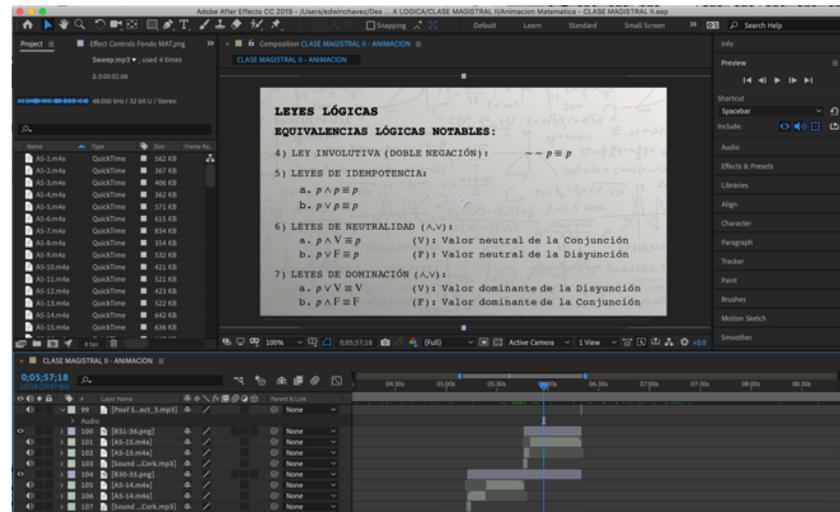
Esta fase comprende el proceso del desarrollo y edición de los videos didácticos obtenido de las filmaciones de la obra escénica.

Desarrollo de las Animaciones Matemáticas

En base al material didáctico de la unidad de Lógica Matemática que se enseña a los estudiantes de Nivelación de Carrera y al contenido teórico del libro “¿QUE PUEDES CONCLUIR?”, se desarrollaron las animaciones matemáticas con la ayuda del programa Adobe After Effects. Según se muestra en las Figuras 26 y 27, se importaron diversos ítems de audio y video para crear animaciones que explique una clase de la manera más clara y contundente posible.

Figura 26

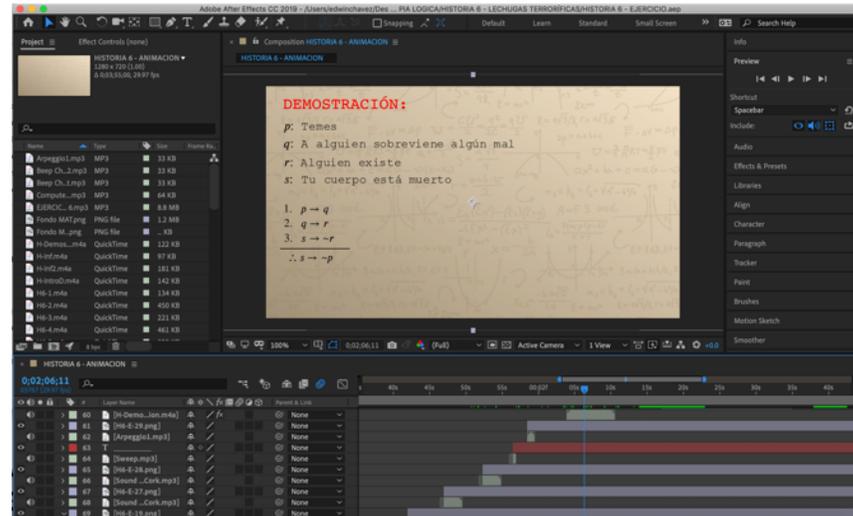
Desarrollo de la Animación Matemática de la Clase Magistral II en Adobe After Effects



Referente al aspecto auditivo, se cuidó que el volumen se oiga lo más equilibrado posible. Los audios de las explicaciones fueron grabados con mi voz por celular y utilizando diferentes dicciones. Para las animaciones del problema y las clases magistrales fue grabada con voz normal, pero para las animaciones de las historias, excepto la Historia 7, fue grabada con voz grave y narradora. Adicionalmente, se incluyeron música background apropiadas para cada caso.

Figura 27

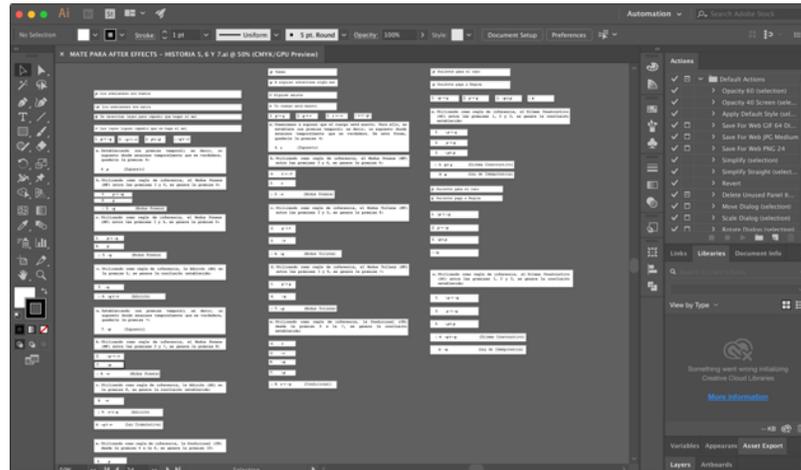
Desarrollo de la Animación Matemática de la Animación de la Historia VI en Adobe After Effects



Referente al aspecto visual, por el largo contenido matemático que se debía explicar, se procuró que las transiciones sean lo más simples posible. Las letras de los títulos y el contenido fueron hechas en el mismo programa de After Effects; sin embargo, las fórmulas y contenidos matemáticos tuvieron que usarse otro programa debido a que After Effects no reconoce directamente símbolos o fórmulas matemáticas. Para ello, se debieron insertar como imágenes utilizando el programa Adobe Illustrator como se muestra en la Figura 28. Se utilizó como fuente para el texto el Courier y para las fórmulas matemáticas, la fuente XITS Math.

Figura 28

Imágenes de Enunciados y Fórmulas Matemáticas en Adobe Illustrator listas para ser importadas en Adobe After Effects



Para todos los elementos audiovisuales que se integrarían en la animación, se utilizaron múltiples capas ajustando los tiempos tanto de transición como de opacidad a fin de que el contenido se muestre claramente y no presente errores de visualización y audio para el usuario.

Desarrollo de los Videos Didácticos de las Historias

En base a las filmaciones de las historias, se desarrollaron los videos didácticos con la ayuda del programa Adobe After Effects. Según se muestra en las Figuras 29 y 30, se utilizaron diversos efectos a fin de que las filmaciones se vieran lo más parecido posible a lo que debe representar cada historia. Para ello, se cuidó que todos los elementos visuales se vieran tanto estructural como lógicamente reales.

Figura 29

Desarrollo del Video de la Historia II en Adobe After Effects



El efecto clave que se utilizó para el desarrollo de los videos fue el Keylight 1.2, que permite que el color del fondo verde desaparezca y que sólo se visualice los elementos y personajes de las filmaciones. Adicionalmente, se agregaron imágenes y videos que relacionen con el ambiente de cada una las historias y transiciones elaboradas con fondos de color negro y letra blanca, a fin de que los videos permitan explicar clara y entretenidamente la narración de cada una de las historias acorde al libreto.

Cabe mencionar que también se añadió la animación matemática correspondiente a cada Historia. De esa manera, se tendría como

producto final el video didáctico que narre el problema, y explique su respectiva solución.

Figura 30

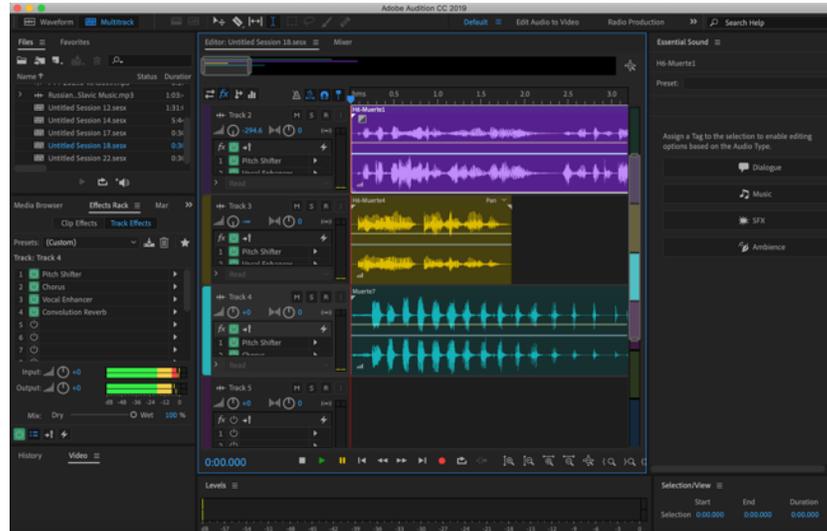
Desarrollo del Video de la Historia VI en Adobe After Effects



Referente al aspecto auditivo, se procuró que el sonido y la música de fondo sea lo más adecuado posible. Los audios de las explicaciones fueron grabados con mi voz por celular y utilizando diferentes dicciones. La narración de las historias fue grabada con voz grave y narradora, excepto la Historia VII que fue grabada con voz normal. Cabe destacar que algunos audios y músicas de fondos que fueron necesariamente editados con el programa Adobe Audition como se muestra en la Figura 31.

Figura 31

Edición de algunos audios en Adobe Audition



Desarrollo de la Película de la Obra Escénica

En base a las filmaciones de la obra principal y los videos didácticos editados en Adobe After Effects, se desarrolló la película con la ayuda del programa Adobe Premier Pro. Según se aprecia en la Figura 31, se utilizaron diversos efectos y transiciones en la edición, a fin de que la película se viera lo más profesional posible.

Figura 32*Desarrollo de la Película en Adobe Premier Pro*

Como se puede visualizar en la Figura 32, se eligieron las mejores tomas de las filmaciones de la obra principal y se anexaron las animaciones matemáticas y los videos didácticos de las historias. Adicionalmente, se agregó los créditos de todo el staff de actores de producción. Así, se exportó como producto final una película educativa de 2 horas y 16 minutos de duración que incluye las tres clases magistrales y la dramatización de las siete historias. Los detalles de todo el desarrollo de la película se los puede apreciar en los archivos digitales adjuntos en el ANEXO F: DESARROLLO DE LA PELÍCULA de la Carpeta de ANEXOS.

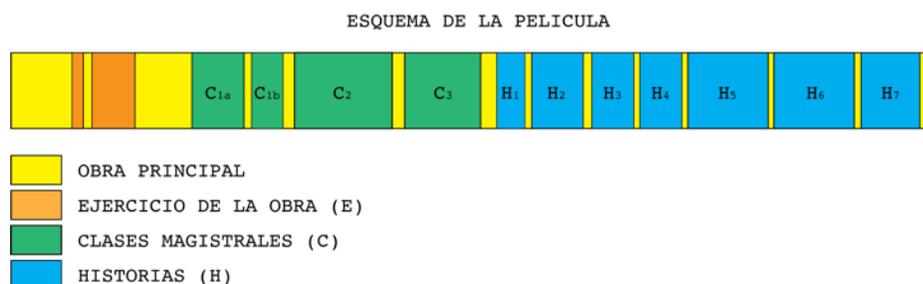
Subida de los Videos a la Plataforma YouTube

Una vez finalizados los videos, se procedió a subirlos a una plataforma de reproducción de videos mediante Internet. Para este caso, se eligió YouTube ya que brinda flexibilidad en el tamaño y duración de los archivos audiovisuales.

Tomando en cuenta los requerimientos esenciales de los materiales audiovisuales para el funcionamiento del Portal Educativo, fue necesario dividir estratégicamente la película. Para ello, se consideró el esquema de la Figura 33 para exportar en mini-videos esas partes.

Figura 33

Esquema Estructural de la Película

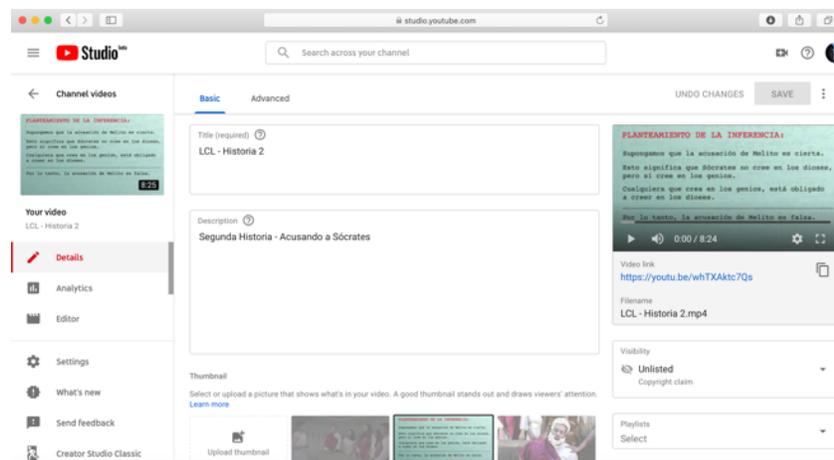


Utilizando los programas de Adobe Premier Pro y Adobe Media Encoder, se exportaron 27 mini-videos: 14 de la Obra Principal, 2 del Ejercicio de la Obra, 4 de las Clases Magistrales y 7 de las Historias. Estos serán los materiales definitivos que se utilizarán dentro del portal; sin embargo, también se subió al YouTube la película, considerando que está destinada para cualquier audiencia y no solamente para los estudiantes de Nivelación.

En el proceso de la subida, se tuvo necesariamente que contar con una cuenta de gmail y solicitar la confirmación a la plataforma de YouTube para realizar las configuraciones necesarias de cada uno de los videos. Al momento de subir los mini-videos, se creó su respectivo link de acceso. A esto, se añadió el título del video, la descripción y se seleccionó la opción de visualización. Como se puede apreciar en la Figura 34, se eligió “Unlisted” como opción para visualizar el video (el “Private” no permite visualizar el video) ya que de esta manera el mini-video sólo se visualizará cuando se ingrese el link de acceso.

Figura 34

Subida de un mini-video a la plataforma YouTube

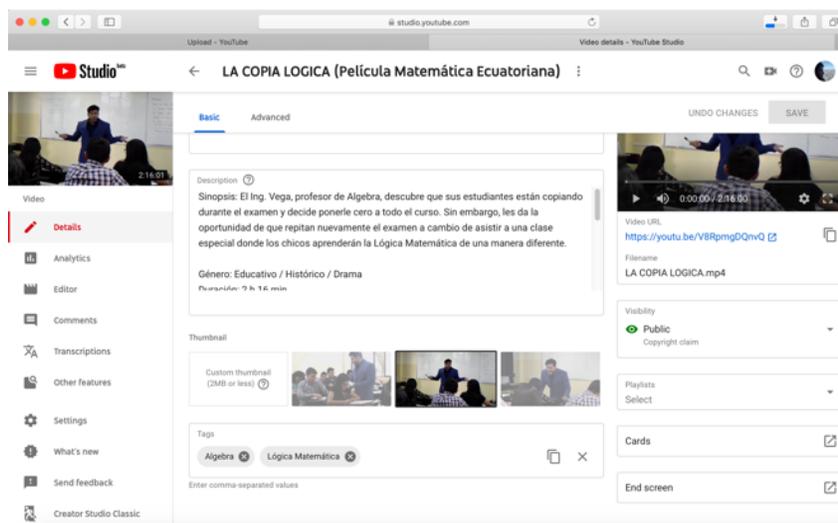


Con respecto a la película, se hizo el mismo proceso, pero se eligió “Public” como opción de visualización. Como va a ser visto por cualquier usuario alrededor del mundo, fue importante escribir en la descripción la sinopsis de la

película y un resumen de los créditos. Esto se muestra detalladamente en la Figura 35.

Figura 35

Subida de la Película a la plataforma YouTube



Implementación de Actividades Educativas en los Videos Didácticos

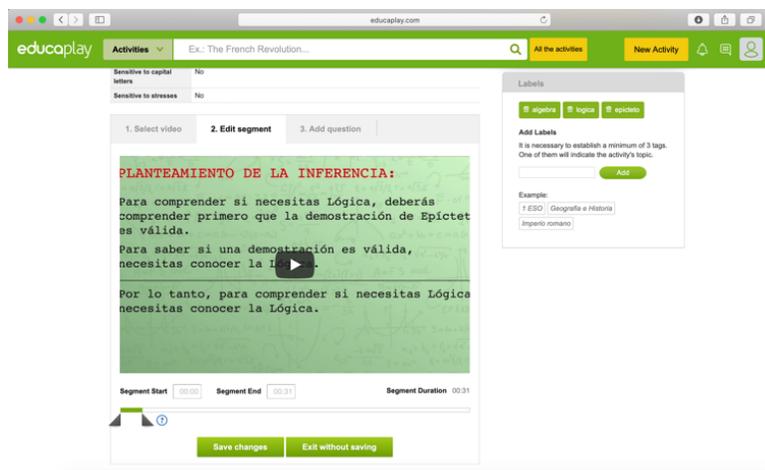
Para que los videos didácticos puedan brindar la interactividad con los usuarios que utilizarán el portal, se implementaron preguntas con la ayuda de una plataforma de creación de actividades educativas. Para esto, se recurrió a las plataformas Educaplay para crear dichas preguntas: Cabe resaltar que fue necesario que todos los mini-videos hayan sido subidos a la plataforma de YouTube.

Educaplay permite crear interacciones en intervalos de tiempo específicos del video, desde una pregunta de opción múltiple hasta una pregunta

de ensayo. Para esto, se seleccionó primero el tipo de actividad a crearse. Luego, se ingresaron los datos del título, la descripción y se seleccionó el nivel de educación a quien sería destinado. Una vez hecho eso este paso, se crearon las preguntas. Para ello, se ingresó primero el URL²⁴ del video (select video). Luego, se fijó el intervalo de tiempo (edit segment) del video como se muestra en la Figura 36.

Figura 36

Edición del Intervalo de Tiempo del Video mediante Educaplay



Luego, se añadieron las preguntas claves para que los usuarios presten atención al fragmento de video establecido. A fin de brindar una mayor interactividad a los videos de las historias, se emplearon preguntas de opción

²⁴ **URL (Uniform Resource Locator):** Abreviación de la palabra **Localizador Uniforme de Recursos**. Es la dirección específica que se asigna a cada uno de los recursos disponibles en la red, con la finalidad de que estos puedan ser localizados o identificados. (<https://www.significados.com/url/>)

múltiple (con una respuesta o con varias respuestas). Como se puede ver en la Figura 37, se escribió el enunciado de la pregunta, se seleccionó el tipo de pregunta y se escribió las opciones de respuestas. Una vez hecho eso, se guardaron los cambios. Según el contenido presentado, se efectuaron tantas preguntas que fueron necesarias a fin de que los usuarios presten la debida atención y puedan contestar sin ningún inconveniente la pregunta establecida.

Figura 37

Creación de una pregunta mediante Educaplay

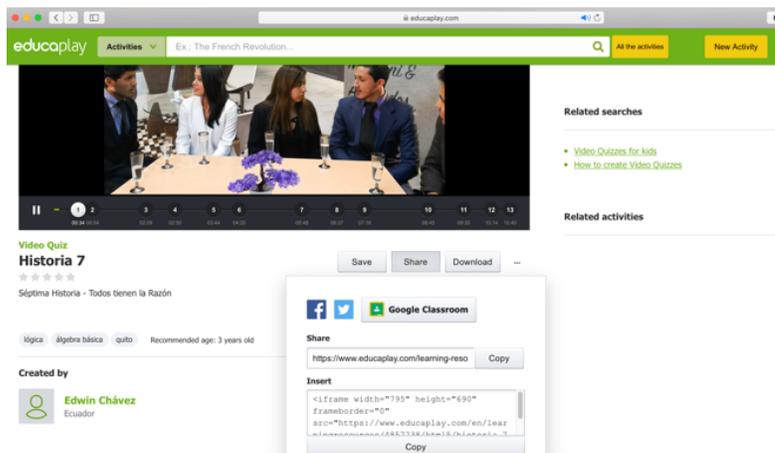
The screenshot shows the Educaplay web interface. At the top, there's a navigation bar with 'educaplay' and 'Activities' dropdown. Below that, there are settings for 'Sensitive to capital letters' and 'Sensitive to stresses', both set to 'No'. The main area is divided into three steps: '1. Select video', '2. Select segment', and '3. Edit question'. In the 'Edit question' step, the 'Statement' field contains '¿Quién era Epicuro?'. Below it, the 'Type of response' is set to 'Multiple'. The 'Add answers' section has four radio button options: 'Era un matemático romano', 'Era un historiador romano', 'Era un filósofo romano' (which is selected), and 'Era un emperador romano'. There is also a 'Feedback (optional)' text area and two buttons: 'Save changes' and 'Exit without saving'. On the right side, there is a 'Labels' section with buttons for 'Algebra', 'Logos', and 'Epicuro'. Below that, it says 'Add Labels' and 'It is necessary to establish a minimum of 3 tags. One of them will indicate the activity's topic.' There is an 'Add' button and an example of labels: '1 ESO / Geografía e Historia / Imperio romano'.

Una vez creadas todas las preguntas necesarias en cada uno de los videos, se procedió a publicar la actividad. Al hacer esto, y haciendo clic en “Share” (“Compartir”), se creó el link de acceso y su respectivo código embed²⁵ para el contenido del portal como se puede apreciar en la Figura 38.

²⁵ **Embed:** Abreviación de la palabra inglesa “embedded”, que significa que algo está incrustado o empotrado, por lo que todos los códigos “embed” los puedes incrustar dentro de los posts de la gran mayoría de Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS) mediante el código HTML. (<http://alturainteractive.com/es/author/angeles/>)

Figura 38

Publicación del video mediante Educaplay



Este proceso se contempló para los mini-videos de las tres partes de la Obra Principal y las siete Historias de la obra.

Capítulo V

Desarrollo del Portal Educativo

Introducción

En este capítulo, se introduce el procedimiento para desarrollar el portal educativo. Aquí se destacan los pasos que se efectuaron para la creación del sitio web, las actividades académicas y administrativas correspondientes, y la creación del curso de la unidad de Lógica Matemática con su funcionamiento respectivo.

Desarrollo del Aula Virtual mediante la Herramienta Moodle

Creación del Sitio Web

Para iniciar con la creación del portal, se ingresó al sitio <http://milaulas.com>. Mil Aulas es una plataforma educativa virtual que permite crear un sistema de gestión de cursos mediante el uso de herramientas de edición.

Siendo de distribución libre y relacionado con interfaz de Moodle²⁶, ayuda a fomentar el aprendizaje en línea.

Al ingresar al sitio de Mil Aulas, apareció una ventana donde se ingresará la información del portal educativo a crearse. Para ello, se ingresó el URL, el correo electrónico (email) y el idioma tal como se observa en la Figura 39. En nuestro caso, el sitio se nombró como JaqueMate creando como dirección <https://jaquemate.milaulas.com> y ajustado al idioma español. Luego, se aceptaron las condiciones del uso del servicio y se hizo clic en “Crear sitio”.

Figura 39

Creación del Portal educativo en Mil Aulas

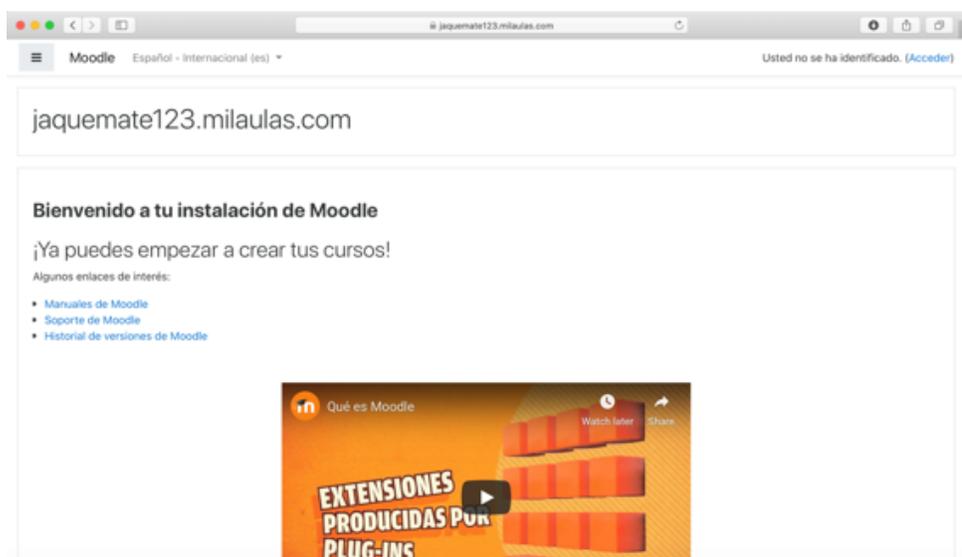


²⁶ **Moodle:** Herramienta de gestión de aprendizaje (LMS) de distribución libre, escrita en PHP. Creado por Martin Daugiamas, basó su diseño en las ideas del constructivismo en pedagogía que afirman que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas, y en el aprendizaje cooperativo. (<https://es.wikipedia.org/wiki/Moodle>)

Una vez que se ha creado el sitio web, se ingresó al correo electrónico para confirmar la creación del portal. Dicho correo confirmará la dirección del portal educativo y los datos de acceso respectivos.

Figura 40

Contenido del Portal Educativo creado por defecto en Mil Aulas



Al momento de ingresar al portal, se mostró el contenido por defecto desarrollado en Mil Aulas como se observa en la Figura 40. Por ello, se requirió hacer los ajustes necesarios para que el portal se vea mucho más presentable acorde a los objetivos propuestos.

Configuración del Sitio Web

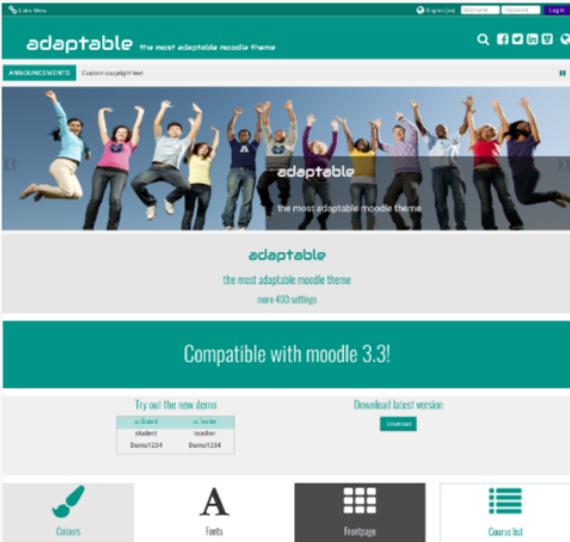
Con el sitio web creado, se procedió a realizar las configuraciones respectivas. Como primer paso se configuró la apariencia del portal. Yendo al bloque de ADMINISTRACIÓN y seleccionando la opción Administración del Sitio / Apariencia / Temas / Selector de Temas, se seleccionó “Adaptable” como tema de presentación del sitio web.

Figura 41

Selección del Tema de Apariencia del Portal Educativo

Seleccionar dispositivo

Borrar cachés de temas

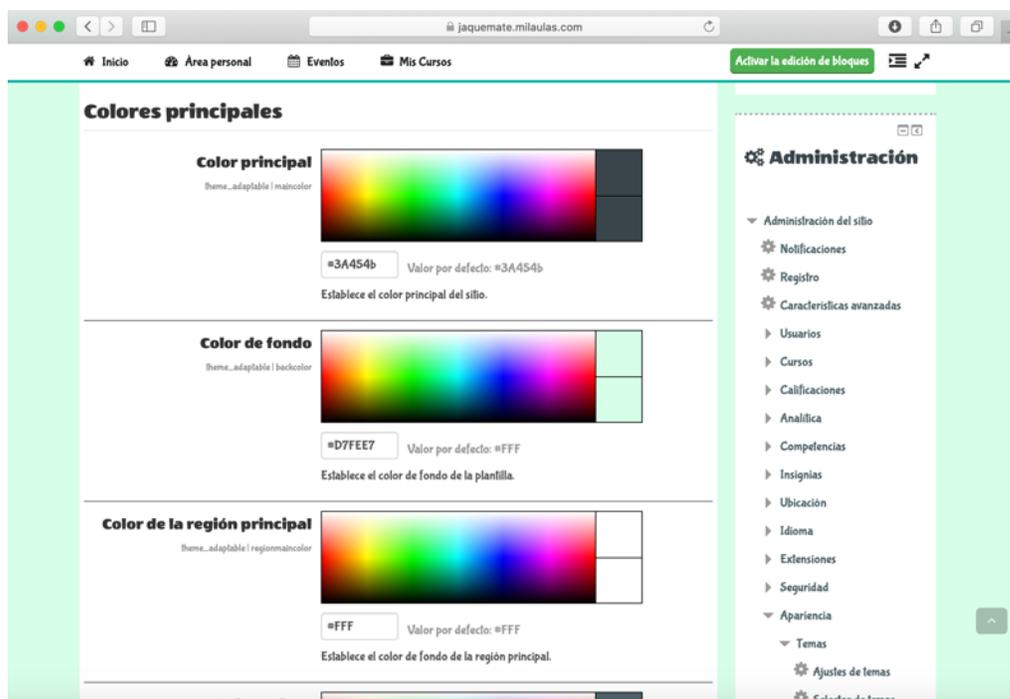
Tipo de dispositivo	Tema actual	Información
Default		Adaptable Cambiar tema

Según la muestra que se presenta en la Figura 41, se eligió esta opción debido a que brinda facilidades en el cambio de colores de la fuente de texto, botones y fondo, y además tiene flexibilidad en cambiar la apariencia de la cabecera y el pie de página del portal.

La configuración de los Colores se lo realizó navegando a la opción Administración del Sitio / Apariencia / Temas / Adaptable / Colores. Según se muestra en la Figura 42, se procedió a cambiar el color del fondo de la página a un color verde claro a fin de que combine con el color verde pino que presentaba tanto en la cabecera como en el pie de página.

Figura 42

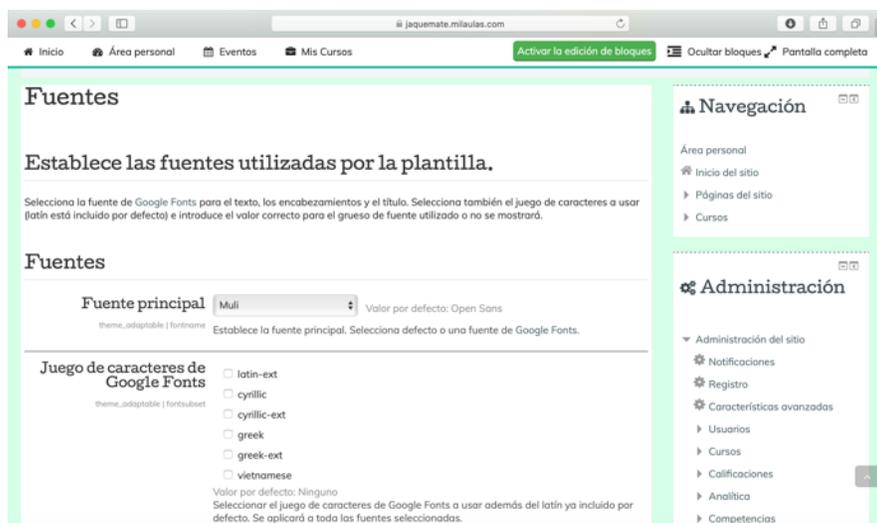
Configuración del Color del Fondo del Portal



La configuración de las Fuentes se lo realizó navegando a la opción Administración del Sitio / Apariencia / Temas / Adaptable / Fuentes. Según se muestra en la Figura 43, se procedió a cambiar las fuentes de los títulos y el texto del portal a una fuente más interactiva y apropiada para un estudiante universitario. La fuente principal fue cambiada a la original por la fuente Muli, la fuente de encabezamientos fue cambiada a la original por la fuente Cutive y la fuente del título del sitio fue cambiada a la original por la fuente Sunshiney. Se realizaron las repetidas pruebas necesarias a fin de que las fuentes sean combinables y óptimamente visibles para el usuario al momento de que lea los títulos y el texto.

Figura 43

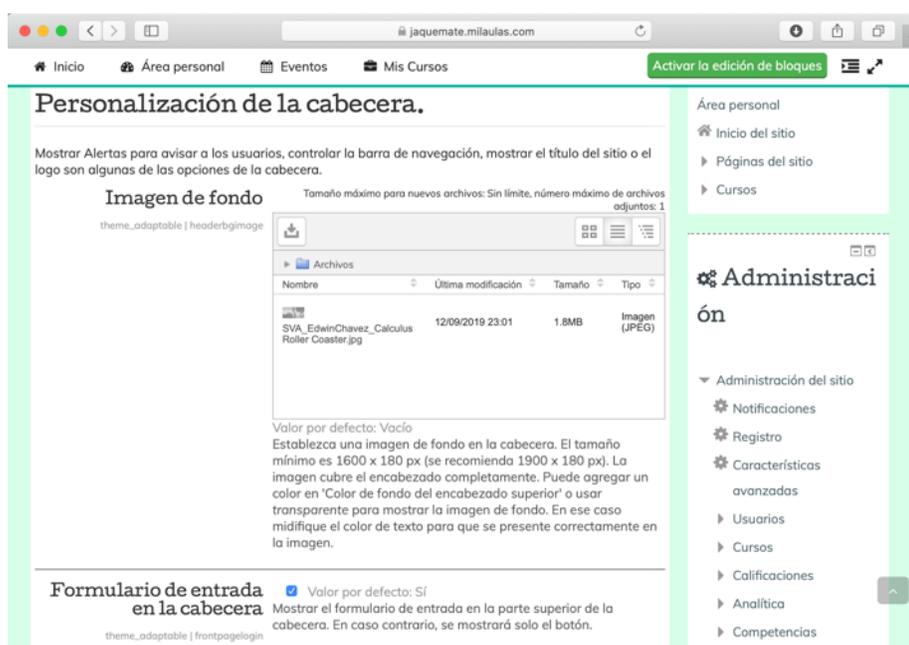
Configuración de las Fuentes del Portal



La configuración de la Cabecera se lo realizó navegando a la opción Administración del Sitio / Apariencia / Temas / Adaptable /Cabecera.

Figura 44

Configuración de la Cabecera del Portal



Según se muestra en la Figura 44, se procedió a ingresar imágenes a fin de que la cabecera tenga una presentación más interactiva y dinámica para los usuarios. Se estableció como imagen de fondo una ilustración de una montaña rusa algebraica, mientras que en el logo se colocó una imagen de una corona algebraica de rey.

Figura 45

Logo del Portal Educativo



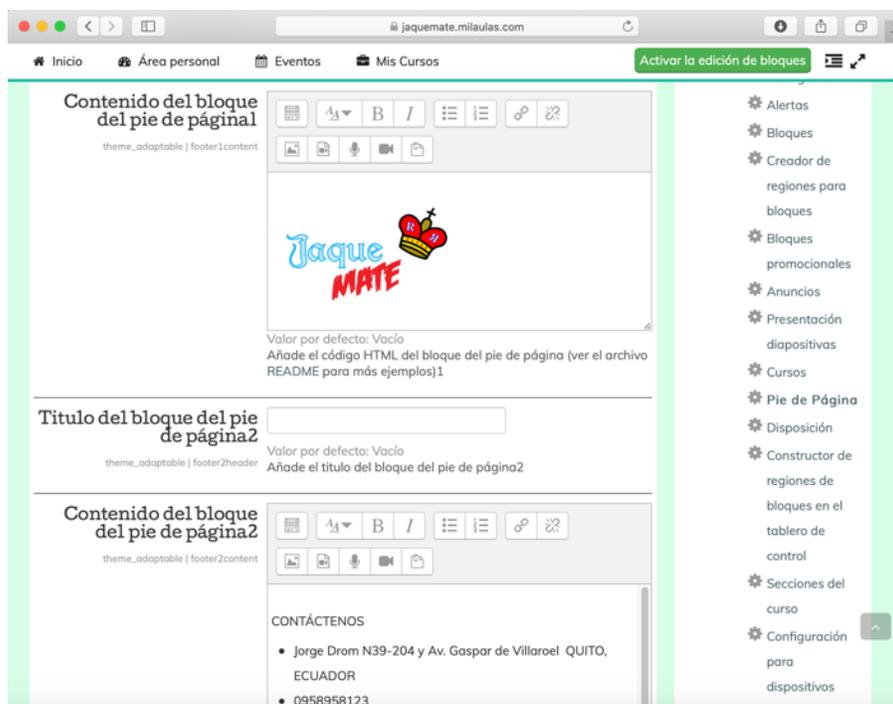
Cabe resaltar que esta imagen fue sacada del logo original del nombre del portal educativo tal y como se muestra en la Figura 45.

La configuración de los Anuncios se lo realizó navegando a la opción Administración del Sitio / Apariencia / Temas / Adaptable /Anuncios. Según se muestra en la Figura 46, se procedió a agregar imágenes publicitarias .png, .gif y .jpg con tamaño banner (aproximadamente 460 × 60 px²⁷). Los anuncios fueron obtenidos de publicidades banner que se colocan en las páginas de prensa ecuatorianas. Se cuidó que estos anuncios tuvieran el tamaño apropiado a fin de que no se vea muy espaciado en el ancho de la página. Cabe resaltar que Mil Aulas publica por defecto anuncios grandes en las páginas del portal haciendo que se vea inapropiada la presentación, por lo que fue necesario donar una cierta cantidad de dinero a fin de que las publicidades no aparezcan y sólo se vean los anuncios banner.

²⁷ **Px (Píxeles):** Menor unidad homogénea en color que forma parte de una imagen digital equivalente a 1/26 pulgadas (0.26 mm). (<https://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%ADxel>)

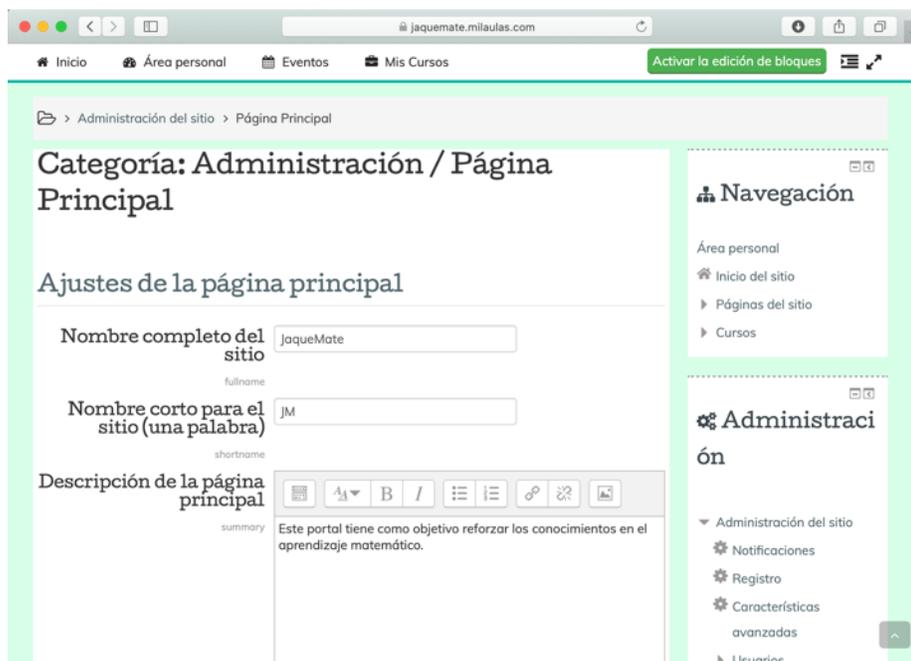
Figura 46*Configuración de los Anuncios del Portal*

La configuración del Pie de Página se lo realizó navegando a la opción Administración del Sitio / Apariencia / Temas / Adaptable / Pie de Página. Según se muestra en la Figura 47, se procedió a configurar la creación de regiones para los bloques del pie de página. Luego, se añadió en el contenido el logo del Portal y la información del contacto.

Figura 47*Configuración del Pie de Página del Portal*

El Tema Adaptable tiene muchas otras opciones de configuración; sin embargo, sólo se realizaron las configuraciones anteriormente mencionadas ya que se corría el riesgo de que la página pudiera desacoplarse tanto en espaciados de los bloques o regiones como en los colores.

Adicionalmente, se hicieron cambios en la Página Principal. Para esto, se navegó a la opción Administración del Sitio / Página Principal / Ajustes de la Página Principal. Acorde a lo que se muestra en la Figura 48, se escribió el nombre completo del sitio, su nombre corto y la descripción de la página.

Figura 48*Configuración de la Página Principal del Portal*

Luego de esto, se realizaron cambios en la apariencia y el contenido en la página inicial del portal. Para esto, fue importante activar la edición de bloques y actividades. Esto se hizo yendo a la opción Ajustes de la Página Principal / Activar Edición.

Figura 49-50

Activación de la Edición del Portal (Antes y Después)

The figure consists of two screenshots of a website interface, illustrating the state before and after enabling editing.

Top Screenshot (Before):

- Header:** "BIENVENIDOS A **Jaque MATE**" with a logo featuring a crown and a book.
- Text:** "Un sitio donde encontrarás que la Matemática es divertida de aprender."
- Section:** "CURSOS DISPONIBLES"
- Course Card:** "LÓGICA MATEMÁTICA" with a description: "Este curso comprende el contenido respecto a la unidad de Lógica Ma..."
- Navigation Menu:**
 - Área personal
 - Inicio del sitio
 - Páginas del sitio
 - Cursos
- Administration Menu:**
 - Ajustes de la página principal
 - Activar edición** (highlighted)
 - Editor ajustes
 - Usuarios
 - Filtros
 - Informes
 - Copia de seguridad
 - Restaurar
 - Banco de preguntas

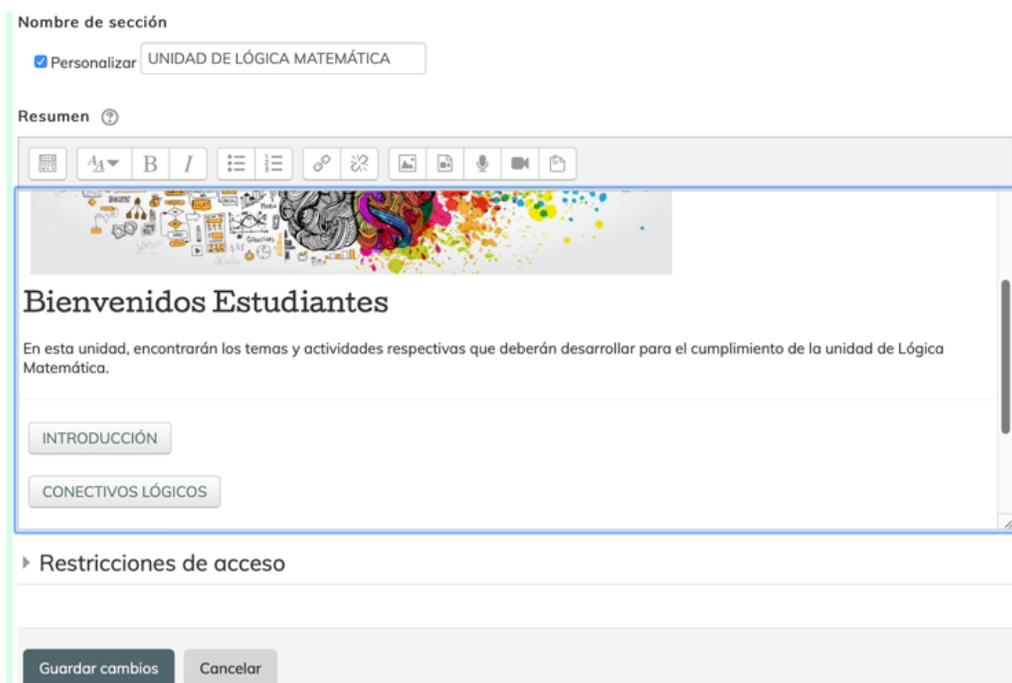
Bottom Screenshot (After):

- Header:** "BIENVENIDOS A **Jaque MATE**" with the same logo.
- Text:** "Un sitio donde encontrarás que la Matemática es divertida de aprender."
- Section:** "CURSOS DISPONIBLES"
- Course Card:** "LÓGICA MATEMÁTICA" with the same description.
- Navigation Menu:**
 - Área personal
 - Inicio del sitio
 - Páginas del sitio
 - Cursos
- Administration Menu:**
 - Ajustes de la página principal
 - Desactivar edición** (highlighted)
 - Editor ajustes
 - Usuarios
 - Filtros
 - Informes
 - Copia de seguridad
- Footer:** "Añade una actividad o un recurso" with a plus icon.

Como se puede observar en las Figuras 49 y 50, cuando se activa la edición, aparecen los iconos de configuración para editar o modificar bloques y contenidos en el portal. En la página inicial, se puso como contenido un breve saludo promocional de la página como se muestra en la Figura 51.

Figura 51

Edición del Contenido del Resumen del Sitio



Adicionalmente, se agregó una actividad de entretenimiento “Curiosidad de la Semana” para los estudiantes. También se agregaron dos bloques, uno para adjuntar un filme anímico “Comic del Mes” y el otro para adjuntar un playlist musical de Spotify “Playlist de la Semana”.

Figura 53

Presentación de la Cabecera del Portal Educativo JaqueMate



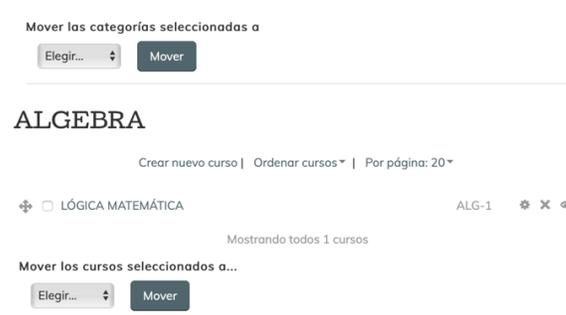
Creación y Configuración del Curso

Pasos Iniciales

Para la creación del curso, fue prescindible crear una categoría. Para esto, se navegó al bloque “ADMINISTRACIÓN” y se seleccionó la opción Administración del Sitio / Cursos / Añadir una Categoría. Se ingresaron los datos del Nombre y el Número ID de la categoría, y una breve descripción de ella. En este caso, se creó la categoría ALGEBRA ya que el curso corresponde a esa área matemática.

Figura 54

Página de la Estructuración de Cursos y Categorías



Luego de crear la categoría, se procedió a crear el curso. Para ello, se eligió la opción Administración del Sitio / Cursos / Administrar Cursos y Categorías. Como se muestra en la Figura 54, apareció una nueva página mostrando la estructuración de categorías y cursos creados. Yendo a la categoría creada, se eligió la opción “Crear Nuevo Curso”.

Al hacer esto, apareció una nueva página donde se ingresaron los nombres completos y el nombre corto del curso, se seleccionó la categoría del curso y la visibilidad del curso por fechas, y además, se ingresó el ID del curso como se muestra en la Figura 55. Para este caso, el curso fue nombrado como LOGICA MATEMÁTICA dentro de la categoría ALGEBRA, el nombre corto como LOGICA, las fechas de visibilidad desde el 21 DE OCTUBRE hasta el 1 DE NOVIEMBRE y el número ID como ALG-1. Adicionalmente, se añadió una breve descripción del curso y se puso una imagen de presentación.

Figura 55

Página de la CONFIGURACIÓN DEL CURSO

Editar la configuración del curso Expandir todo

▼ General

Nombre completo del curso * ⓘ
LÓGICA MATEMÁTICA

Nombre corto del curso * ⓘ
LÓGICA

Categoría de cursos ⓘ
ALGEBRA

Visibilidad del curso ⓘ
Mostrar

Fecha de inicio del curso ⓘ
25 septiembre 2019 00 00

Fecha de finalización del curso ⓘ
25 noviembre 2019 00 00 Habilitar

Navegación

Área personal

Inicio del sitio

Páginas del sitio

Cursos

▼ LÓGICA

- Participantes
- Insignias
- Competencias
- Calificaciones
- INTRODUCCIÓN
- CONNECTIVOS
- LÓGICOS
- LEYES LÓGICAS
- REGLAS DE INFERENCIA
- APLICACIONES DE
- LA LÓGICA
- MATEMÁTICA

El formato de este curso fue definido por **FORMATO DE TEMAS** ya que se ajustó acorde al tiempo establecido de las clases presenciales de Algebra; del cual, quedó planificado enseñarse el contenido de Lógica Matemática en aproximadamente una semana. Por ello, no fue conveniente seleccionar el **FORMATO SEMANAL**. Se configuró para que los estudiantes puedan subir archivos de hasta 100 Mb de tamaño. El resto de las opciones se dejaron por defecto.

Actividades Administrativas

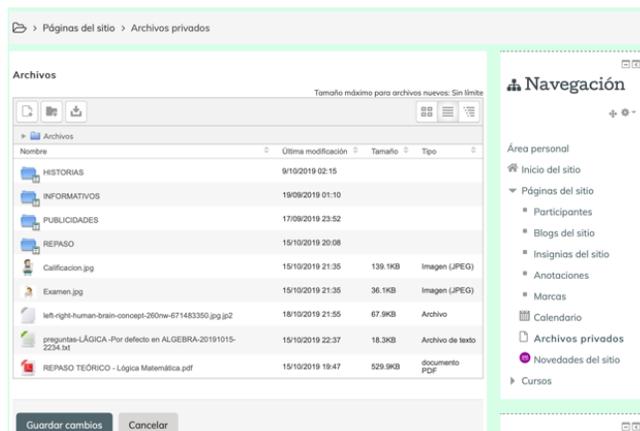
Las actividades administrativas que se realizaron para la configuración del curso fueron: La Gestión de Archivos Privados y la Edición de la Presentación del Curso.

Gestión de Archivos Privados

Respecto a la primera actividad, fue necesario importar archivos de imágenes con el fin de evitar fallas al momento que se muestren en las páginas del portal. Para hacer esto, fue necesario ir al bloque de “ARCHIVO PRIVADOS” y seleccionar la opción Gestionar Archivos Privados. Al hacer esto, apareció una nueva página como se ve en la Figura 56 donde se mostrará el repositorio para archivar todo cuanto vayamos a importar en el portal.

Figura 56

Página de Gestión de Archivos Privados



Aquí, bastó con seleccionar los archivos que queremos que se suban al repositorio y se los arrastra dentro de éste. El sistema procesó la subida de los archivos y mostró la lista de aquellos que fueron subidos. Para fijar la subida de los archivos en el repositorio, fue importante guardar los cambios. En este proyecto, se tuvieron que subir archivos de imágenes e ilustraciones en su mayoría. Cabe mencionar que se necesitó crear carpetas a fin de que se organicen los archivos de mejor manera.

Edición de la Presentación del Curso

Respecto a la segunda actividad, se realizaron modificaciones significativas para la presentación del curso. Para ello, se tuvo que ingresar al curso (En este caso, el curso LOGICA MATEMÁTICA) y activar la edición. Cabe destacar que se puede también activar la edición mediante un botón de color

verde que aparece en la barra del menú como se muestra en la Figura 57.

Figura 57

Botón “Activar Edición”



Para la presentación del contenido de este curso, se tuvo la necesidad de crear cinco secciones nuevas: una para la Introducción, tres para los Temas de Aprendizaje y uno para las Aplicaciones. Entonces se tendría un total de seis secciones para este curso.

Figura 58

Edición del Nombre de la Sección



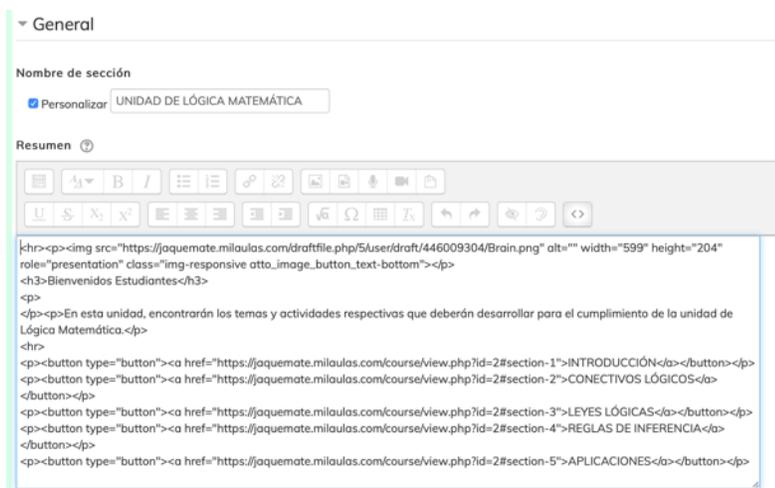
Se editaron los nombres de las secciones haciendo clic en la opción “Editar”. Haciendo esto, apareció una nueva página como se ve en la Figura 58, donde se modificó el nombre de la

sección y se agregó un breve resumen de lo que comprende su contenido. No se realizaron ninguna restricción de acceso para las secciones.

Una vez hecho esto, se procedió a editar la presentación de los contenidos del curso. Esto debió verse reflejado en la primera sección, ya que el resto de las secciones van únicamente actividades académicas. Por ello, fue necesario editar la primera sección.

Dentro del contenido de esta sección, se colocó una imagen de presentación acorde al curso, un breve saludo de bienvenida y cinco botones que enlacen la navegación con el resto de las secciones.

La imagen y el saludo se ingresaron normalmente al editor; sin embargo, para configurar los botones, fue necesario utilizar código HTML y programar los enlaces tal y como se muestra en la Figura 59.

Figura 59*Edición de la Sección en código HTML*

La programación de los botones se hizo considerando la etiqueta `<button>` para crear la apariencia del botón y la etiqueta `<a>` para crear el enlace respectivo.

Actividades Académicas

Las actividades académicas que se realizaron para la configuración del curso fueron: La Gestión del Banco de Preguntas, La Creación y Configuración de Actividades y Recursos y la Gestión de Calificaciones de las Actividades.

Gestión del Banco de Preguntas

Para esta primera parte, se creó un banco de preguntas a fin de que sean seleccionadas para los cuestionarios y exámenes. Para ello, se tuvo que navegar en el bloque “ADMINISTRACIÓN” y elegir la opción Administración del Curso / Banco de Preguntas. Al hacer esto, apareció una nueva página donde se muestra el registro de preguntas como se muestra en la Figura 60.

Figura 60

Registro del Banco de Preguntas

The screenshot shows the 'Banco de preguntas' interface. At the top, there is a dropdown menu for 'Seleccionar una categoría:' set to 'Por defecto en LOGICA (50)'. Below it, there are options to 'Mostrar el enunciado de la pregunta en la lista de preguntas' and 'Mostrar también preguntas de las sub-categorías'. A 'Crear una nueva pregunta...' button is visible. The main area contains a table of questions with columns for 'Pregunta', 'Creado por', and 'Última modificación por'. The table lists several questions under the category 'Diag-10' through 'Diag-8'. A sidebar on the right titled 'Navegación' shows a menu with options like 'Inicio del sitio', 'Páginas del sitio', 'Cursos', and 'LÓGICA'.

Pregunta	Creado por Nombre / Apellido(s) / Fecha	Última modificación por Nombre / Apellido(s) / Fecha
Diag-10	Edwin Chávez 2 de octubre de 2019, 14:21	Edwin Chávez 2 de octubre de 2019, 17:22
Diag-16	Edwin Chávez 2 de octubre de 2019, 17:18	Edwin Chávez 2019, 19:12
Diag-5	Edwin Chávez 2 de octubre de 2019, 01:22	Edwin Chávez 2 de octubre de 2019, 01:25
Diag-13	Edwin Chávez 2 de octubre de 2019, 14:58	Edwin Chávez 2 de octubre de 2019, 15:00
Diag-4	Edwin Chávez 2 de octubre de 2019, 00:48	Edwin Chávez 2 de octubre de 2019, 14:44
Diag-8	Edwin Chávez 2 de octubre de 2019, 13:04	Edwin Chávez 2 de octubre de 2019, 13:04

Para crear las preguntas, se hizo clic en el botón “Crear Nueva Pregunta”. Existe múltiples tipos de preguntas para crear. Para este proyecto, se crearon 100 preguntas en total: 20 para el Examen de Diagnóstico (Diag), 30 para los Cuestionarios de las Historias (H) y 50 para el Examen Final (Exam). Considerando el

contenido de la unidad de Lógica Matemática, se decidió crear preguntas de Opción Múltiple (en su mayoría) de respuesta simple y respuesta múltiple, preguntas de Verdadero/Falso, preguntas de Emparejamiento y Preguntas de Elegir la Palabra Perdida.

Figura 61-62

Edición de una Pregunta de Opción Múltiple

Editando una pregunta de opción múltiple ⓘ

General ▶ Expandir todo

Categoría actual
Por defecto en LÓGICA (48) Usar esta categoría

Guardar en categoría
Por defecto en LÓGICA (48) ⌵

Nombre de la pregunta *
H2-1

Enunciado de la pregunta *
¿Cuál fue el dilema de esta historia?


¿Una o varias respuestas?
Solo una respuesta ⌵

¿Barajar respuestas? ⓘ

¿Numerar las elecciones?
a, b, c... ⌵

Respuestas

Elección 1


Mejlo accio a Socrátes de robo, pero el sabio demostró su inocencia ante la corte

Calificación
Ninguno ⌵

Retroalimentación


Como se puede mostrar el ejemplo de una pregunta que se montó para el banco (Ver Figuras 61 y 62), se tuvo la necesidad de escribir el enunciado, importar las imágenes de los archivos privados en caso de ser necesario, y escribir las opciones de respuesta, configurando sus respectivos puntajes sobre aquellas que resultaran válidas. Cabe destacar que todas estas preguntas fueron etiquetadas a fin de que sean más fácil de seleccionar al momento de que se monten los cuestionarios y exámenes.

Creación y Configuración de Actividades y Recursos

Para esta segunda parte, se crearon dentro del curso diversas actividades académicas. Esto se llevó a cabo desde la segunda hasta la quinta sección. Para ello, se requirió implementar los materiales necesarios según la actividad que van a desempeñar los usuarios.

Figura 63

Edición de la Sección en código HTML



Dentro de la sección “INTRODUCCIÓN”, se crearon cinco actividades: una página, un foro, una consulta, una encuesta y un cuestionario.

La primera actividad “Inicio de la Película LA COPIA LOGICA” (Ver Figuras 63) es una página que consiste en ver el video programado en Educaplay, donde se verá la parte introductoria de la película.

Para esta actividad, se implementó como material el video “Inicio de la Película” de la plataforma YouTube, editado en Educaplay y enlazado mediante código HTML. Durante la reproducción del video, el estudiante deberá prestar atención al

video para responder ciertas preguntas. Si no entendió algo, tiene la opción de regresar para ver nuevamente los tramos que no ha prestado atención.

La segunda actividad “Descubre al responsable” (Ver Figura 64) es una consulta que consiste en ver el video del planteamiento de las premisas y seleccionar una respuesta ante la pregunta establecida. Para esta actividad, se implementó como material el video “Inicio de la Película” de la plataforma YouTube, enlazado mediante código HTML.

Figura 64

Presentación del Contenido de la Consulta



The screenshot shows a web browser window with the URL jaquemate.milaulas.com. The page title is "Descubre el Responsable del Fraude" and it indicates "Ver 78 respuestas". The main content area contains a video player with the following text overlay:

Planteo de las Premisas
Alan: Yo no hice los acordeones. Karen los hizo

Karen: Si yo los hubiera hecho, Diego también

Diego: Ni yo los hice, ni Miriam tampoco

Miriam: Karen los hizo, a menos que Jesse la haya ayudado

Jesse: Si yo los hiciera y Alan se negaba, entonces Miriam me ayudaba

Below the video, there is a question: "Luego, responde a tu criterio y lógica, ¿Quién cometió el fraude del examen?" and a "REGRESAR AL MENU" button.

At the bottom, there are radio buttons for the possible answers: Miriam, Karen, Diego, Alan, and Jesse, along with a "Guardar mi elección" button.

The right sidebar, titled "Navegación", shows a menu with the following items:

- Área personal
- Inicio del sitio
- Páginas del sitio
- Mis cursos
 - LÓGICA
 - Participantes
 - Insignias
 - Competencias
 - Calificaciones
 - INTRODUCCIÓN
 - Inicio de la Película - LA COPIA LÓGICA
 - Descubre el Responsable del Fraude
 - Y el Autor del Fraude es...
 - Examen de Diagnóstico
 - Una Nueva

La tercera actividad “Y el Autor del Fraude es” (Ver Figuras 65 y 66) es una encuesta que consiste en analizar el video de la resolución del ejercicio y responder cada una de las preguntas de la encuesta.

Figura 65

Presentación del Contenido de la Encuesta

Y el Autor del Fraude es... 🔍

Vista general | Editar preguntas | Plantillas | Análisis | Mostrar respuestas | Mostrar no respondientes

Analiza el siguiente video, contestando sus respectivas preguntas:

Resolución del Ejercicio 📺 🔄 ?

36 PUNTOS 01:19 TIEMPO

DEMOSTRACIÓN DE LA INFERENCIA

PRIMER PASO

Utilizando como regla de inferencia, la Simplificación (SM) en la premisa 1, se genera la premisa 6:

1. $\sim p \wedge q$

\therefore 6. $\sim p$ (Simplificación)

YouTube

Luego, responda la siguiente encuesta

Para esta actividad, se implementó como material el video “Resolución del Ejercicio” de la plataforma YouTube, editado en Educaplay y enlazado mediante código HTML.

Figura 66

Preguntas de la Encuesta “Y el Autor del Fraude es...”

1. ¿Crees que la deducción del profesor fue la apropiada?*

En Absoluto

Si, pero existe una forma de apelar

Para nada

2. ¿Consideras que Miriam es la única responsable del fraude?*

Por supuesto

No, todo el curso es responsable del fraude

3. ¿Qué temas de conocimiento se aplicaron para resolver el enigma?*

Proposiciones

Conectivos Lógicos

Tablas de Verdad

Leyes Lógicas

Reglas de Inferencia

4. ¿Qué temas de conocimiento le ves complicado de aprender?*

Proposiciones

Conectivos Lógicos

Tablas de Verdad

Leyes Lógicas

Reglas de Inferencia

La cuarta actividad “Examen de Diagnóstico” (Ver Figuras 67, 68 y 69) es un cuestionario donde los usuarios contestan una serie de preguntas bajo un tiempo establecido.

Figura 67*Introducción del Cuestionario “Examen de Diagnóstico”*

Para este examen, se consideró 10 preguntas al azar de 20 preguntas relacionadas con conocimientos de los temas de Conectivos Lógicos, Leyes Lógicas y Reglas de Inferencia. La mayoría de estas preguntas son prácticas, aunque existe también preguntas teóricas. Estas preguntas fueron creadas para usarse en el banco y para ello, se tuvo que entrar a la actividad del cuestionario y tener activada la edición. Luego, yendo a la opción Administración del Cuestionario / Editar Cuestionario se abrió la página de edición del cuestionario donde se agregaron las preguntas para ser consideradas en el Examen. En este caso, se agregaron 10 preguntas elegidas al azar del banco de preguntas. Estas preguntas tienen como etiqueta el nombre “Diagnostico”.

Figura 68*Edición del Cuestionario “Examen de Diagnóstico”*

Editando cuestionario: Examen de Diagnóstico

No puede agregar o quitar preguntas porque este cuestionario ya ha sido respondido. (Intentos: 80)

Preguntas:10 | Este cuestionario está abierto Calificación máxima 20,00 **Guardar**

Paginar de nuevo Seleccionar varios elementos Total de calificaciones: 20,00

PREGUNTAS DEL EXAMEN

Reordenar las preguntas al azar

Página 1 Agregar

1	Random (Por defecto en LOGICA, tags: diagnostico) (Vea las preguntas)	2,00
2	Random (Por defecto en LOGICA, tags: diagnostico) (Vea las preguntas)	2,00

Página 2 Agregar

3	Random (Por defecto en LOGICA, tags: diagnostico) (Vea las preguntas)	2,00
4	Random (Por defecto en LOGICA, tags: diagnostico) (Vea las preguntas)	2,00

Página 3 Agregar

5	Random (Por defecto en LOGICA, tags: diagnostico) (Vea las preguntas)	2,00
6	Random (Por defecto en LOGICA, tags: diagnostico) (Vea las preguntas)	2,00

Página 4 Agregar

7	Random (Por defecto en LOGICA, tags: diagnostico) (Vea las preguntas)	2,00
8	Random (Por defecto en LOGICA, tags: diagnostico) (Vea las preguntas)	2,00

Página 5 Agregar

El tiempo para resolver este cuestionario se configuró para 45 minutos, teniendo como opción de saltarse el orden de las preguntas en caso de que el usuario no sepa la respuesta. Una vez que se haya confirmado el término del intento, el sistema procederá a calificar el cuestionario señalando la corrección respectiva a cada pregunta. A esto también, el usuario recibirá una calificación sobre 20 de este cuestionario.

Figura 69

NAVEGACIÓN del Cuestionario “Examen de Diagnóstico”

The screenshot displays a web-based exam interface for 'LÓGICA MATEMÁTICA'. At the top, there is a header with the title and a decorative background. Below the header, the main content area is divided into two question sections, 'Pregunta 1' and 'Pregunta 2'. 'Pregunta 1' asks for a rule of inference that satisfies a condition, with a dropdown menu showing options: 'Dilema Destructivo (DD)', 'Silogismo Disyuntivo (SD)', 'Dilema Constructivo (DC)', and 'Silogismo Hipotético (SH)'. 'Pregunta 2' asks for a rule of inference used to derive a specific logical statement, with radio button options: 'a. Simplificación (SM)', 'b. Modus Ponens (MP)', 'c. Silogismo Hipotético (SH)', 'd. Modus Tollens (MT)', and 'e. Silogismo Disyuntivo (SD)'. On the right side, there is a 'Navegación por el cuestionario' sidebar showing the user's name 'Mauricio Angel', the exam title 'PREGUNTAS DEL EXAMEN', a grid of question numbers 1-10, a timer showing '0:44:40' remaining, and a button to 'Comenzar una nueva previsualización'. At the bottom of the main content area, there is a 'Siguiente página' button.

No existe restricción de aprobación ya que sólo se busca conocer qué tanto saben los estudiantes respecto a los conocimientos de Lógica, y permitir que se vayan acoplando a la experiencia en el rendimiento de un examen en línea.

La quinta actividad “Una Nueva Oportunidad” es un foro que consiste en analizar el video sobre la segunda parte de la obra principal y emitir una respuesta de opinión sobre del tema del foro. Para esta actividad, se implementó como material el video “Una Nueva Oportunidad” de la plataforma YouTube, editado en Educaplay y enlazado mediante código HTML.

Dentro de las secciones “CONNECTIVOS LÓGICOS”, “LEYES LÓGICAS” y “REGLAS DE INFERENCIA”, se crearon

correspondientemente tres actividades: una página, un archivo y una tarea.

La Página (Ver Figuras 70 y 71) es simplemente un recurso del portal para publicar el contenido. En este caso, se publicó el video de la clase magistral correspondiente al tema de aprendizaje.

Figura 70

Presentación de la Página de la Primera Clase Magistral

Clase Magistral I - Proposiciones y Conectivos Lógicos

Analiza detenidamente los siguiente videos



ANALIZACION DE PROPOSICIONES:
Clase Magistral I (b)

Yo voy al cine q : Yo amo el fútbol Watch later Share

d) LA CONDICIONAL O IMPLICACION (\rightarrow):

- $p \rightarrow q$: Si yo voy al cine, entonces amo el fútbol
- $p \rightarrow q$: Si yo voy al cine, implica que amo el fútbol
- $p \rightarrow q$: En caso que vaya al cine, entonces amo el fútbol
- $p \rightarrow q$: Siempre que vaya al cine, entonces amo el fútbol
- $p \rightarrow q$: Salvo que vaya al cine, entonces amo el fútbol
- $p \rightarrow q$: Yo amo el fútbol sólo si voy al cine
- $p \rightarrow q$: Yo amo el fútbol, a menos que no vaya al cine
- $p \rightarrow q$: Yo amo el fútbol, a no ser que vaya al cine

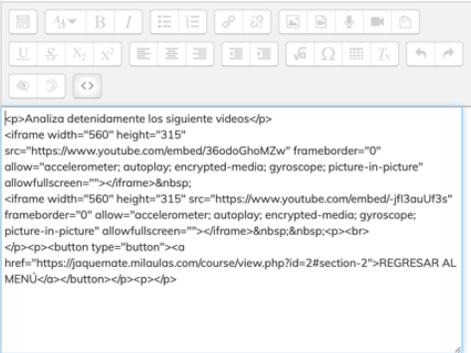
Dentro de este recurso, se implementaron como material los videos de las clases magistrales, subidos de la plataforma YouTube, y enlazados mediante código HTML.

Figura 71

Código HTML del recurso “Clase Magistral I”

▼ Contenido

Contenido de la página *



```

<p>Analiza detenidamente los siguiente videos</p>
<iframe width="560" height="315"
src="https://www.youtube.com/embed/36odoGhoMZw" frameborder="0"
allow="accelerometer; autoplay; encrypted-media; gyroscope; picture-in-picture"
allowfullscreen=""></iframe>&nbsp;
<iframe width="560" height="315" src="https://www.youtube.com/embed/jf13auUf3s"
frameborder="0" allow="accelerometer; autoplay; encrypted-media; gyroscope;
picture-in-picture" allowfullscreen=""></iframe>&nbsp;&nbsp;&nbsp;<p><br>
</p><p><button type="button"><a
href="https://jaquemate.milaulas.com/course/view.php?id=2#section-2">REGRESAR AL
MENÚ</a></button></p></p>
  
```

El Archivo (Ver Figuras 72 y 73) es un recurso del portal para adjuntar y mostrar el contenido de archivo subidos al portal. Haciendo clic en el recurso, se muestra en una página aparte el contenido el archivo .PDF subido a Internet.

Figura 72

Edición del Recurso “Clase Magistral II - Ejercicios”

Actualizando Archivo en LEYES LÓGICAS ⊕

Expandir todo

▼ General

Nombre *

Clase Magistral II - Ejercicios

Descripción



Este archivo comprende la resolución de algunos ejercicios de la segunda clase magistral

Muestra la descripción en la página del curso ⊕

Seleccionar archivos Tamaño máximo para archivos nuevos: Sin límite



Nombre	Última modificación	Tamaño	Tipo
CLASE MAGISTRAL II - Ejercicios.pdf	4/10/2019 00:59	184.8KB	documento PDF

Para este caso, el archivo muestra la resolución de los ejercicios de la clase magistral correspondiente.

Figura 73

Contenido del Archivo “Clase Magistral II - Ejercicios”

LA COPIA LÓGICA

CLASE MAGISTRAL II - LAS LEYES LÓGICAS

EJERCICIO EJEMPLO 1

Ej. Simplificar la proposición $(p \leftrightarrow \sim q) \downarrow [(p \rightarrow \sim q) \vee (\sim p \rightarrow q)]$

$(p \leftrightarrow \sim q) \downarrow [(p \rightarrow \sim q) \vee (\sim p \rightarrow q)]$	
$\equiv [(p \rightarrow \sim q) \wedge (\sim q \rightarrow p)] \downarrow [(p \rightarrow \sim q) \vee (\sim p \rightarrow q)]$	(Ley de la Bicondicional)
$\equiv [u \wedge (\sim q \rightarrow p)] \downarrow [u \vee (\sim p \rightarrow q)]$	(Reemplazo $u \equiv p \rightarrow \sim q$)
$\equiv [u \wedge (\sim q \rightarrow p)] \downarrow [u \vee (\sim q \rightarrow p)]$	(Ley de Transposición)
$\equiv (u \wedge v) \downarrow (u \vee v)$	(Reemplazo $v \equiv \sim q \rightarrow p$)
$\equiv \sim[(u \wedge v) \vee (u \vee v)]$	(Ley de la Neg. Conjunta)
$\equiv \sim[(u \wedge v) \vee \sim(u \leftrightarrow v)]$	(Ley de la Dif. Simétrica)
$\equiv \sim[(u \wedge v) \vee \sim((u \rightarrow v) \wedge (v \rightarrow u))]$	(Ley de la Bicondicional)
$\equiv \sim[(u \wedge v) \vee \sim(\sim u \vee v) \wedge (\sim v \vee u)]$	(Ley de la Condicional)
$\equiv \sim[(u \wedge v) \vee [(\sim u \vee v) \vee \sim(\sim v \vee u)]]$	(Ley de Morgan)
$\equiv \sim[(u \wedge v) \vee [(\sim u \wedge \sim v) \vee (\sim \sim v \wedge \sim u)]]$	(Ley de Morgan)
$\equiv \sim[(u \wedge v) \vee [(u \wedge \sim v) \vee (v \wedge \sim u)]]$	(Ley Involutiva)
$\equiv \sim\{[(u \wedge v) \vee (u \wedge \sim v)] \vee (v \wedge \sim u)\}$	(Ley Asociativa)
$\equiv \sim\{[(u \wedge (v \vee \sim v))] \vee (v \wedge \sim u)\}$	(Ley Distributiva)
$\equiv \sim\{[u \wedge V] \vee (v \wedge \sim u)\}$	(Ley del 3ro Excluido)

La Tarea (Ver Figuras 74, 75, 76 y 77) es una actividad donde el estudiante envía un archivo digital del desarrollo de las actividades según la tarea asignada. Luego, el docente procede a calificar según cómo considere.

Figura 74*Contenido del Enunciado de la Tarea III*

Tarea III

Desarrolle los siguiente ejercicios del archivo .PDF adjunto.
Para la entrega de la tarea, deben realizar los siguientes pasos:

1. Desarrollar los ejercicios a mano.
2. Escanear las hojas de desarrollo
3. Guardar ordenadamente sus respectivas imágenes en un documento de Word
4. Exportar el documento en un archivo .PDF
5. Enviar dicho archivo .PDF al portal

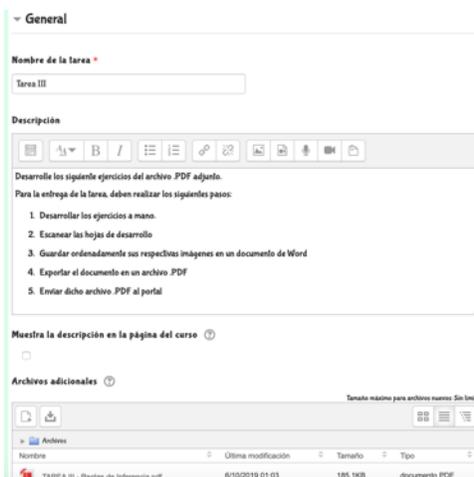
TAREA III - Reglas de Inferencia.pdf

Sumario de calificaciones

Participantes	79
Borradores	5
Enviados	64
Pendientes por calificar	0
Fecha de entrega	lunes, 28 de octubre de 2019, 00:00
Tiempo restante	Tarea pendiente
Entrega fuera de plazo	No se aceptan más entregas

Ver/Calificar todas las entregas Calificación

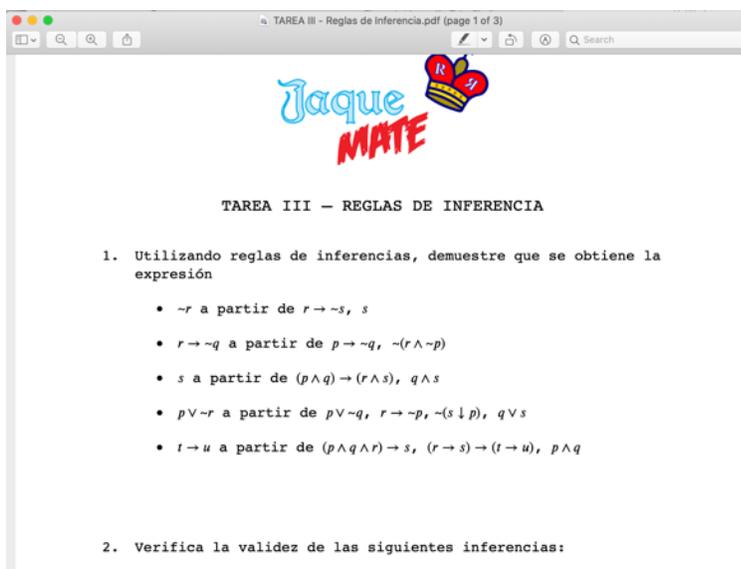
La Edición de esta actividad consistió en escribir el nombre de la tarea, una descripción donde se menciona todos los pasos que tiene que hacer el estudiante para que desarrolle la tarea y la configuración de la fecha de entrega y fecha de calificación de la tarea.

Figura 75*Página de Edición de la Tarea III*

A esto, también se anexó un archivo adjunto donde se muestra los ejercicios que debe el estudiante resolver. Este archivo se lo obtiene cuando el estudiante se lo descarga de la actividad.

Figura 76

Archivo del Enunciado de la Tarea



Para este proyecto, se decidió que los estudiantes resuelvan a mano los ejercicios del tema de aprendizaje, ejecuten un escaneado de todo el desarrollo, editen en un archivo de Word y lo exporten a un archivo .PDF.

De esa forma, los estudiantes deben subir el archivo a la plataforma y cuando se haya terminado el plazo de entrega, el profesor procede a calificar la tarea.

Figura 77

Ventana de Entorno para la calificación de la Tarea

The screenshot shows a web browser window with the URL `jaquemate.milaulas.com`. The page header includes the course name 'Curso: LÓGICA MATEMÁTICA', the task name 'Tarea: Tarea 1', and the user 'Mariuxi González' with email 'gonzamar21@hotmail.com' and a deadline of '28 de octubre de 2019, 00:00'. The main content area displays a document with handwritten mathematical logic problems. The right sidebar contains a 'Entrega' (Submission) panel with a 'Calificación' (Grading) section. The grading section has a 'Calificación sobre 20' field and a 'Comentarios de retroalimentación' (Feedback comments) section. The bottom of the interface has buttons for 'Notificar a los estudiantes', 'Guardar cambios', 'Guardar y mostrar siguiente', and 'Reiniciar'.

El Profesor puede calificar utilizando una rúbrica, poniendo una nota directa o usando una escala de calificación. Para ello, el docente debe ingresar a la actividad y hacer clic en el botón “Calificación”. Al hacer esto, se abrirá una ventana de entorno para que el profesor pueda analizar las páginas del archivo del deber y calificar según lo que revise. Puede incluso resaltar correcciones con la ayuda de la barra de herramientas en la parte superior de la ventana. A final, el estudiante debe recibir una nota de la tarea por parte del profesor.

Cabe resaltar que el docente también tiene un control para poder conocer quiénes de sus estudiantes han entregado los deberes.

Dentro de la sección “APLICACIONES DE LA LÓGICA MATEMÁTICA”, se crearon trece actividades: ocho cuestionarios, cuatro foros, y una lección.

Figura 78

Foro “La Matemática, ¿Algo más que una asignatura?”

La Matemática, ¿Algo más que una asignatura?

Observa el siguiente video:



Luego, contesta las preguntas del siguiente foro: [IR AL FORO](#)

[Añadir una nueva pregunta](#)

Tema	Comenzado por	Réplicas	Último mensaje
Foro - La Importancia de la Matemática	 Edwin Chávez	62	Javier Imbaquingo mié, 30 de oct de 2019, 10:26

Los foros “¿Formulario en el Examen?”, “La Matemática, ¿Algo más que una asignatura?” y “¿Machismo o Feminismo?” (Ver Figura 78) son foros que los estudiantes deben analizar el video correspondiente y luego, emitir una respuesta de opinión sobre del tema del foro. Estas actividades fueron creadas con el fin de no causar tanta monotonía y/o estrés al momento en que el estudiante vaya a realizar las actividades de las Historias.

Las actividades de las Historias (Ver Figuras 79, 80, 81, 82 y 83) consisten en que los estudiantes deben analizar el video de cada uno de los casos que se presentan y responder un cuestionario referente a los que revisaron en el video.

Figura 79

Cuestionario “Historia 7 – Todos tienen la Razón”



Los videos de las Historias son el material para implementar cada una de estas actividades. Cada uno de estos videos están editados en Educaplay. Por ello, contienen una serie de preguntas donde los estudiantes deben prestar atención a fin de contestar correctamente cada una de ellas.

Figura 80

Interacción de la Historia 7 mediante Educaplay

Historia 7 - Todos tienen la Razón

Analice detenidamente el siguiente video, respondiendo sus preguntas correspondientes:

Historia 7

0 PUNTOS

01:27 TIEMPO

Responde a la siguiente pregunta

1. ¿Qué fundó Regina Mazzoni?

- Su Asociación de Abogados
- Su Firma de Abogados
- Su Colegio de Abogados
- Su Directorio de Abogados

Volver a ver Responder

00:34:54 02:09 02:50 03:44 04:20 06:48 06:37 07:16 08:45 09:35 10:11 10:40

Luego, conteste el siguiente cuestionario:

Método de calificación: Calificación más alta
Intentos: 102

Previsualizar el cuestionario ahora

Una vez que terminen de ver el video, responderán preguntas no sólo sobre el contenido del video, sino también sobre conocimientos matemáticos en relación con cada historia correspondiente. Esto se hace a fin de comprobar que el estudiante realmente estuvo prestando atención al video, si estudió los temas antes de entrar a realizar estas actividades, y además conocer si tiene la suficiente capacidad de razonar y contestar correctamente la pregunta presentada.

Figura 81

Edición del Cuestionario de la Historia 7

Editando cuestionario: Historia 7 - Todos tienen la Razón

Preguntas: 4 | Este cuestionario está abierto

Calificación máxima: 20,00 **Guardar**

Paginar de nuevo | **Seleccionar varios elementos** | Total de calificaciones: 20,00

Reordenar las preguntas al azar

Página 1 Agregar

+	1	H7-1 ¿Cuál fue el dilema de esta historia?	5,00
+	2	H7-2 ¿Cuál Leyes Lógica se aplicó en ambas demostraciones?	5,00
+	3	H7-3 ¿Cuál Regla de Inferencia se aplicó en ambas demostraciones?	5,00
+	4	H7-4 Dadas las siguientes proposiciones: Y la siguiente inferencia: " Paulette	5,00

Agregar

Las preguntas de los cuestionarios fueron etiquetas con el nombre "Historias" y cuidadosamente asignadas del banco de preguntas según el tema de cada historia. Se tiene un total de siete cuestionarios para cada una de las Historias correspondientes.

Figura 82

Rendimiento del Cuestionario de la Historia 7

Pregunta 1
Sin responder aún
Puntaje como 5,00
Marcar pregunta

¿Cuál fue el dilema de esta historia?

Seleccione una:

- a. Paulette acordó con Regina de pagarle el dinero de la capacitación cuando gane su primer juicio, pero no lo hizo durante seis meses. Por ello, ambas se vieron personalmente para llegar a una solución.
- b. Paulette hizo un acuerdo con Regina de cobrarle el préstamo cuando gane su segundo juicio, pero no lo hizo durante seis meses. Por ello, ambas se comunicaron por Skype para llegar a una solución.
- c. Paulette hizo un convenio con Regina de cobrarle un pagaré cuando gane su primer juicio, pero no lo hizo durante tres meses. Por ello, ambas se comunicaron por correo para llegar a una solución.
- d. Paulette quedó de acuerdo con Regina en liquidarle cuando presente su renuncia, pero no lo hizo durante tres meses. Por ello, ambas se chatearon por WhatsApp para llegar a una solución.
- e. Paulette prometió con Regina de pagarle el préstamo cuando empezase a trabajar en su firma, pero no lo hizo durante dos meses. Por ello, ambas se hablaron por celular para llegar a una solución.

Navegación por el cuestionario

Mauricio Angel

Terminar intento...

Comenzar una nueva previsualización

Navegación

Área personal

- Inicio del sitio
- Páginas del sitio
- Mis cursos
 - LÓGICA
 - Participantes
 - Insignias
 - Competencias
 - Calificaciones

Ahora, si un estudiante no aprobó el cuestionario, puede volver a rendir nuevamente; sin embargo, debe ser consciente que necesita volver a revisar el contenido de las clases magistrales a fin de solventar dudas.

Figura 83

Calificación del Cuestionario de la Historia 7

Mis cursos > LÓGICA > APLICACIONES DE LA LÓGICA MATEMÁTICA > Historia 7 - Todos tienen la Razón > Vista previa

Comenzado el martes, 7 de julio de 2020, 03:51

Estado Finalizado

Finalizado en martes, 7 de julio de 2020, 03:54

Tiempo empleado 2 minutos 49 segundos

Calificación 15,00 de 20,00 (75%)

Pregunta 1
Correcta
Puntaje 5,00 sobre 5,00
Marcar pregunta

¿Cuál fue el dilema de esta historia?

Seleccione una:

- a. Paulette acordó con Regina de pagarle el dinero de la capacitación cuando gane su primer juicio, pero no lo hizo durante seis meses. Por ello, ambas se vieron personalmente para llegar a una solución. ✓
- b. Paulette hizo un acuerdo con Regina de cobrarle el préstamo cuando gane su segundo juicio, pero no lo hizo durante seis meses. Por ello, ambas se comunicaron por Skype para llegar a una solución.

Navegación por el cuestionario

Mauricio Angel

Finalizar revisión

Comenzar una nueva previsualización

Navegación

Área personal

- Inicio del sitio
- Páginas del sitio
- Mis cursos
 - LÓGICA
 - Participantes
 - Insignias

También se incluyó como actividad de esta sección, una especie de lección interactiva para los estudiantes. La Lección permite que el usuario pueda revisar los conceptos teóricos de los temas de aprendizaje antes de que empiece a contestar las preguntas de la evaluación. A diferencia del cuestionario, la Lección es más interactiva y goza de un mayor control en el aprendizaje del estudiante; lo cual, no toma en cuenta la nota que obtenga sino la experiencia que adquiere al desenvolverse en una evaluación de conocimientos. A pesar de tener complejidades y limitaciones en su construcción, la Lección es una herramienta que ayuda a complementar el aprendizaje de un tema de conocimiento.

Para este proyecto, se estructuró la lección en dos partes: una para el reforzamiento académico y la otra para la evaluación. Al crear la lección, se realizaron los ajustes necesarios respecto al nombre, disponibilidad, calificación y apariencia. En este caso, se nombró a la lección como “Ensayo de Examen – Lógica Matemática”.

Figura 84

Previsualización de la primera página de la Lección

Ensayo de Examen - Lógica Matemática

Previsualizar Edición Informes Calificar ensayos

La puntuación acumulada sólo se muestra al estudiante. Entre como estudiante para probar la puntuación acumulada.

Jaque MATE

REPASO TEÓRICO - LÓGICA MATEMÁTICA

Proposición: Es todo enunciado calificado como verdadero (V) o falso (F), pero no ambas a la vez. Generalmente, las proposiciones se denotan siempre con una letra minúscula.

Ej. p : Quito es la capital de Ecuador (V) (V)
 q : $12 + 4 = 16$ (F) (F)
 r : Alemania ganó la copa mundial Rusia 2018 (F) (F)

Conectivos Lógicos: Son símbolos que sirven para unir dos o más proposiciones.

Entre las más conocidos tenemos:

a) LA NEGACIÓN (\neg):
 $\neg p$ se lee No p

p	$\neg p$
V	F
F	V

Si una proposición es Verdadera (V), su Negación es Falsa (F) y viceversa.

Usted no verá la barra de progreso porque puede editar esta lección

Menú

Lección

Repaso de la Unidad (Pag. 4)
 Repaso de la Unidad (Pag. 5)
 Repaso de la Unidad (Pag. 6)
 Repaso de la Unidad (Pag. 7)
 Repaso de la Unidad (Pag. 8)
 Repaso de la Unidad (Pag. 9)
 Repaso de la Unidad (Pag. 10)
 Repaso de la Unidad (Pag. 11)
 Repaso de la Unidad (Pag. 12)
 Devolver de la Unidad (Don

Navegación

Área personal
 Inicio del sitio

Para editar el contenido de la lección, primero se tuvo que activar la edición. Luego, se hizo clic en la actividad de la lección. Como se muestra en la Figura 84, apareció una página que tiene como menú de varias pestañas. Las principales pestañas que se consideraron para la elaboración de esta lección fueron las pestañas “Previsualizar”, “Edición” e “Informes”.

La pestaña “Previsualizar” permite que el usuario vea de que forma estará presentada cada una de las páginas de contenido, mientras que la pestaña “Edición” es aquella que maneja la creación, modificación y eliminación de elementos y contenidos de la lección. Es por ello, que se muestra la esquematización de la página como se aprecia en la Figura 85.

Figura 85

Estructuración de la Páginas de la Lección

Título de la página	Tipo de página	Salto	Acciones
Repaso de la Unidad (Pag. 1)	Contenido	Esta página Página siguiente Repaso de la Unidad (Pag. 13) Inicio del Examen	⚙️ 🔍 ✖️ Añadir una nueva página...
Repaso de la Unidad (Pag. 2)	Contenido	Repaso de la Unidad (Pag. 1) Página anterior Página siguiente Repaso de la Unidad (Pag. 13) Inicio del Examen	⚙️ 🔍 ✖️ Añadir una nueva página...
Repaso de la Unidad (Pag. 3)	Contenido	Repaso de la Unidad (Pag. 1) Página anterior Página siguiente Repaso de la Unidad (Pag. 13) Inicio del Examen	⚙️ 🔍 ✖️ Añadir una nueva página...
Repaso de la Unidad (Pag. 4)	Contenido	Repaso de la Unidad (Pag. 1) Página anterior	⚙️ 🔍 ✖️ Añadir una nueva página...

Para este proyecto, para la parte del Reforzamiento Académico, se crearon 13 páginas de contenido donde se colocó en cada página una imagen .PDF del contenido teórico de los temas de aprendizaje de la unidad de Lógica Matemática. Adicionalmente, se añadieron en cada página cinco botones de salto de contenido (a excepción de la primera y última página) como se muestra en la Figura 86. El primer botón consiste en volver a la primera página, el segundo consiste en regresar a la página anterior, el tercero consiste en ir a la siguiente página, el cuarto consiste en ir a la última página y el quinto consiste en ir directo a rendir el examen.

Figura 86

Edición de los botones de navegación de la Página



The image shows a vertical list of three content blocks, each with a title, a description field, and a navigation button. The first block is titled 'Contenido 1' and has a description 'Repaso - Inicio' and a button labeled 'Esta página'. The second block is titled 'Contenido 2' and has a description 'Repaso - P2' and a button labeled 'Página siguiente'. The third block is titled 'Contenido 3' and has a description 'Repaso - Final' and a button labeled 'Repaso de la Unidad (Pag. 13)'. Each block is separated by a horizontal line.

▼ **Contenido 1**

Descripción *

Repaso - Inicio

Saltar

Esta página

▼ **Contenido 2**

Descripción

Repaso - P2

Saltar

Página siguiente

▼ **Contenido 3**

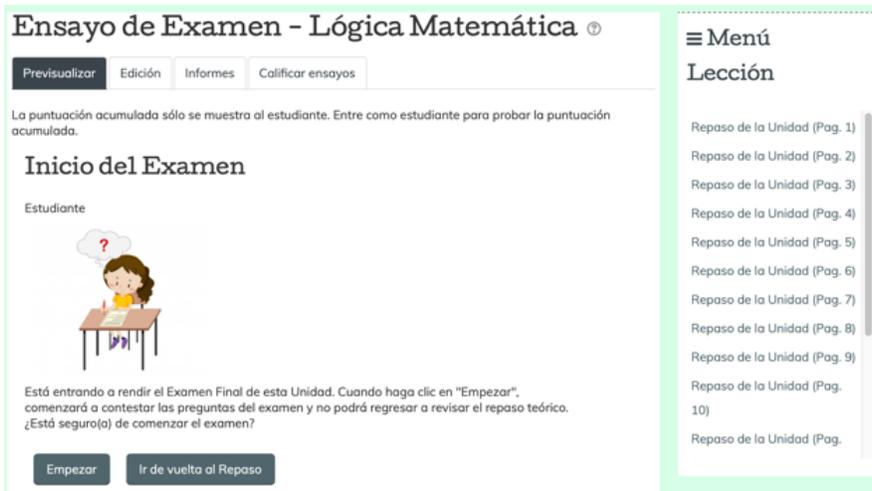
Descripción

Repaso - Final

Saltar

Repaso de la Unidad (Pag. 13)

En la parte de la Evaluación, se colocó en la primera página, un contenido de presentación como se aprecia en la Figura 87 sobre el Inicio del Examen a fin de alertar al estudiante que rendirá la evaluación. También se crearon dos botones: uno para empezar la evaluación y el otro para regresar al repaso.

Figura 87*Presentación de la Página del Inicio del Examen*

Después de esta página se crearon 10 páginas de preguntas correspondientes a las diez preguntas que tendrá la evaluación.

De estas preguntas, la primera es de Verdadero/Falso (Ver Figura 88), la segunda es de Emparejamiento y el resto de las preguntas son de Opción Múltiple.

Figura 88*Presentación de una Pregunta de la Lección*

The screenshot shows a quiz question interface. At the top, the title is "Ensayo de Examen - Lógica Matemática" with a help icon. Below the title are four tabs: "Previsualizar" (highlighted), "Edición", "Informes", and "Calificar ensayos". A message states: "La puntuación acumulada sólo se muestra al estudiante. Entre como estudiante para probar la puntuación acumulada." The question text is: "Si $p = F$, $q = V$, $r = F$, el valor de verdad resultante de la proposición $[r \leftrightarrow (\sim p \rightarrow r)] \wedge \sim q$ es Falso". There are two radio button options: "Verdadero" and "Falso". At the bottom, there is an "Enviar" button.

Cabe destacar que para evitar alargamientos en el desarrollo de las preguntas ya que la edición no permite conectarse con el banco de preguntas, se tuvo la necesidad de exportar 10 de las preguntas del banco a un archivo GIFT²⁹ y luego importar dicho archivo a la edición de la lección.

²⁹ **GIFT (General Import Format Template):** Formato disponible para exportar preguntas de cuestionario a partir de un archivo de texto. Su diseño permite escribir preguntas en un archivo de texto de forma fácil. Soporta preguntas de múltiples opciones, verdadero/falso, respuesta corta, emparejamiento y preguntas numéricas. (<http://aulavirtual.parqueciencias.com/help.php?module=quiz&file=import.html>)

Figura 89*Estructuración de las Páginas de Pregunta de la Lección*

Inicio del Examen	Contenido	Primera Pregunta Repaso de la Unidad (Pag. 1)	⚙️ 🔍 🗑️	Añadir una nueva página...
Primera Pregunta	Verdadero/Falso	Página siguiente Esta página	⚙️ 🔍 🗑️	Añadir una nueva página...
Segunda Pregunta	Emparejamiento	Página siguiente Esta página	⚙️ 🔍 🗑️	Añadir una nueva página...
Tercera Pregunta	Opción múltiple	Página siguiente Esta página Esta página Esta página	⚙️ 🔍 🗑️	Añadir una nueva página...
Cuarta Pregunta	Opción múltiple	Esta página Esta página Página siguiente Esta página	⚙️ 🔍 🗑️	Añadir una nueva página...
Quinta Pregunta	Opción múltiple	Página siguiente Esta página Esta página Esta página Esta página	⚙️ 🔍 🗑️	Añadir una nueva página...
Sexta Pregunta	Opción múltiple	Esta página Esta página Esta página Página siguiente Esta página	⚙️ 🔍 🗑️	Añadir una nueva página...
Séptima Pregunta	Opción múltiple	Esta página Esta página	⚙️ 🔍 🗑️	Añadir una nueva página...

Como se aprecia en la Figura 89, La Estructuración de las preguntas no permite que el estudiante avance a la siguiente pregunta a no ser que la conteste correctamente. Por ello, las opciones de respuesta incorrecta tienen salto a la misma página, mientras que las opciones de respuestas correctas tienen salto a la siguiente página.

Al momento de contestar todas las preguntas y aprobar la lección, se mostrará una página como se ve en la Figura 90, indicando que la lección ha sido cumplida con éxito y podrá el estudiante recibir su calificación al hacer clic en “Ver calificación”.

Figura 90

Página de presentación de la Finalización del Examen



Ensayo de Examen - Lógica Matemática ?

Previsualizar Edición Informes Calificar ensayos

La puntuación acumulada sólo se muestra al estudiante. Entre como estudiante para probar la puntuación acumulada.

Fin del Examen

FELICITACIONES!!!!



Acabas de terminar el examen con éxito

Ver Calificación

Los informes se mostrarán cuando los estudiantes hayan cumplido la actividad establecida y recibido la calificación respectiva. La última pestaña no se considera para este caso, ya que no hay preguntas de ensayo.

Finalmente, se tiene como última actividad de esta sección el cuestionario “Examen Final – Lógica Matemática” donde el estudiante puso en práctica los conocimientos que adquirió durante el desarrollo de las actividades anteriores.

Su estructura cuenta con un banco de 40 preguntas; las cuales, se seleccionan 10 al azar para el rendimiento del examen. De estas preguntas, 5 son de Verdadero/Falso, 5 de Selección de una Palabra y el resto son de Opción Múltiple. Se estableció el tiempo de 60 minutos para que los estudiantes desarrollen y contesten las preguntas del examen. Al finalizar el intento y confirmar sus respuestas, se muestra la corrección de cada una de las preguntas y la nota que el estudiante obtuvo en esta evaluación como se muestra en la Figura 91. Cabe resaltar que este aporte vale el 40% de la nota del curso.

Figura 91

Calificación y Corrección del Examen Final de un usuario

The screenshot displays a web interface for a logic exam. At the top, there is a navigation bar with links for 'Inicio', 'Área personal', 'Eventos', 'Mis Cursos', and 'Este curso'. Below this, the breadcrumb trail reads 'Cursos > LÓGICA > APLICACIONES DE LA LÓGICA MATEMÁTICA > Examen Final - Lógica Matemática'.

The main content area is divided into several sections:

- Exam Statistics:**
 - Comenzado el: domingo, 27 de octubre de 2019, 23:42
 - Estado: Finalizado
 - Finalizado en: domingo, 27 de octubre de 2019, 23:55
 - Tiempo empleado: 13 minutos 7 segundos
 - Calificación: 9,40 de 20,00 (47%)
- Question 7:**
 - Parcialmente correcta
 - Puntos: 1,40 sobre 2,00
 - Editar pregunta
- Logical Inference Problem:**

Para demostrar la inferencia:

$$\frac{(p \vee q) \rightarrow \sim r}{(p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r)}$$

$$\therefore \sim p$$
- Inference Rules:**

Se utiliza como Reglas de Inferencia

Seleccione una o más de una:

 - a. Conjunción (CJ)
 - b. Adición (AD)
 - c. Modus Ponens (MP) X
 - d. Modus Tollens (MT) ✓
 - e. Simplificación (SM) ✓
 - f. Adjunción (AJ)
 - g. Absorción (AB)
- Navigation:**
 - Nombre de usuario: Daniela Parra
 - Grid of question numbers 1-10 with status indicators (green for correct, red for incorrect).
 - Mostrar una página cada vez
 - Finalizar revisión

Gestión de Calificaciones de las Actividades

Para configurar el formato de calificaciones del curso, se navegó al bloque “Navegación” y se seleccionó la opción Cursos / LÓGICA / Calificaciones. Haciendo esto, se abrió la página de configuración de calificaciones donde permite configurar las ponderaciones, acciones, escalas y letras de las calificaciones, y también importar o exportar archivos en formato de Excel, .CVS³⁰ o .XML³¹.

Para este proyecto, se configuró la ponderación de calificaciones como se muestra en la Figura 92, de tal manera que el Examen del Diagnóstico y las Actividades de las Historias, tuvieran el 2.5% de la calificación total del curso, las Tareas el 10% cada una, el Ensayo de Examen el 10% y el Examen Final el 40%.

³⁰ **CVS (Concurrent Version System):** Aplicación informática que implementa un Sistema de Control de Versiones para mantener el registro de todo el trabajo y los cambios en los ficheros (código fuente principalmente, en un único archivo para cada fichero correspondiente). (<https://es.wikipedia.org/wiki/CVS>)

³¹ **XML (Extensible Markup Language):** Meta-lenguaje que permite definir lenguajes de marcas utilizado para almacenar datos en forma legible. Da soporte a bases de datos, siendo útil cuando varias aplicaciones deben comunicarse entre sí o integrar información. (https://es.wikipedia.org/wiki/Extensible_Markup_Language)

Figura 92*Configuración de las Ponderaciones de las Calificaciones*

Nombre	Ponderaciones	Calif. máx.	Acciones
LÓGICA MATEMÁTICA			
Examen de Diagnóstico	2,5	20,00	Editar
Tarea I	10,0	20,00	Editar
Tarea II	10,0	20,00	Editar
Tarea III	10,0	20,00	Editar
Historia 1 – El Estudiante de Epicteto	2,5	20,00	Editar
Historia 2 – Acusando a Sócrates	2,5	20,00	Editar
Historia 3 – Castigo al Suicidio	2,5	20,00	Editar
Historia 4 – ¿Debemos estudiar Matemática?	2,5	20,00	Editar
Historia 5 – La Inutilidad de la Leyes	2,5	20,00	Editar
Historia 6 – Coles Terroríficas	2,5	20,00	Editar
Historia 7 – Todos tienen la Razón	2,5	20,00	Editar

En la pestaña “Configuración”, las calificaciones de todos los aportes fueron configuradas, como se muestra en la Figura 93, con la calificación mínima de 0 (cero) y la máxima de 20 (veinte) y establecida con 14 (catorce) para aprobar cada actividad. Cabe resaltar que debido a que existen posibilidades para que los estudiantes no logren obtener la calificación mínima para aprobar, ninguna actividad está limitada en el número de intentos, ya que se buscó que todos los estudiantes cumplan con todas las actividades al final sin importar cuantas veces lo intenten.

Figura 93*Configuración de la Calificación de un Aporte*

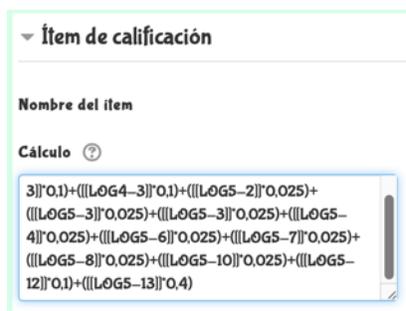
The image shows a vertical configuration form with a light green bar on the left. It contains five input fields, each with a label and a help icon (a question mark in a circle). The fields are: 'Número ID *' with the value 'L0G1-4'; 'Tipo de calificación' with the value 'Valor'; 'Calif. máxima' with the value '20,00'; 'Calif. mínima' with the value '0,00'; and 'Calificación para aprobar *' with the value '14,00'.

Field Label	Value
Número ID *	L0G1-4
Tipo de calificación	Valor
Calif. máxima	20,00
Calif. mínima	0,00
Calificación para aprobar *	14,00

La calificación del curso también fue configurada con la calificación mínima de 0 (cero) y la máxima de 20 (veinte) y establecida con 14 (catorce) para aprobar cada actividad. El cálculo para obtener la nota del curso, como se muestra en la Figura 94, se estableció multiplicando cada una de las notas sobre 20 (veinte) por su respectivo porcentaje de ponderación.

Figura 94

Fórmula de Cálculo de la Nota Final del Curso



Pruebas del Funcionamiento del Portal

Una vez desarrollado el contenido y las actividades del portal educativo, se realizaron las pruebas pertinentes para determinar su funcionamiento. Cabe señalar que la conexión de Internet es crucial a fin de que los contenidos de la página se carguen eficazmente.

Ahora, respecto a los contenidos de las imágenes y videos fue importante que la codificación HTML esté correctamente escrita ya que, de lo contrario no saldrían como deberían en la página web. Por ejemplo, según se aprecia en las Figuras 95 y 96, se tuvo como error que no se reproducía el video de la Clase Magistral III en YouTube debido a que en el código HTML estaba en el link SRC un espacio demás de la dirección escrita.

Figura 97-98*Programación de un Botón de salida al Menú Principal*

Final de la Película

Observa el siguiente video:



Luego, contesta las preguntas del siguiente foro: [IR AL FORO](#)

Descripción

Rich text editor toolbar with icons for text formatting, alignment, and linking.

```

<p>Observa el siguiente video:</p>
<iframe width="560" height="315" src="https://www.youtube.com/embed/S7qBZZY3GqI" frameborder="0" allow="accelerometer; autoplay; encrypted-media; gyroscope; picture-in-picture" allowfullscreen"></iframe>
<p>Luego, contesta las preguntas del siguiente foro: <button type="button">a href="https://jaquemate.milaulas.com/mod/forum/discuss.php?id=12">IR AL FORO</a></button></p>

```

En el banco de preguntas fue muy importante etiquetar y clasificar las preguntas según el examen hacia donde se iba a dirigir a fin de que en las evaluaciones no se escojan preguntas inadecuadas. Además, se cuidó que la programación LaTeX³² fuera cuidadosamente escrita ya que se tuvieron errores en la generación de símbolos y expresiones lógicas al momento de compilar a la página como se aprecia en la Figuras 99 y 100.

³² **LaTeX**: Sistema de composición de textos, orientado a la creación de documentos escritos que presenten una alta calidad tipográfica. Por sus características y posibilidades, es usado de forma especialmente intensa en la generación de artículos y libros científicos que incluyen, entre otros elementos, expresiones matemáticas. (<https://es.wikipedia.org/wiki/LaTeX>)

Figura 99-100**Programación LaTeX de Símbolos y Expresiones Lógicas**

Operadores Flechas Símbolos Griegos Avanzado

Editar ecuación usando TeX

`\:p \to \:q, q, \sim p \to r \Downarrow`

Previsualización de ecuación

$p \rightarrow \sim q, q, \sim p \rightarrow r \Downarrow$

Una flecha indica la posición en la que se insertarán los nuevos elementos de la librería de elementos.

Salvar ecuación

Enunciado de la pregunta *

Para demostrar que se obtiene $r \wedge s$ a partir de $p \rightarrow q, q, p \rightarrow r$ se utiliza como Reglas de Inferencia

De esta manera, se generarían las expresiones matemáticas en las preguntas y contenidos de la página sin ninguna novedad.

Matriculación de Usuarios

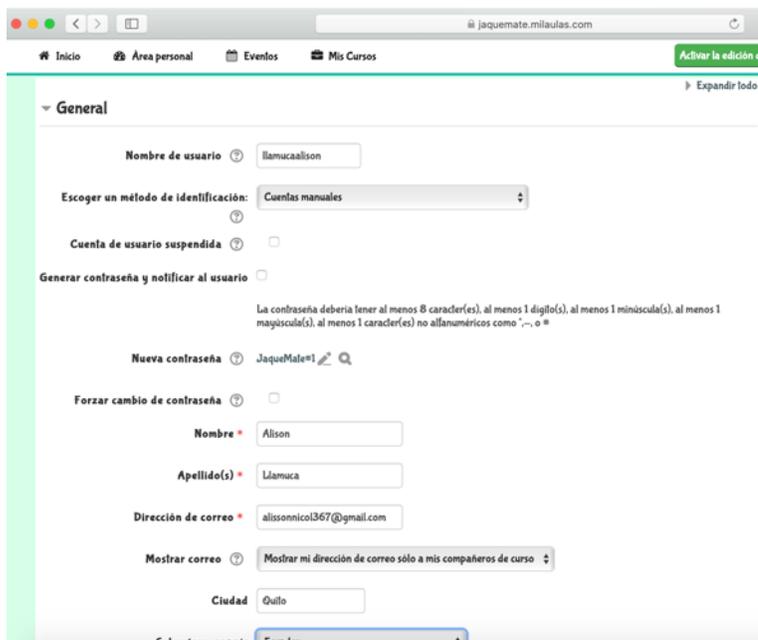
Una vez que el portal educativo esté funcionando óptimamente, se procedió a matricular los estudiantes que utilizarán el portal. Para este proyecto, se pidió la ayuda

de los estudiantes de tres cursos de Nivelación de Carrera del área de Ciencias Administrativas del período académico OCT19-DIC19. Haciendo una planificación previa, se decidió que dos de estos cursos utilizaran este portal: El curso NMA4 y el curso NMA6.

Para matricular estudiantes a este curso, primero se tuvo la necesidad de crear los usuarios de cada uno de los estudiantes. Para ello, se navegó al bloque “ADMINISTRACIÓN” y se seleccionó la opción “Administración del Sitio / Usuarios / Cuentas / Agregar un Usuario”. Al hacer esto, se abrió una nueva página donde se ingresa la información del nuevo usuario a crearse como se ve en la Figura 101.

Figura 101

Creación del Usuario



The image shows a web browser window displaying the user creation form on the website jaquimate.milaulas.com. The browser's address bar and navigation buttons are visible at the top. The page has a green header with navigation links: Inicio, Área personal, Eventos, Mis Cursos, and a button labeled "Activar la edición de perfil". Below the header, there is a section titled "General" with a dropdown arrow and a link "Expandir todo". The form contains the following fields and options:

- Nombre de usuario:** Input field containing "llamucalison".
- Escoger un método de identificación:** Dropdown menu set to "Cuentas manuales".
- Cuenta de usuario suspendida:** Checkbox, currently unchecked.
- Generar contraseña y notificar al usuario:** Checkbox, currently unchecked. Below it, a note states: "La contraseña debería tener al menos 8 carácter(es), al menos 1 dígito(s), al menos 1 minúscula(s), al menos 1 mayúscula(s), al menos 1 carácter(es) no alfanuméricos como '-', o '='".
- Nueva contraseña:** Input field containing "JaqueMale1" with a strength indicator and a search icon.
- Forzar cambio de contraseña:** Checkbox, currently unchecked.
- Nombre:** Input field containing "Alison".
- Apellido(s):** Input field containing "Llamuca".
- Dirección de correo:** Input field containing "alissonnicol367@gmail.com".
- Mostrar correo:** Dropdown menu set to "Mostrar mi dirección de correo sólo a mis compañeros de curso".
- Ciudad:** Input field containing "Quito".
- País:** Input field containing "Ecuador".

Aquí, se ingresaron como datos el nombre del usuario, la contraseña de acceso, el nombre y apellido del estudiante, la dirección del correo electrónico, la ciudad y el país. Una vez hecho eso, se hizo clic en “Crear Usuario”. Al hacer esto, se muestra en la lista, el nuevo usuario creado como se ve en la Figura 102

Figura 102

Lista de Usuarios creados

82 Usuarios

Página: 12.3 (Siguiendo)

~ Nuevo filtro

Nombre completo del usuario

contiene

Añadir filtro

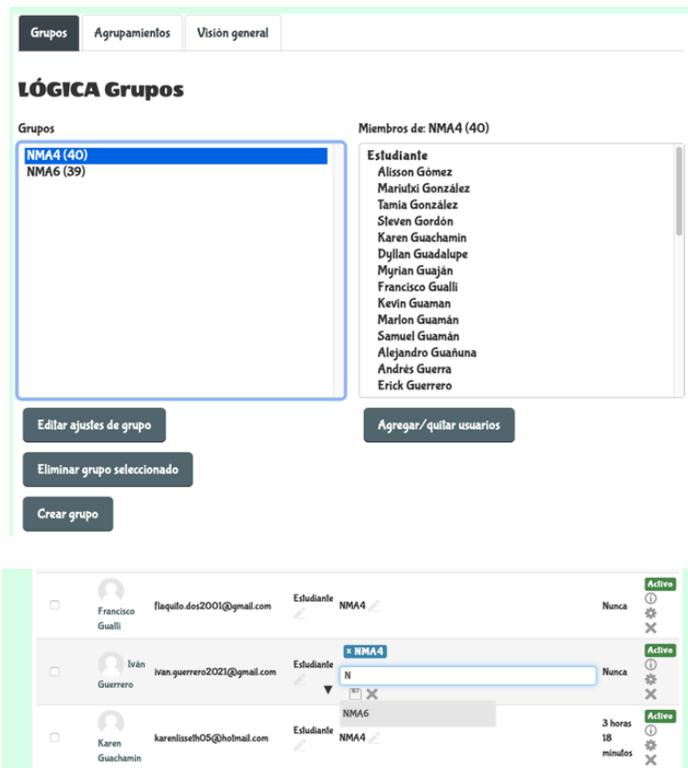
Ver más...

Nombre / Apellido(s)	Dirección de correo	Ciudad	País	Último acceso	Editar
Abigail Paccha	danprincesa1819@hotmail.com	Quito	Ecuador	1 día 14 horas	X @
Adrian Jaramillo	ismaelj1932@hotmail.com	Quito	Ecuador	10 horas 59 minutos	X @
Alejandro Guañana	alejandroguañana67@gmail.com	Quito	Ecuador	1 día 5 horas	X @
Alexandra Chávez	alexandragchavez@gmail.com	Barcelona	España	Nunca	X @
Alison Nacala	alisonnacala9@gmail.com	Quito	Ecuador	1 día 17 horas	X @
Alison Llamuca	alisonnicol367@gmail.com	Quito	Ecuador	1 día 14 horas	X @
Alison Gómez	alisonmgomez@hotmail.com	Quito	Ecuador	1 día 14 horas	X @
Alison Jácome	alisonjacome@hotmail.com	Quito	Ecuador	13 horas 8 minutos	X @
Anahi Paredes	anahi-paredes.5@outlook.com	Quito	Ecuador	15 horas 33 minutos	X @

Considerando los dos cursos, se ingresaron un total de 80 usuarios, 40 del curso NMA4 y 40 del curso NMA6. Ahora, fue importante crear grupos a fin de clasificar a los estudiantes según el paralelo al que pertenecen. Para ello, se tuvo que ingresar al curso; y luego, se seleccionó la opción “Administración del Curso / Usuarios / Grupos”. Una vez creados los grupos, se seleccionaron los estudiantes que integrarían dentro de cada grupo como se aprecia en las Figuras 103 y 104. Cabe señalar que no se configuró ninguna contraseña para entrar al grupo ya que sería mucho más complejo el acceso del curso para los estudiantes.

Figura 103-104

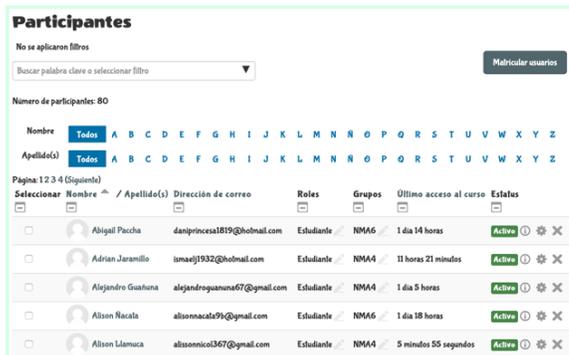
Integración de Usuario dentro de los Grupos



Una vez que se configuraran los usuarios con su grupo correspondiente, se procedió a la matriculación respectiva. Para esto, se procedió a ingresar al curso, y seleccionar la opción "Administración del Curso / Usuarios / Usuarios Matriculados" o seleccionar a la opción "Area Personal / Cursos / LÓGICA / Participantes" del bloque "NAVEGACIÓN". Al hacer esto, se abrió una nueva página como se ve en la Figura 105, donde se muestra la lista de usuarios que están matriculados dentro del curso. Para matricular nuevos usuarios dentro del curso, se hizo clic en el botón "Matricular Usuarios".

Figura 105

Listado de Usuarios Participantes del Curso



Participantes

No se aplicaron filtros

Buscar palabra clave o seleccionar filtro Matricular usuarios

Número de participantes: 80

Nombre Todos A B C D E F G H I J K L M N N O P Q R S T U V W X Y Z

Apellido(s) Todos A B C D E F G H I J K L M N N O P Q R S T U V W X Y Z

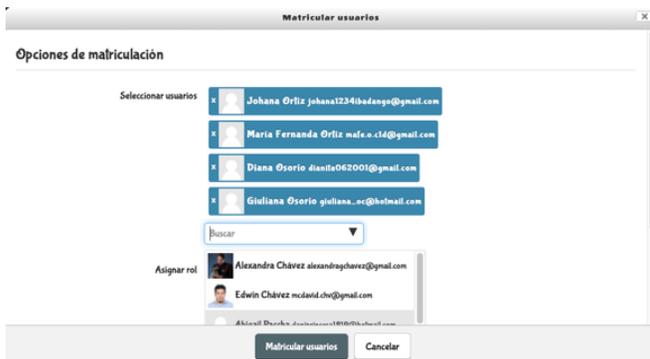
Página 1 2 3 4 (Siguiente)

Seleccionar	Nombre	Apellido(s)	Dirección de correo	Roles	Grupos	Último acceso al curso	Estatus
<input type="checkbox"/>	Abigail	Paccha	danprincesa1819@hotmail.com	Estudiante	NMA6	1 día 14 horas	Activo
<input type="checkbox"/>	Adrian	Jaramillo	ismaej1932@hotmail.com	Estudiante	NMA4	11 horas 21 minutos	Activo
<input type="checkbox"/>	Alejandra	Guanuma	alejandroguanuma67@gmail.com	Estudiante	NMA4	1 día 5 horas	Activo
<input type="checkbox"/>	Alison	Ricala	alisonricala96@gmail.com	Estudiante	NMA6	1 día 18 horas	Activo
<input type="checkbox"/>	Alison	Llamuca	alisonnicol367@gmail.com	Estudiante	NMA4	5 minutos 55 segundos	Activo

Haciendo esto, se abrió una nueva ventana de búsqueda de usuarios donde se seleccionaron aquellos que serían considerados para la matriculación del curso como se muestra en las Figuras 106. Para definir la matriculación, se hizo clic en el botón “Matricular Usuarios”. Con esto, los usuarios ya se registran en el listado de usuarios matriculados y así, ya tienen acceso para entrar al curso y hacer sus actividades respectivas.

Figura 106

Proceso de Matriculación de Usuarios



Matricular usuarios

Opciones de matriculación

Seleccionar usuarios

- Johana Ortiz johana1234ibadesyo@gmail.com
- Maria Fernanda Ortiz mafe.o.c1d@gmail.com
- Diana Osorio dianita062001@gmail.com
- Giuliana Osorio giuliana...oc@hotmail.com

Asignar rol

Alexandra Chávez alexandrozavez@gmail.com

Edwin Chávez mcdavid_chv@gmail.com

Matricular usuarios Cancelar

Capítulo VI

Evaluación del Uso del Portal Educativo

Introducción

En este capítulo, se introduce la evaluación del uso del portal educativo. Aquí se destacan los resultados que los estudiantes han obtenido en base a evaluaciones sobre su rendimiento académico y su nivel de motivación en el aprendizaje de la unidad de Lógica Matemática.

También se comprueba estadísticamente si el uso del portal ha causado un buen beneficio hacia el estudiante, y si éste ha sido un complemento ideal a las clases presenciales de Lógica que reciben en la asignatura de Álgebra.

Operacionalización de Variables

Considerando las variables establecidas en el numeral 1.6, Capítulo 1, se definieron los instrumentos de evaluación necesarios acorde al indicador correspondiente, para comprobar la hipótesis de este proyecto:

- Evaluación de Conocimientos para los cursos de nivelación del área de CIENCIAS TÉCNICAS TV1, TV2 y TV3.
- Cuestionario Motivacional para los cursos de nivelación del área de CIENCIAS TÉCNICAS TV1, TV2 y TV3.

- Evaluación de Conocimientos para los cursos de nivelación del área de CIENCIAS ADMINISTRATIVAS NMA4, NMA5 y NMA6.
- Cuestionario Motivacional para los cursos de nivelación del área de CIENCIAS ADMINISTRATIVAS NMA4, NMA5 y NMA6.

Tabla 10

Operacionalización de las Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICA	INSTRUMENTO	
INDEPENDIENTE	<i>Utilización del Portal Educativo</i>	Docente instruye al estudiante los temas de conocimiento de la unidad de Lógica Matemática utilizando filmaciones, historias, material audiovisual y actividades interactivas a través del portal educativo	Entorno Web, Social y Educativo	Grado de Interés del Contenido del Portal: Alto (7-10), Medio (4-6), Bajo (0-3)	Encuesta	Cuestionario, Escala
	<i>Enseñanza provista por las Clases Presenciales</i>	Docente enseña los temas de la unidad de Lógica Matemática utilizando técnicas de educación presencial	Recursos, Habilidades y Experiencias	Calificaciones obtenidas de las Clases Presenciales: Excelente (19.00-20.00), Muy Bueno (16.00-18.99), Bueno (13.00-15.99), Regular (10.00-12.99), Insuficiente (0-9.99)	Encuesta	Test (Evaluación de Conocimientos)

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNI CA	INSTRU MENTO	
DEPENDIENTE	<i>Rendimiento Académico del Estudiante</i>	Notas alcanzadas por los estudiantes, que indican los resultados de aprendizaje obtenidos mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje de un determinado período académico	Evaluación	Calificaciones obtenidas en las Evaluaciones: Excelente (19.00-20.00), Muy Bueno (16.00-18.99), Bueno (13.00-15.99), Regular (10.00-12.99), Insuficiente (0-9.99)	Encuesta	Test (Evaluación de Conocimientos)

De acuerdo al desarrollo previsto en la Tabla 10, se ha establecido que para analizar el nivel de motivación que tienen los estudiantes al usar el portal educativo, se necesita aplicar un cuestionario considerando como indicadores: Alto (7-10 puntos), Medio (4-6 puntos) y Bajo (0-3 puntos) para las preguntas a escala. Respecto a las preguntas de respuesta libre, se consideraron aquellas que son más mencionadas acorde a las opiniones de los estudiantes.

Para poder analizar el rendimiento académico de los estudiantes, fue necesario aplicar un test considerando como indicadores: Excelente (19.00-20.00 puntos), Muy Bueno (16.00-18.99 puntos), Bueno (13.00-15.99 puntos), Regular (10.00-12.99 puntos) e Insuficiente (0.00-9.99 puntos).

Definición de los Instrumentos de Evaluación

En base al punto anterior, se diseñaron y se crearon los siguientes instrumentos de evaluación según se muestra en la Tabla 11, que indica los cursos a quienes se realizó la evaluación, con fecha, herramientas de evaluación y propósito correspondientes.

Tabla 11

Listado de Instrumentos de Evaluación

EVALUACIÓN	FECHA	CURSO	HERRAMIENTAS DISPONIBLES	PROPÓSITO
<u>ENCUESTA MÉTODO INTERACTIVO DE ENSEÑANZA (EMIE-TEC)</u>	12 AGOSTO 2019	NIVELACION S1 2019 TECNICAS	PELICULA	Conocer la motivación que tuvo el curso al momento de <i>ver la película</i>
<u>EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS - LÓGICA MATEMÁTICA (ECLM-TEC)</u>	12 AGOSTO 2019	NIVELACION S1 2019 TECNICAS	PELICULA	Conocer el nivel de conocimiento que adquirió el curso al momento de <i>ver la película</i>
<u>ENCUESTA DE MOTIVACIÓN E INTERACTIVIDAD 201951 (EMI-ADM)</u>	29 OCTUBRE 2019	NIVELACION S2 2019 ADMINISTRATIVAS	PORTAL EDUCATIVO	Conocer la motivación que tuvo el curso al momento de <i>usar el portal</i>

EVALUACIÓN	FECHA	CURSO	HERRAMIENTAS DISPONIBLES	PROPÓSITO
<u>EVALUACION DE CONOCIMIENTO DE LOGICA MATEMATICA 201951 (ECLM-ADM)</u>	29 OCTUBRE 2019	NIVELACION S2 2019. ADMINISTRATIVAS.	PORTAL EDUCATIVO	Conocer el nivel de conocimiento que adquirió el curso al momento de <i>usar el portal</i>

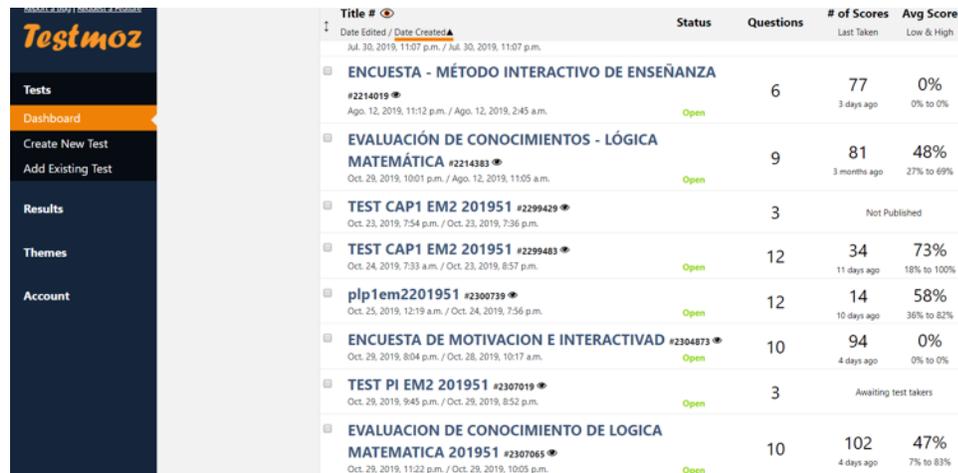
Descripción de las Evaluaciones

Las evaluaciones descritas en la Tabla 11, fueron gestionadas mediante el uso del programa generador de exámenes en línea TestMoz, aplicadas a los estudiantes y que se detallan en el ANEXO G: EVALUACIONES APLICADAS A LOS ESTUDIANTES DE NIVELACIÓN de la CARPETA DE ANEXOS.

El programa TestMoz es una plataforma de evaluaciones on-line que provee a cada estudiante la facilidad de acceso con clave provista por el suscriptor para rendir una determinada evaluación. A continuación, se explicará los resultados macro de las evaluaciones mencionadas.

Figura 107

Listado de Evaluaciones de la plataforma TestMoz



Title #	Status	Questions	# of Scores	Avg Score
ENCUESTA - MÉTODO INTERACTIVO DE ENSEÑANZA #2214019	Open	6	77	0%
EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS - LÓGICA MATEMÁTICA #2214383	Open	9	81	48%
TEST CAP1 EM2 201951 #2299429	Not Published	3	Not Published	
TEST CAP1 EM2 201951 #2299483	Open	12	34	73%
plp1em2201951 #2300739	Open	12	14	58%
ENCUESTA DE MOTIVACION E INTERACTIVIDAD #2304873	Open	10	94	0%
TEST PI EM2 201951 #2307019	Open	3	Awaiting test takers	
EVALUACION DE CONOCIMIENTO DE LOGICA MATEMATICA 201951 #2307065	Open	10	102	47%

Observando la Figura 107, se registran entre otros exámenes, las evaluaciones efectuadas para este proyecto. Entre los datos de cada evaluación, se indica el nombre, la fecha de ejecución, la hora de habilitación, el número de preguntas, el número de participantes y la calificación promedio. El valor de 0% se explica porque son evaluaciones que piden respuestas razonadas, mas no cuantificadas.

Al abrir una evaluación, por ejemplo, la evaluación ENCUESTA – MÉTODO INTERACTIVO DE ENSEÑANZA realizado el 12 de agosto del 2019, se hizo clic en el nombre respectivo donde se abrió una nueva página, como se aprecia en la Figura 108, que provee la información como el nombre del encuestado, puntaje, fecha, hora de inicio, hora de finalización y tiempo de duración.

Figura 108

Información de la Evaluación ENCUESTA – MÉTODO INTERACTIVO DE ENSEÑANZA

The screenshot shows the Testmoz interface for a survey titled 'ENCUESTA - MÉTODO INTERACTIVO DE ENSEÑANZA'. The summary section indicates that the average score is 0%, the average time is 0:09:04, and there are 77 responses. A bar chart shows the score distribution. Below this is a table listing individual student results.

Name	Score	Started On	Finished On	Time	1	2	3	4	5	6
AGUILAR LUNA JORDY ALEJANDRO	100.0% (0/0)	2019-08-12 11:20 p.m.	2019-08-12 11:49 p.m.	0:28:37	★	★	★	★	★	★
ALMACHI ASIMBAYA MICHAEL ALEXANDER	100.0% (0/0)	2019-08-13 1:22 a.m.	2019-08-13 1:27 a.m.	0:05:09	★	★	★	★	★	★
ALVARADO ESPINOZA JENNIFER GABRIELA	100.0% (0/0)	2019-08-13 9:24 a.m.	2019-08-13 9:29 a.m.	0:04:28	★	★	★	★	★	★
ANDRADE CHELA BRYAN ABDIEL	100.0% (0/0)	2019-08-14 8:41 a.m.	2019-08-14 8:49 a.m.	0:07:27	★	★	★	★	★	★
ANDRADE GUALOTUÑA EDUARDO JAVIER	100.0% (0/0)	2019-08-13 10:54 p.m.	2019-08-13 10:55 p.m.	0:01:25	★	★	★	★	★	★
Asiqueña León Isaac Felipe	100.0% (0/0)	2019-08-13 8:14 a.m.	2019-08-13 8:30 a.m.	0:16:41	★	★	★	★	★	★

Luego, se exportaron los datos de la evaluación en un archivo de Excel (.xlsx) y Word (.docx) haciendo clic en la opción “Copy to clipboard”.

Para conocer el rendimiento de cada estudiante que realizó una determinada evaluación, se hizo clic en Nombre del Estudiante para conocer sus respuestas. Por ejemplo, si se selecciona al primero de la lista (AGUILAR LUNA JORDY ALEJANDRO), se abre una nueva ventana donde se muestra cada una de las preguntas de la evaluación y las respuestas que señaló el estudiante con su corrección respectiva. Esto se puede ver con más detenimiento en la Figura 109.

Figura 109*Corrección de la Evaluación de un Estudiante en TestMoz*

The screenshot displays the TestMoz user interface. On the left is a dark blue sidebar with the TestMoz logo and navigation options: Tests, ENCUESTA - MÉTODO INTERACTIVO DE ENSEÑANZA (highlighted), Dashboard, Settings, Questions, Publish, Results, Themes, Account, What's New, and Logout. The main content area shows the survey title 'ENCUESTA - MÉTODO INTERACTIVO DE ENSEÑANZA' and the user's name 'AGUILAR LUNA JORDY ALEJANDRO'. It indicates that the evaluation is complete: 'USTED HA FINALIZADO LA EVALUACIÓN. GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN.' The score is 'Su puntuación: 100.0% (0/0)' and the duration is 'Duración: 0:28:37'. Two questions are visible:

1. Cual fue su nivel de motivación para aprender lógica matemática mediante videos didácticos que emplea como enseñanza las representaciones escénicas, siendo 1 muy bajo y 5 muy alto?
Su Respuesta:
 Muy bajo
 Bajo
 Medio
 Alto
 Muy alto
2. Considera usted que el método interactivo de enseñanza-aprendizaje mediante videos didácticos le motivó positivamente y porqué?
Su Respuesta:
Según mi consideración el método interactivo mediante el cual se promueve los videos didácticos es una gran motivación hacia el estudiante, ya que el se emociona por que aprenderá un tema nuevo para lo cual, este lo va a observar con demasiado entusiasmo y emotividad.
A mi en lo personal si me motivaría poder recibir clases con videos didácticos por que sería muy fascinante aprender la materia a partir de actividades lúdicas, eso si es que se lo aplicara también.

Descripción de las Muestras

Para la obtención de los datos de este proyecto, se ejecutaron dos instrumentos de evaluación a los estudiantes de Nivelación de Carrera:

- La Evaluación de Conocimientos
- La Cuestionario a Escala y Respuesta Libre.

Para este proyecto, se realizó este proceso en los estudiantes de nivelación de CIENCIAS TÉCNICAS durante el período académico JUN2019-AGO2019, descrito en la Tabla 12.

Tabla 12

Espacio Muestral de los Estudiantes de Ciencias Técnicas

PROCESO DE OBTENCION DE MUESTRAS EN EL PERÍODO ACADÉMICO JUN 2019 – AGO 2019. ESTUDIANTES DE CIENCIAS TÉCNICAS.					
CURSOS (Población) 81 estudiantes	TIPO DE GRUPO	RECURSO DISPONIBLE	ACTIVIDAD	PROPOSITO	TIEMPO EMPLEADO
TV1 (Muestra 1) 26 estudiantes	Experime ntal Presente	Clases presenciales	Clase magistral de lógica matemática	Enseñar bases, principios y leyes de lógica	4 horas
		Película	Ver la película “LA COPIA LÓGICA”	Complementar la enseñanza presencial	2 horas
TV2 (Muestra 2) 27 estudiantes	Experime ntal Ausente	Película	Ver la película “LA COPIA LÓGICA”	Determinar la comprensión de la lógica a través de la película	2 horas
TV3 (Muestra 3) 28 estudiantes	Control	Clases presenciales	Clase magistral de lógica matemática	Determinar la comprensión de la lógica a través de clases presenciales	4 horas
META: Obtener datos sobre el porcentaje de comprensión de lógica matemática a través de tres métodos, con fines de comparación entre ellos y determinar el mejor.					

También se realizó dicho proceso en los estudiantes de nivelación de CIENCIAS ADMINISTRATIVAS durante el período académico OCT2019-DIC2019, descrito en la Tabla 13.

Tabla 13

Espacio Muestral de los Estudiantes de Ciencias Administrativas

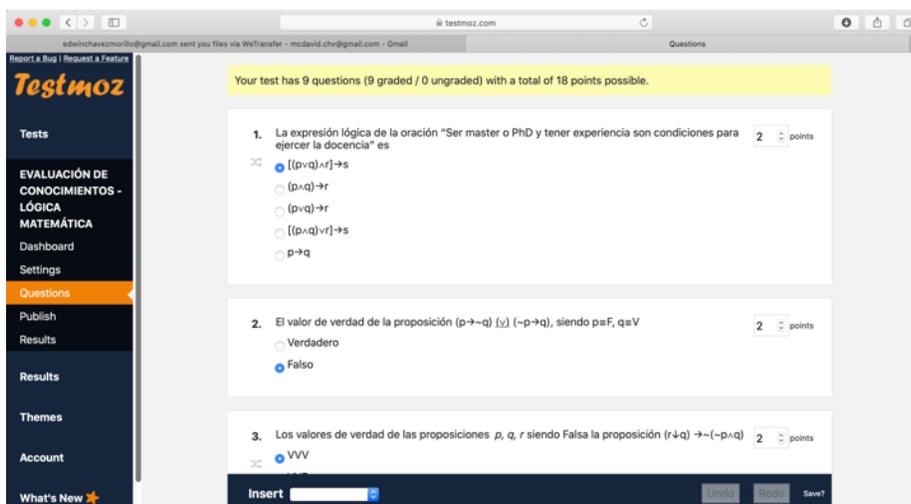
PROCESO DE OBTENCION DE MUESTRAS EN EL PERÍODO ACADÉMICO OCT 2019 – DIC 2019. ESTUDIANTES DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS					
CURSOS (Población) 102 Estudiantes	TIPO DE GRUPO	RECURSO DISPONIBLE	ACTIVIDAD	PROPOSITO	TIEMPO EMPLEADO
NMA4 (Muestra 4) 37 estudiantes	Experimental Presente	Clases presenciales	Clase magistral de lógica matemática	Enseñar bases, principios y leyes de lógica	4 horas
		Portal Educativo	Inducción sobre el uso del Portal “JAQUEMATE”	Complementar la enseñanza presencial	2 horas presenciales e inducción on-line (sin límite y fuera de clase)
NMA5 (Muestra 5) 34 estudiantes	Control	Clases presenciales	Clase magistral de lógica matemática	Determinar la comprensión de la lógica a través de clases presenciales	4 horas
NMA6 (Muestra 6) 31 estudiantes	Experimental Ausente	Portal Educativo	Inducción sobre el uso del Portal “JAQUEMATE”	Determinar la comprensión de la lógica a través de la guía provista por el Portal	2 horas presenciales e inducción on-line (sin límite y fuera de clase)
META: Obtener datos sobre el porcentaje de comprensión de lógica matemática a través de tres métodos, con fines de comparación entre ellos y determinar el mejor.					

Desarrollo de las Evaluaciones

Para desarrollar las evaluaciones, primero se hizo clic en la opción “Create New Test”. Luego, se ingresó el nombre de la nueva evaluación a crearse. Con esto, bastó con configurar los ajustes de color, texto y paginación haciendo clic en la opción “Adjust Settings”, y agregar las preguntas necesarios haciendo clic en la opción “Add Questions”. Al momento de añadir las preguntas, se escribió el enunciado, las opciones de respuestas y la valorización de puntos de la pregunta. Como se aprecia en la Figura 110, TestMoz no provee codificación LaTeX por lo que se tuvo necesidad de escribir los símbolos manualmente.

Figura 110

Creación del Cuestionario EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS – LÓGICA MATEMÁTICA



Cuando está lista la evaluación, se hace clic en “Dashboard” y se eligió la opción “Publish & Distribute”. Esto hizo que la evaluación genere el link de acceso y una contraseña para acceder a dicha evaluación.

Para la Evaluación de Conocimientos, se desarrollaron 10 preguntas de opción múltiple con validez de 2 puntos por cada pregunta, mientras que la Encuesta Motivacional se desarrolló 6 preguntas de opción múltiple y 4 preguntas de respuesta libre.

Evaluación del Rendimiento Estudiantil

Resultados de la Evaluación de Conocimientos: Ciencias Técnicas

Luego de efectuar la Evaluación de Conocimientos a cada uno de los cursos de Ciencias Técnicas, se obtuvieron los siguientes resultados según se indica en la Tabla 14:

Tabla 14

Calificaciones obtenidas por los estudiantes en la Evaluación de Conocimientos del periodo JUN19 - AGO19

CALIFICACIONES OBTENIDAS POR LOS ESTUDIANTES EN LA EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS DEL PERÍODO JUN19 - AGO19			
MUESTRA	PELÍCULA Y CLASES (EXPERIMENTAL PRESENTE)	SOLO PELÍCULA (EXPERIMENTAL AUSENTE)	SOLO CLASES (GRUPO DE CONTROL)

CALIFICACIONES OBTENIDAS POR LOS ESTUDIANTES EN LA EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS DEL PERÍODO JUN19 - AGO19			
GRUPO DE ESTUDIANTES	TV1	TV2	TV3
	A	B	C
1	13.07	6.93	9.60
2	10.67	8.00	8.80
3	9.07	8.53	9.60
4	8.53	12.27	8.27
5	10.13	6.13	12.80
6	8.80	6.40	9.60
7	8.80	9.87	10.13
8	8.80	9.33	12.53
9	5.33	11.20	8.53
10	10.40	12.80	7.47
11	8.00	10.93	9.87
12	9.60	5.33	7.47
13	11.47	10.93	13.87
14	11.47	8.27	9.87
15	10.40	12.80	10.67
16	11.73	6.67	9.60
17	9.60	7.73	9.87
18	10.13	8.27	11.20
19	12.80	12.00	7.73
20	12.80	10.13	12.80
21	6.13	9.07	7.73
22	9.87	10.67	9.07
23	12.80	6.40	6.93
24	10.67	9.87	9.87
25	11.20	9.07	11.47
26	10.13	12.27	7.20
27		13.07	6.67
28			5.87
PROMEDIO	10.09	9.44	9.47

Analizando por simple inspección los datos de la Tabla 14, se deducen los siguientes puntos:

- Se tiene la participación de tres variables aleatorias: A (Grupo Experimental Presente), B (Grupo Experimental Ausente) y C (Grupo de Control); las cuales, no son determinísticas.
- El mejor rendimiento es el obtenido por el curso que recibió CLASES PRESENCIALES y LA AYUDA DE LA PELÍCULA (GRUPO A) con un promedio de 10.09.
- El segundo mejor promedio (GRUPO C con promedio de 9.47), dado por el curso que recibió SOLAMENTE CLASES PRESENCIALES, denotó que la presencia y guía del docente sigue siendo importante.
- Bajo el contexto de la ESPE y siendo ésta, una universidad de carácter presencial y a distancia, se considera que un medio audiovisual ayuda al estudiante para comprender mejor lo enseñado en las clases tradicionales.
- El menor promedio del rendimiento académico lo registra el curso que solamente rindió la evaluación con la AYUDA EXCLUSIVA DE LA PELÍCULA. Este resultado se explicaría en el sentido que reside en el plano de la responsabilidad personal del estudiante para aprovechar o no esta facilidad.

Entonces, se puede concluir parcialmente que un estudiante tiene un mejor rendimiento en la asignatura si se le imparte clases presenciales y recibe

refuerzo de la película; sin embargo, ésta no es suficiente para lograr un resultado favorable en el aprovechamiento académico del estudiante.

El archivo digital con las respuestas completas se encuentra en el ANEXO G – CALIFICACIONES DE LA EVALUACION DE CONOCIMIENTOS – Ciencias Técnicas, de la CARPETA DE ANEXOS.

Resultados de la Evaluación de Conocimientos en los Estudiantes de Ciencias Administrativas

Luego de efectuar la Evaluación de Conocimientos a cada uno de los cursos de Ciencias Administrativas, se obtuvieron los siguientes resultados según se indica en la Tabla 15:

Tabla 15

Calificaciones obtenidas por los estudiantes en la Evaluación de Conocimientos del periodo OCT19 - DIC19

CALIFICACIONES OBTENIDAS POR LOS ESTUDIANTES EN LA EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS DEL PERÍODO OCT19 - DIC19			
MUESTRA	PORTAL Y CLASES (EXPERIMENTAL PRESENTE)	SOLO CLASES (GRUPO DE CONTROL)	SOLO PORTAL (EXPERIMENTAL AUSENTE)
GRUPO DE ESTUDIANTES	NMA4	NMA5	NMA6
	D	E	F

CALIFICACIONES OBTENIDAS POR LOS ESTUDIANTES EN LA
EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS DEL PERÍODO OCT19 - DIC19

1	7.40	5.20	5.93
2	8.87	11.27	7.67
3	10.46	5.00	9.73
4	12.33	4.74	9.67
5	10.33	8.86	12.53
6	9.53	6.63	7.67
7	6.66	11.93	8.94
8	11.20	10.80	1.33
9	10.07	12.33	11.13
10	8.60	11.53	4.33
11	11.47	12.07	7.94
12	13.00	15.40	5.93
13	8.60	12.87	9.06
14	9.74	5.40	5.13
15	8.80	10.87	13.67
16	11.07	12.20	13.00
17	13.20	3.40	9.67
18	7.00	7.27	8.87
19	8.27	6.20	9.67
20	13.86	12.87	6.73
21	10.33	8.20	9.66
22	7.53	6.73	13.06
23	16.13	10.87	8.33
24	16.60	10.87	9.34
25	8.80	8.34	8.00
26	11.13	10.33	10.00
27	7.14	11.53	4.73
28	7.27	11.80	5.87
29	13.80	8.13	7.47
30	9.26	8.07	11.73
31	11.27	13.00	11.73
32	8.33	10.13	12.34
33	9.47	5.40	
34	5.20	9.80	
35	4.80		

CALIFICACIONES OBTENIDAS POR LOS ESTUDIANTES EN LA EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS DEL PERÍODO OCT19 - DIC19			
36	12.67		
37	11.94		
PROMEDIO	10.06	9.41	8.78

Analizando por simple inspección los datos de la Tabla 15, se deduce los siguientes puntos:

- Se tiene la participación de tres variables aleatorias: D (Grupo Experimental Presente), E (Grupo de Control) y F (Grupo Experimental Ausente); las cuales, no son determinísticas.
- El mejor rendimiento es el obtenido por el curso que recibió CLASES PRESENCIALES y LA AYUDA DEL PORTAL (GRUPO A), con un promedio de 10.06.
- El segundo mejor promedio, dado por el curso que recibió SOLAMENTE CLASES PRESENCIALES (GRUPO B), denotó que la presencia y guía del docente sigue siendo importante.
- Bajo el contexto de la ESPE y siendo ésta, una universidad de carácter presencial y a distancia, se considera que un portal educativo ayuda al estudiante para comprender mejor lo enseñado en las clases tradicionales.
- El menor promedio del rendimiento académico lo registra el curso que solamente rindió la evaluación con la AYUDA EXCLUSIVA DEL PORTAL (GRUPO C), y tomando en cuenta que el portal está

estructurado para controlar el progreso de las actividades que debería seguir el estudiante, se deduce que éste no siguió correctamente su guía o saltó pasos del procedimiento.

Entonces, se puede concluir parcialmente que un estudiante tiene un mejor rendimiento en la asignatura si se le imparte clases presenciales, con el refuerzo del Portal Educativo.

El archivo digital con las respuestas completas se encuentra en el ANEXO G – CALIFICACIONES DE LA EVALUACION DE CONOCIMIENTOS – Ciencias Administrativas, de la CARPETA DE ANEXOS.

Encuesta de la Motivación Estudiantil

Resultados de la Encuesta Motivacional en los Estudiantes de Ciencias Técnicas

Para determinar la influencia de la película en función de lo estipulado en la Tabla 10, numeral 6.2, planteada en forma de requerimiento y de acuerdo con la naturaleza y al recurso disponible en agosto del 2019 (película), se diseñó e

implementó la denominada ENCUESTA METODO INTERACTIVO DE ENSEÑANZA, orientada de forma equitativa a los cursos TV1, TV2 Y TV3 de Ciencias Técnicas.

La encuesta se aplicó el 12 de agosto del 2019 a 75 estudiantes del curso de nivelación JUN19 – AGO19, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 16

Resultados de la Encuesta a los estudiantes de Ciencias Técnicas del período JUN19 - AGO19

RESULTADOS DE LA ENCUESTA METODO INTERACTIVO DE ENSEÑANZA			
PREGUNTA	NUMERO DE ENCUESTADOS	ACEPTACIÓN	PALABRAS CLAVE DEL METODO PROPUESTO
1. ¿Cuál fue su nivel de motivación para aprender lógica matemática mediante videos didácticos que emplea como enseñanza las representaciones escénicas, siendo 1 muy bajo y 5 muy alto?	75	80.53%	NO APLICA
2. ¿Considera usted que el método interactivo de enseñanza-aprendizaje mediante videos didácticos le motivó positivamente y porqué?	75	CONCEPTUALMENTE FAVORABLE	Motivador. Interesante. No Aburrido. Divertido. Entretenido. No Monótono. Explicativo. Didáctico. Tecnológico. Innovador. Emotivo

RESULTADOS DE LA ENCUESTA METODO INTERACTIVO DE ENSEÑANZA

3	¿Recomendaría aplicar este método de aprendizaje?	75	98.67%	NO APLICA
4	¿Cuál sería la ventaja para un estudiante el disponer de un tema educativo distinto desarrollado con este método de aprendizaje?	75	CONCEPTUALMENTE FAVORABLE	Capta la atención. Fácil comprensión. Disponible a cualquier hora. Interactivo. Divertido. Forma diferente de enseñar. Incentiva el aprendizaje. Recurso Repetitivo.
5	¿Por qué recomendaría este método de aprendizaje?	75	CONCEPTUALMENTE FAVORABLE	Promueve la enseñanza. Es un recurso innovador. Es un recurso disponible en cualquier momento. Es un recurso que permite repetir las veces que sean necesario para aprender. Evita el estrés y desconcentración en estudiantes. Es divertido.
6	En comparación con la Enseñanza Tradicional de clases magistrales, ¿Cuánto ayudó a complementar el aprendizaje de la Lógica con este método de aprendizaje?	75	80.00%	NO APLICA

Analizando la información de la Tabla 16, se deducen algunos puntos:

- Cuantitativamente, los estudiantes de Ciencias Técnicas tuvieron una buena acogida por la película “LA COPIA LÓGICA”. El porcentaje de aceptación en todas sus preguntas es al menos el 80%; por lo cual, se puede confirmar que

este método de enseñanza es innovador, motiva de mejor forma al estudiante, y es un excelente complemento para las clases presenciales.

- Conforme las opiniones emitidas por los estudiantes en las preguntas 2, 4 y 5, consideran que es favorable el disponer de videos didácticos como complemento para el aprendizaje matemático puesto que consideran que es un recurso interactivo y disponible a cualquier hora y lugar. Además, despierta el interés en los estudiantes y facilita la comprensión de los temas de una asignatura matemática.

El archivo digital con las respuestas completas se encuentra en el ANEXO H – RESPUESTAS DE LA ENCUESTA – Ciencias Técnicas.

Resultados de la Encuesta Motivacional en los Estudiantes de Ciencias Administrativas

Para determinar la influencia del Portal, y de acuerdo a lo estipulado en la Tabla 10, numeral 6.2, planteado como una actividad a cumplirse y por tener ya disponible la plataforma digital para el funcionamiento del Portal, con fecha octubre del 2019, se diseñó e implementó la ENCUESTA MOTIVACIÓN E INTERACTIVIDAD, aplicada a los cursos NMA4, NMA5 Y NMA6 de Ciencias Administrativas.

La encuesta se aplicó el 29 de octubre del 2019 a 95 estudiantes del curso de nivelación OCT19 – DIC19, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 17

Resultados del Encuesta a los estudiantes de Ciencias Administrativas del período

OCT19 - DIC19

RESULTADOS DE LA ENCUESTA MOTIVACION E INTERACTIVIDAD

PREGUNTA	NUMERO DE ENCUESTA DOS	ACEPTACIÓN	PALABRAS CLAVE DEL METODO PROPUESTO
1. ¿Cuál fue su nivel de motivación para aprender lógica matemática mediante videos didácticos que emplea como enseñanza las representaciones escénicas?	95	79.58%	NO APLICA
2. ¿Recomendaría usted a otras personas utilizar este método de aprendizaje?	95	95.79%	NO APLICA
3. ¿Considera usted que el método interactivo de enseñanza-aprendizaje mediante videos didácticos le motivó positivamente?	95	84.00%	NO APLICA
4. ¿Considera que este método se podría aplicar a otro tópico de conocimiento?	95	96.84%	NO APLICA

RESULTADOS DE LA ENCUESTA MOTIVACION E INTERACTIVIDAD

5.	¿Por qué considera que se podría aplicar este método a otra materia o tópico de conocimiento?	95	CONCEPTUAL MENTE FAVORABLE	Promueve la participación del estudiante. Solventa las inquietudes del estudiante. Innova el modo de aprendizaje. Es interactivo, práctico y dinámico. Permite comprobar el aprendizaje. Es accesible y disponible en cualquier momento. Facilita el aprendizaje. Refuerza lo aprendido en clases. Motiva al estudiante en el aprendizaje.
6.	¿Qué tan interactivo le pareció este método de aprendizaje?	95	86.74%	NO APLICA
7.	¿Le gustaría disponer de un tema educativo de otra(s) materia(s) desarrollada(s) con este método de aprendizaje?	95	96.84%	NO APLICA

RESULTADOS DE LA ENCUESTA MOTIVACION E INTERACTIVIDAD

8.	¿Por qué le gustaría tener desarrollados temas de otras materias mediante este método de aprendizaje?	95	CONCEPTUAL MENTE FAVORABLE	Es un método distinto al ámbito académico tradicional. Ayuda a reforzar conocimientos. Accesible para herramientas tecnológicas. Permite que los contenidos se vuelvan interactivos y llamativos. Permite facilitar el aprendizaje. Mejora el razonamiento del estudiante. Tiene flexibilidad en tiempo y lugar para aprender.
9.	¿Porqué utilizaría usted este método de aprendizaje?	95	CONCEPTUAL MENTE FAVORABLE	Es fácil y didáctico para aprender. Motiva y estimula el aprendizaje. Utiliza recursos tecnológicos. Es un recurso interactivo, entretenido y divertido. Es Innovador y eficaz. Magnifica el tiempo de enseñanza-aprendizaje. Es accesible desde cualquier lugar y momento. Es un recurso que refuerza conocimientos. Emplea artes visuales y teatro.
10.	¿En comparación con la enseñanza tradicional de clases magistrales, cuánto ayudó a complementar el aprendizaje de la lógica, con ese método de aprendizaje?	95	82.32%	NO APLICA

Analizando la información de la Tabla 17, se deducen algunos puntos:

- Cuantitativamente, los estudiantes de Ciencias Administrativas tuvieron una buena acogida por el portal educativo “JAQUEMATE”. El porcentaje de aceptación en todas sus preguntas, excepto la primera pregunta, está por encima del 80%; por lo cual, se puede confirmar que este método de enseñanza es innovador, motiva de mejor forma al estudiante, y es un excelente complemento para las clases presenciales.
- Conforme las opiniones emitidas por los estudiantes en las preguntas 5, 8 y 9, consideran que es favorable y recomendable el disponer de videos didácticos como complemento para el aprendizaje matemático puesto que consideran que es un recurso interactivo y disponible a cualquier hora y lugar. Además, despierta el interés en los estudiantes y facilita la comprensión de los temas de una asignatura matemática.

El archivo digital con las respuestas completas se encuentra en el ANEXO H - RESPUESTAS DE LA ENCUESTA – Ciencias Administrativas.

Análisis de los Resultados de las Evaluaciones

Análisis de la Evaluación de Conocimientos

Las diez preguntas de la Evaluación de Conocimientos incluyen los temas de Proposiciones y Conectivos Lógicos, Leyes Lógicas y Reglas de Inferencia.

Las preguntas 1, 2 y 3 se relacionan con el tema de Proposiciones y Conectivos Lógicos, la pregunta 4 se relacionan con el tema de Leyes Lógicas y las preguntas 5, 6, 7, 8, 9 y 10 se relacionan con el tema de Reglas de Inferencia.

De acuerdo a los resultados de los estudiantes de Ciencias Técnicas, obtuvieron una comprensión del 38.27% respecto a los temas de Proposiciones y Conectivos Lógicos. Respecto al tema de Leyes Lógicas, obtuvieron una comprensión del 16.05%; mientras que, en el tema de las Reglas de Inferencia, obtuvieron una comprensión del 51.85%. De lo anterior, se puede concluir que los estudiantes lograron captar los conocimientos de la Unidad de Lógica Matemática; sin embargo, se necesita reforzar los temas de Leyes Lógicas y buscar la manera en que mejoren sus habilidades de razonamiento.

El detalle de estos datos se puede ver más claramente en el ANEXO G – ANALISIS DE LA EVALUACION DE CONOCIMIENTOS – Ciencias Técnicas, de la CARPETA DE ANEXOS.

De acuerdo a los resultados de los estudiantes de Ciencias Administrativas, obtuvieron una comprensión del 47.57% respecto a los temas de Proposiciones y Conectivos Lógicos. Respecto al tema de Leyes Lógicas, obtuvieron una comprensión del 10.68%; mientras que, en el tema de las Reglas de Inferencia, obtuvieron una comprensión del 53.13%. De lo anterior, se puede concluir que los estudiantes lograron captar los conocimientos de la Unidad de Lógica Matemática en mejor proporción que los estudiantes de Ciencias Técnicas; sin embargo, se necesita reforzar los temas de Leyes Lógicas y buscar la manera en que mejoren sus habilidades de razonamiento.

El detalle de estos datos se puede ver más claramente en el ANEXO G – ANALISIS DE LA EVALUACION DE CONOCIMIENTOS – Ciencias Administrativas, de la CARPETA DE ANEXOS.

Análisis de la Encuesta Motivacional

Para conocer el grado de interés que tienen los estudiantes respecto a la propuesta del portal educativo innovador, se consideraron únicamente las preguntas de opción múltiple de la Encuesta Motivacional, y no las preguntas de Respuesta Libre.

Tabla 18*Aceptación del Portal Educativo*

	PORCENTAJE DE ACEPTACIÓN	CALIFICACIÓN	INDICADOR
CIENCIAS TÉCNICAS (JUN19 - AGO19)	86.51%	8.651	ALTO
CIENCIAS ADMINISTRATIVAS (OCT19 - DIC19)	89.22%	8.922	ALTO

Haciendo promedio con los porcentajes de las preguntas, se estableció los porcentajes de aceptación de los estudiantes según el área de estudio. Según se aprecia en la Tabla 18, tanto los estudiantes de Ciencias Técnicas como los de Ciencias Administrativas afirman que el portal es una alternativa conveniente para el estudio de la Matemática. Los indicadores muestran que su aceptación es ALTA y que es bien recibida como complemento de las clases presenciales.

Comprobación de la Hipótesis

Para este análisis, se consideró exclusivamente los datos de los cursos de Ciencias Administrativas ya que para estos cursos se aplica la premisa del uso del portal educativo para la comprobación de la hipótesis planteada.

Para confirmar los resultados estadísticos obtenidos, fue necesario la realización de un estudio de prueba de hipótesis con el fin de comprobar lo indicado en numeral 1.5 del Capítulo 1:

H: El Portal Educativo Innovador mejorará el rendimiento académico de los estudiantes de Nivelación Universitaria.

ANALISIS:

De acuerdo a la hipótesis, las variables aleatorias que serán objeto de análisis son: D y E para la prueba EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS - LÓGICA MATEMÁTICA (ECLM-ADM) 201951.

Dado que se dispone de variables aleatorias a comparar, el estudio cae en lo que se denomina PRUEBAS PARA DIFERENCIAS MUESTRALES, específicamente PRUEBAS DE HIPÓTESIS z PARA LA DIFERENCIA ENTRE DOS MEDIAS DE DOS MUESTRAS DE DIFERENTES TAMAÑOS Y DIFERENTES VARIANZAS, según lo estipulan Galindo (2015, pp. 260–261) y Spiegel & Stephens (2009, p. 249).

Para este caso \bar{X}_1 y \bar{X}_2 son las MEDIAS MUESTRALES de muestras con tamaño muestral mayor o igual que 30, de tamaños N_1 y N_2 obtenidas de poblaciones cuyas medias son μ_1 y μ_2 , y cuyas desviaciones estándar son σ_1 y σ_2 , respectivamente.

De acuerdo a lo indicado y a partir de los datos, se comprobará que las variables aleatorias D y E, debido al tamaño de las muestras no suficientemente grande, tendrán una distribución aproximadamente normal.

COMPROBACIÓN DE LOS DATOS:

Lo primero que se hizo es ordenar de menor a mayor los datos de las calificaciones de los cursos donde se aplicó el Portal Educativo (cursos NMA4 y NMA5).

Luego, se calculó para cada curso su respectiva MEDIA MUESTRAL ($\mu_{\bar{x}}$) y DESVIACIÓN ESTANDAR MUESTRAL ($\sigma_{\bar{x}}$); del cual, se obtuvo la siguiente información:

- NMA4 conformado por 37 estudiantes, con Media Muestral $\mu_{\bar{D}} = 10.06$ y Desviación Estándar Muestral $\sigma_{\bar{D}} = 2.73$
- NMA5 conformado por 34 estudiantes, con Media Muestral $\mu_{\bar{E}} = 9.41$ y Desviación Estándar Muestral $\sigma_{\bar{E}} = 2.98$

Una vez hecho esto, se calculó para cada dato, el valor de la probabilidad de la Distribución Normal, cuya función de densidad es:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_{\bar{x}}} \cdot e^{-\frac{(x - \mu_{\bar{x}})^2}{2(\sigma_{\bar{x}})^2}}, x \in]-\infty, +\infty[\quad (6.1)$$

Para demostrar la validez de los cálculos efectuados a cada uno de los datos de los cursos NMA4 y NMA5 que constan en la Tabla 14, se efectuaron los siguientes procesos:

- Cálculo de los valores de probabilidad para cada uno de los datos.
- Representación gráfica de los datos de probabilidad utilizando las facilidades estadísticas de Excel.
- Prueba de normalidad.

CALCULO DE LOS VALORES DE PROBABILIDAD:

Aplicando la fórmula (6.1) a la calificación más baja del curso NMA4 (Variable D), establecida de la Tabla 14, del numeral 6.4.2, se tiene la siguiente información:

$$x = 4.8 \text{ (Valor de la calificación)}$$

$$\mu_{\bar{D}} = 10.06 \quad \text{(Valor de la media muestral)}$$

$$\sigma_{\bar{D}} = 2.73 \quad \text{(Valor de la desviación estándar muestral)}$$

Reemplazando estos datos en la función de densidad, se calcula el valor de la normal, obteniendo:

$$f(4.8) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}(2.73)} \cdot e^{-\frac{(4.8-10.06)^2}{2(2.73)^2}} = 0.023$$

Este proceso se realizó con todas las calificaciones de cada curso respectivo. Para ello, se recurrió a utilizar en EXCEL la función NORM.DIST(), ingresando como parámetros el valor de x , la Media μ , la Desviación Estándar σ , y el valor lógico Acumulativo (Falso)

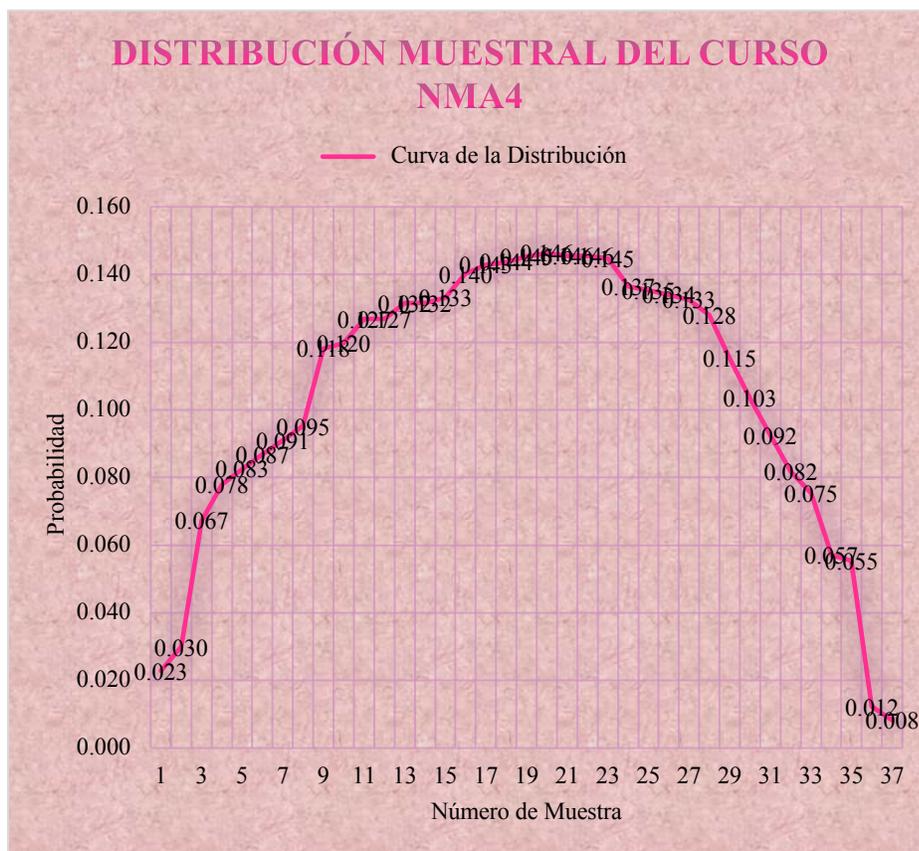
Una vez obtenidos todos los datos de la normal, se procedió a elaborar en EXCEL las Gráficas de Líneas para cada curso respectivo.

GRÁFICA DE LOS DATOS DEL CURSO NMA4:

Según se puede observar en la Figura 111, la curva de la función se asemeja a la forma de una Campana de Gauss. Por ello, se puede ver que la curva los datos de las calificaciones del curso NMA4 (GRUPO EXPERIMENTAL PRESENTE) tiende a seguir una DISTRIBUCIÓN NORMAL, acorde a lo estipulado en el Teorema del Límite Central, descrito en el numeral 2.2.3 del Capítulo 2.

Figura 111

Distribución Muestral del curso NMA4



Para corroborar esta afirmación, se realizó un Test de Normalidad sobre la distribución muestral del curso NMA4.

Considerando que el número de muestras de este grupo es menor a 50, se recurrió al TEST DE SHAPIRO-WILK, donde se plantea como hipótesis nula:

H₀: Los datos del curso NMA4 siguen una Distribución Normal

Para comprobar esta hipótesis, se ingresaron los datos a un software estadístico y se aplicó el test respectivo. Para este proceso, se utilizó el programa de análisis estadístico R.

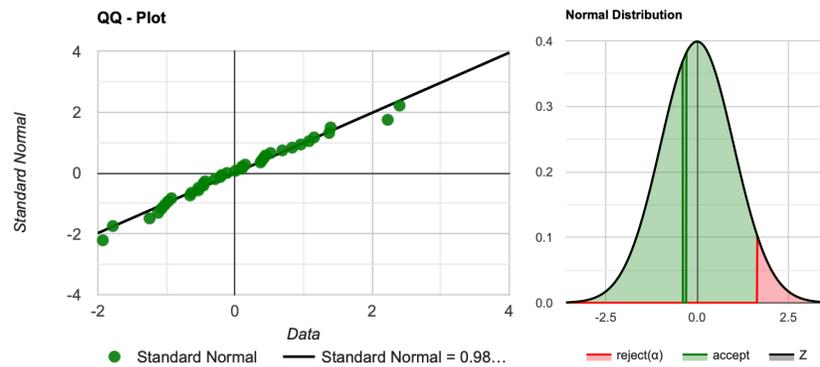
Considerando un nivel de error de 5% ($\alpha = 0.05$) y de acuerdo a los resultados mostrados en las Figuras 112, 113 y 114, se determinaron los siguientes resultados:

- El Diagrama QQ-Plot muestra que los datos de la distribución son SIMÉTRICOS a la línea recta de la Distribución Normal.
- El Estadígrafo W calculado es 0.98; lo cual, se encuentra dentro del rango del 95% del valor crítico aceptado (Entre 0.941 y 1).
- El Valor-p calculado es 0.75; lo cual, es MAYOR que el Nivel de Error establecido (0.05). Esto significa que si se rechazara H_0 (Hipótesis Nula), la posibilidad de Error Tipo 1 (Rechazando una H_0 correcta) sería DEMASIADO ALTA (75%); por ende, se ACEPTA H_0 .

Figura 112-113-114

Resultados del Test de Shapiro-Wilk Curso NMA4

```
## Pruebas de Normalidad
##
## Prueba de Shapiro-Wilk
##
## Estadígrafo W = 0.9805359 Valor-p = 0.7499504
##
```



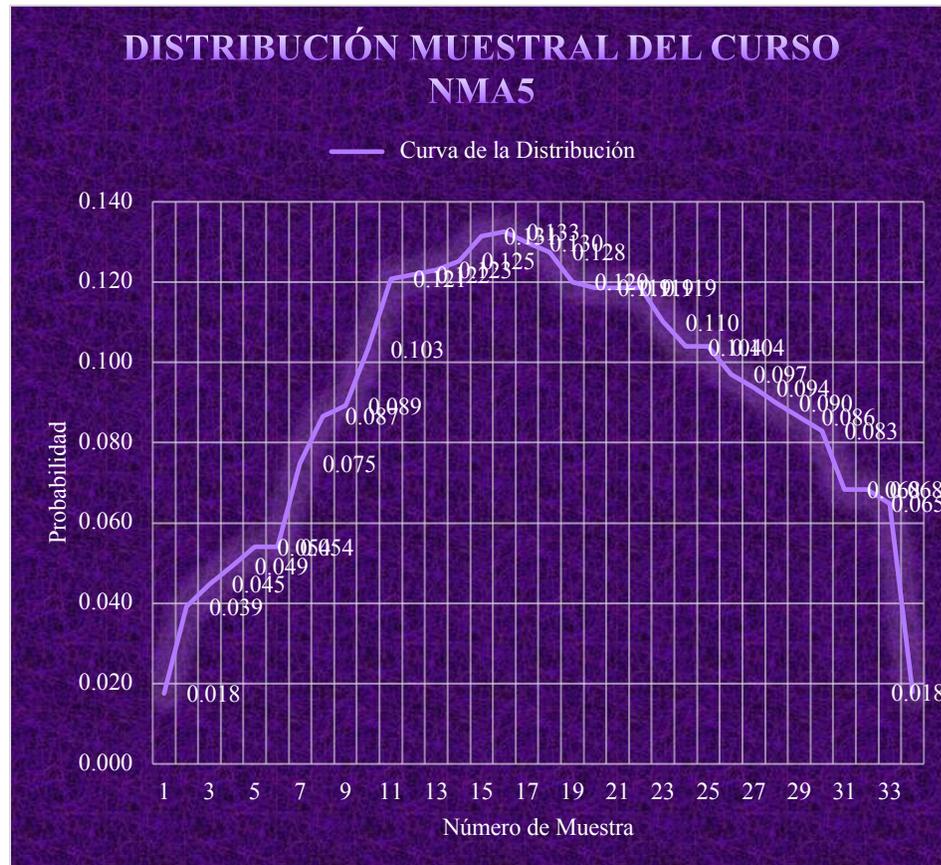
Por lo tanto, se comprobó estadísticamente que los datos del curso NMA4 siguen una DISTRIBUCIÓN NORMAL.

ANÁLISIS DE LOS DATOS DEL CURSO NMA5:

Observando la Figura 115, la curva de la función también se asemeja a la forma de una Campana de Gauss. Por ello, se puede ver que la curva los datos de las calificaciones del curso NMA5 (GRUPO DE CONTROL) tiende a seguir una DISTRIBUCIÓN NORMAL, acorde a lo estipulado en el Teorema del Límite Central, descrito en el numeral 2.2.3 del Capítulo 2.

Figura 115

Distribución Muestral del curso NMA5



Para corroborar esta afirmación, se realizó un Test de Normalidad sobre la distribución muestral del curso NMA5.

Considerando que el número de muestras de este grupo es menor a 50, se recurrió al TEST DE SHAPIRO-WILK, donde se plantea como hipótesis nula:

H_0 : Los datos del curso NMA5 siguen una Distribución Normal

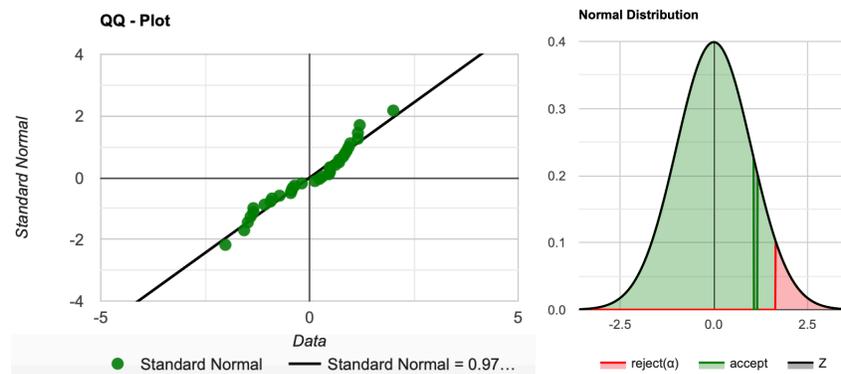
Para comprobar esta hipótesis, se ingresaron los datos a un software estadístico y se aplicó el test respectivo. Para este proceso, se utilizó el programa de análisis estadístico R.

Considerando un nivel de error de 5% ($\alpha = 0.05$) y de acuerdo a los resultados mostrados en las Figuras 116, 117 y 118, se determinaron los siguientes resultados:

- El Diagrama QQ-Plot muestra que los datos de la distribución son SIMÉTRICOS a la línea recta de la Distribución Normal.
- El Estadígrafo W calculado es 0.95; del cual, se encuentra dentro del rango del 95% de valor crítico aceptado (Entre 0.937 y 1).
- El Valor-p calculado es 0.16; lo cual, es MAYOR que el Nivel de Error establecido (0.05). Esto significa que si se rechazara H_0 (Hipótesis Nula), la posibilidad de Error Tipo 1 (Rechazando una H_0 correcta) sería ALTA (16%); por ende, se ACEPTA H_0 .

Figura 116-117-118*Resultados del Test de Shapiro-Wilk Curso NMA5*

```
## Pruebas de Normalidad
##
## Prueba de Shapiro-Wilk
##
## Estadígrafo W = 0.9537701 Valor-p = 0.1591882
##
```



Por lo tanto, se comprobó estadísticamente que los datos del curso NMA5 siguen una DISTRIBUCIÓN NORMAL.

El detalle de los cálculos de las distribuciones de estos cursos y el procesamiento de los tests de normalidad, se puede apreciar en el ANEXO G – ANALISIS EN R - AED_Tesis_Chavez y TEST SHAPIRO-WILK NMA4 Y NMA5 - STATISTICS KINGDOM de la CARPETA DE ANEXOS.

PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS:

Considerando la información con los siguientes cursos:

- NMA4 (GRUPO EXPERIMENTAL PRESENTE), conformado por 37 estudiantes, con Media Muestral $\mu_{\bar{D}} = 10.06$ y Desviación Estándar Muestral $\sigma_{\bar{D}} = 2.73$
- NMA5 (GRUPO DE CONTROL), conformado por 34 estudiantes, con Media Muestral $\mu_{\bar{E}} = 9.41$ y Desviación Estándar Muestral $\sigma_{\bar{E}} = 2.98$

Y la hipótesis planteada:

H: El Portal Educativo Innovador mejorará el rendimiento académico de los estudiantes de Nivelación Universitaria.

Se procederá ahora a comprobar la hipótesis planteada.

DEFINICIÓN DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICA:

Hipótesis Nula (H_0): $\mu_1 = \mu_2$: El rendimiento académico de los estudiantes que utilizan el portal educativo es igual que el rendimiento de los estudiantes que no la utilizan.

Hipótesis Alternativa, (H_1): $\mu_1 > \mu_2$: El rendimiento académico de los estudiantes que utilizan el portal educativo es mayor que el rendimiento de los estudiantes que no la utilizan.

En base a esto, y considerando que los GRUPOS EXPERIMENTALES utilizaron el portal educativo y el GRUPO DE CONTROL no lo utilizó, se realiza las siguientes pruebas:

PRUEBA GRUPO EXPERIMENTAL PRESENTE (NMA4) VS. GRUPO DE CONTROL (NMA5):

$$\text{Hipótesis Nula (H}_0\text{):} \quad \mu_{\bar{D}} = \mu_{\bar{E}} \quad (6.2)$$

$$\text{Hipótesis Alternativa (H}_1\text{):} \quad \mu_{\bar{D}} > \mu_{\bar{E}} \quad (6.3)$$

$$\text{Estadístico de Prueba (Z}_{obs}\text{):} \quad Z_{obs} = \frac{(\bar{X}_D - \bar{X}_E) - D_0}{\sqrt{\frac{(\sigma_{\bar{D}})^2}{N_D} + \frac{(\sigma_{\bar{E}})^2}{N_E}}} \quad (6.4)$$

Donde D_0 : Diferencia entre sus medias muestrales

\bar{X}_D : Media Muestral del curso NMA4

\bar{X}_E : Media Muestral del curso NMA5

$\sigma_{\bar{D}}$: Desviación Estándar del curso NMA4

$\sigma_{\bar{E}}$: Desviación Estándar del curso NMA5

N_D : Número de Estudiantes del curso NMA4

N_E : Número de Estudiantes del curso NMA5

$$\text{Región de Rechazo: } z_{obs} > z_{\alpha} \quad (6.5)$$

Donde α : Nivel de Error (Significancia)

Acorde a lo que define Spiegel & Stephens (2009, p. 249) y Galindo (2015, pp. 260–261), se definen las siguientes equivalencias para calcular el estadístico de prueba:

$$D_0 = \mu_{\bar{X}_D - \bar{X}_E} = 0 \quad (6.6)$$

$$\sigma_{\bar{X}_D - \bar{X}_E} = \sqrt{\frac{(\sigma_D)^2}{N_D} + \frac{(\sigma_E)^2}{N_E}} \quad (6.7)$$

$$\sigma_{\bar{X}_D - \bar{X}_E} = \sqrt{\frac{(2.73)^2}{37} + \frac{(2.98)^2}{34}}$$

$$\sigma_{\bar{X}_D - \bar{X}_E} = 0.6801$$

Ahora, calculando el estadístico z_{obs} :

$$z_{obs} = \frac{(\bar{X}_D - \bar{X}_E) - D_0}{\sigma_{\bar{X}_D - \bar{X}_E}} \quad (6.8)$$

$$z_{obs} = \frac{(10.06 - 9.41) - 0}{0.6801}$$

$$z_{obs} = 0.955$$

Considerando el nivel de error del 5% (estipulado en el Capítulo 3); es decir, $\alpha = 0.05$; y que la prueba se define como UNILATERAL, se halla el

estadístico z_α según lo estipula Spiegel & Stephens (2009, pp. 561–562) en las tablas para hallar la probabilidad acumulada de $-\infty$ a z de la DISTRIBUCIÓN NORMAL ESTÁNDAR:

$$\alpha = 0.05 \quad (\text{Error del 5\%})$$

$$z_\alpha = z_{0.05} = 1.645$$

Donde la zona de rechazo va desde 1.645 en adelante.

Comprobando ambos estadísticos, acorde a la desigualdad (6.5), se tiene que:

$$z_{obs} > z_\alpha$$

$$0.955 > 1.645 \quad (\text{FALSO})$$

Por lo tanto, SE RECHAZA H_1 y SE ACEPTA H_0

CONCLUSIÓN DE LA PRUEBA:

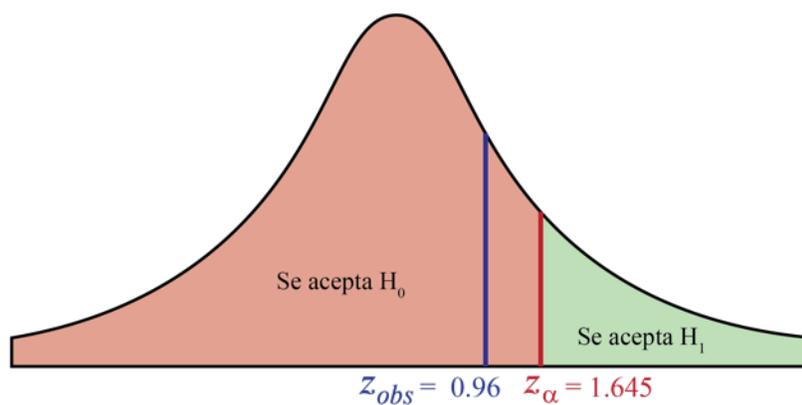
Dado que z calculado es 0.955, entonces se acepta H_0 con la interpretación de que no existe una mejora en el desempeño académico del GRUPO EXPERIMENTAL PRESENTE (CURSO NMA4), respecto al GRUPO DE CONTROL (NMA5), con la connotación de que el curso NMA4 no obtuvo un mayor rendimiento que el curso NMA5.

Por lo tanto, se ha comprobado que el Portal Educativo no incidió significativamente en el mejoramiento del rendimiento académico del estudiante.

Este resultado se muestra gráficamente en la Figura 119.

Figura 119

Comprobación Gráfica de la Hipótesis NMA4 vs. NMA5



Por lo tanto, se puede concluir que el uso del portal educativo NO MEJORÓ EL RENDIMIENTO de los estudiantes de nivelación de carrera.

El detalle de los cálculos de las pruebas de hipótesis, se puede apreciar en el anexo G – ANALISIS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO de la CARPETA DE ANEXOS.

Conclusiones

- Conforme a los resultados de los cuestionarios realizados a los estudiantes de nivelación de carrera, se ha demostrado que el portal educativo incidió exitosamente respecto a su motivación. Los videos didácticos gestionados por el portal educativo promueven la enseñanza de la Matemática de una manera innovadora respecto a la enseñanza tradicional, haciendo que el aprendizaje se vuelva más motivador y entretenido, situación que se refleja en la aceptación dada por lo estudiantes en 89.22%, cifra a considerar alta para el método presentado.
- Las estadísticas obtenidas respecto a las evaluaciones de conocimientos han confirmado que el portal educativo no ha mejorado significativamente el rendimiento académico de los estudiantes, pues se ha demostrado en las pruebas de hipótesis que los valores calculados del estadístico de prueba no fueron mayores al nivel de significancia; sin embargo, se prevé realizar mejoras respecto al contenido de los videos, la navegación del portal, y la inducción sobre el uso del portal.
- Pese a que no ha dado el resultado esperado respecto al rendimiento académico, el portal educativo ha tenido una buena acogida por parte de los estudiantes de nivelación de carrera, considerándolo un recurso ideal y disponible en cualquier momento y lugar para complementar el aprendizaje obtenido en clases presenciales.
- Se ha visto que además de los videos didácticos dramatizados, el portal educativo también requiere integrar videos explicativos sobre el tema de

enseñanza. Además, cada uno de estos videos deben tener una duración máxima de 10 minutos debido que, pasado ese tiempo, los estudiantes comienzan a perder el interés por verlos.

- Se ha comprobado que la dramatización está estrechamente vinculada con la enseñanza de la Lógica Matemática respecto a los problemas de aplicación. Dependiendo del contexto que tenga el problema, se puede crear una historia o cuento que narre sobre ese problema; y así, se puede crear guiones para su dramatización.
- La metodología ideal para elaborar videos didácticos sobre los temas de la Lógica Matemática es que se considere un desarrollo 40% explicativo, 30% práctico y 30% dramatizado. La parte teórica debe fundamentar una explicación clara y precisa con preguntas que permita al estudiante interactuar con el portal, y la parte práctica debe fundamentar la resolución de problemas y ejercicios con historias sobre casos que despierten el interés del estudiante.
- Respecto al rendimiento de los estudiantes, el portal educativo influyó positivamente en el razonamiento lógico y el refuerzo de conocimientos sobre el tema de aprendizaje. Sin embargo; hubo factores que permitieron que el rendimiento haya sido influenciado negativamente como la planificación de tiempo de enseñanza, la conexión de internet, el desconocimiento sobre el tema de enseñanza, y el nerviosismo del estudiante al someterse a una evaluación.
- Respecto a la motivación de los estudiantes, el portal educativo influyó positivamente en la facilidad de captación de conocimientos y en el interés sobre las historias dramatizadas. Sin embargo; hubo factores que permitieron que la

motivación haya sido influenciada negativamente como la falta de compromiso y la larga duración de los videos didácticos.

- La inclusión de historias en los videos didácticos del portal permitió que los estudiantes se sientan más identificados con la forma en cómo se originaron los conocimientos de la unidad de Lógica Matemática y así, comprender su aplicabilidad en problemas o situaciones reales.

Recomendaciones

- Someter a consideración del Departamento de Ciencias Exactas, la aplicabilidad de esta tesis como un recurso de complemento para las asignaturas de enseñanza tanto de la Matemática como de otras áreas de conocimiento, especialmente aquellas que sean complejas de aprender o que pierdan el interés del estudiante.
- Actualizar el portal educativo con el desarrollo de diversas actividades y materiales didácticos que sean lúdicos, entretenidos e interactivos para el estudiante.
- Acortar el tiempo de duración de los videos didácticos.
- Mejorar el programa de inducción hacia los estudiantes sobre el uso del portal educativo.
- Utilizar el portal educativo para la enseñanza que aplique el método de Clase Invertida.

Bibliografía

- Alvarado, M. (2008). *Temas Básicos de Producción Teatral*.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1–10.
http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid_745/contenidos_arc/39247_david_ausubel.pdf
- Becerro, S. D. (2009). Plataformas educativas, un entorno para profesores y alumnos. *Temas para la educación*, 2, 4–5.
<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4921.pdf>
- Belloch, C. (2012). Entornos virtuales de aprendizaje. *Recuperado el*, 10.
- Bravo Ramos, L. (1996a). ¿Qué es el vídeo educativo? *Comunicar*, 6.
- Bravo Ramos, L. (1996b). ¿Qué es el vídeo educativo? *Comunicar*, 6.
<https://www.redalyc.org/pdf/158/15800620.pdf>
- Búa Ares, J. B., Fernández Blanco, T., & Salinas Portugal, M. (2015). Una modelización matemática como medio de detección de obstáculos y dificultades de los alumnos sobre el concepto de función: alargamiento de un muelle sometido a un peso. *Educación matemática*, 27(1), 91–122.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v27n1/1665-5826-ed-27-01-00091.pdf>
- Campos, T. (2010). Bloque 4. La representación y la escenificación. En IES Alborán (Ed.), *Elementos del Teatro* (Libreta de).
<https://libretadeartesescenicas.files.wordpress.com/2016/08/escenografc3ada.pdf>
- Campoverde, M., & Campoverde, N. (2014). *Incidencia de las Competencias Docentes en el Aprendizaje Significativo de los Estudiantes* [Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE]. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8652/1/AC-DU-ESPE-047971.pdf>

Corti, E., & Gianneschi, H. (2002). *Elementos de Lógica* (J. Alvarez (ed.); Del Signo).

https://books.google.com.ec/books?id=YRpVESorW_gC&pg=PA75&lpg=PA75&dq=silogismo+disyuntivo+dilema+constructivo&source=bl&ots=ea3uzT3pli&sig=ACfU3U1FS2mkzgB-gQWfHXwMc4c1eqw0Pg&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwj28_bixq3qAhUiiOAKHS3ECAIQ6AEwDXoECA4QAQ#v=onepage&q=silog

del Valle Coronel, M., & Curotto, M. M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 7(2).

Dubs de Moya, R. (2002). El Proyecto Factible: Una modalidad de investigación.

Sapiens, 3(2), 18. <https://www.redalyc.org/pdf/410/41030203.pdf>

Enriquez, G., & Freire, M. (2014). *Incidencia de los Estilos de Aprendizaje en el*

Rendimiento Académico de los Estudiantes de Ciencias Administrativas de la ESPE. 293. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8155/1/AC-DU-ESPE-047688.pdf>

Escobar, J. (2020). *Guía formativa de Género Dramático*.

<http://colegiolittlecollege.cl/plan/3HC.pdf>

Espinoza Ramos, E. (2005). *Matemática Básica* (Servicios).

<https://es.slideshare.net/sergioarriaranherquinio/matematica-bsica-eduardo-espinoza-ramos>

Fernández-Pampillón Cesteros, A. (2009). Las plataformas e-learning para la

enseñanza y el aprendizaje universitario en Internet. *Las plataformas de aprendizaje. Del mito a la realidad*, C. López Alonso, M. Matesanz del Barrio, C.

López Alonso, and M. Matesanz del Barrio, Eds. Madrid: Biblioteca Nueva, 45–73.

- Galindo, E. (2015). *Estadística, Métodos y Aplicaciones* (ProCiencia).
- García Matamoros, M. A. (2014). Uso instruccional del video didáctico. *Revista de investigación*, 38(81), 43–68.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta Edición). McGraw Hill.
[https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia de la investigación 5ta Edición.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigacion%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)
- Herrera Hidalgo, P. J. (2017a). *Inteligencia lógico-matemática*. LATACUNGA/UTC/2017.
- Herrera Hidalgo, P. J. (2017b). *Inteligencia lógico-matemática*. LATACUNGA/UTC/2017.
<http://181.112.224.103/bitstream/27000/3912/1/T-UTC-0440.pdf>
- Larrañaga, A. (2012). *El modelo educativo tradicional frente a las nuevas estrategias de aprendizaje*.
- Lazcanotegui-García, J. (2015a). *Resolución de problemas matemáticos a través de una didáctica más motivadora*.
- Lazcanotegui-García, J. (2015b). *Resolución de problemas matemáticos a través de una didáctica más motivadora*.
<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2546/lazcanotegui.garcia.pdf?sequence=1>
- Martín, G. (2007). *Curso de Redacción* (Thomson).
<https://www.scribd.com/document/124663345/TEXTO-NARRATIVO-pdf>
- Mercadé, A. (2019). *Los 8 tipos de inteligencia según Howard Gardner: la teoría de las inteligencias múltiples*. <https://mexico.unir.net/vive-unir/howard-gardner-inteligencias-multiples-creatividad/>
- Moreira, M. A. (1997). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. *Actas del*

encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo, 19, 44.

http://www.arnaldomartinez.net/docencia_universitaria/ausubel03.pdf

Osorio, A. (2014). *El teatro va a la escuela. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.*

Ospina, M. A. P., Salazar, L. I. D., & Meneses, J. S. C. (2013a). Modelos de estilos de aprendizaje: una actualización para su revisión y análisis. *Revista Colombiana de educación*, 64, 79–105.

Ospina, M. A. P., Salazar, L. I. D., & Meneses, J. S. C. (2013b). Modelos de estilos de aprendizaje: una actualización para su revisión y análisis. *Revista Colombiana de educación*, 64, 79–105. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n64/n64a04.pdf>

Plaza Gálvez, L. F. (2017). *Propuesta Didáctica a través de la Modelación Matemática en Matemática Financiera para los Estudiantes en Ciencias Empresariales de la UNIAJC. Universidad Tecnológica de Pereira.*

Raffino, M. E. (2020). *Texto Literario*. Concepto.de. <https://concepto.de/texto-literario/>

Rodríguez, M. M. (2007). El valor matemático de un cuento. *Sigma: revista de matemáticas= matematika aldizkaria*, 31, 11–26.

Rodriguez Palmero, M. L. (2011). *La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual*. 23.

<https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/97912/rodriguez.pdf?sequence=1>

Roldán Benito, M. (2013). *Matemáticas en acción. El teatro como recurso didáctico de matemáticas en un aula de sexto de Primaria.*

https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1604/2013_01_31_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1

- Romero Agudelo, L. N., Salinas Urbina, V., & Mortera Gutiérrez, F. J. (2010). Estilos de aprendizaje basados en el modelo de Kolb en la educación virtual. *Apertura*, 2(1).
<https://es.slideshare.net/JEMWONG/descubriendo-nuestro-estilo-de-aprendizaje-por-mg-ps-fanny-wong-min-65766896>
- Ruiz Varela, M. E. (2006). *Estilos de Aprendizaje*. 11. <https://vdocuments.mx/estilos-de-aprendizaje-pdf-56a0641c8db6d.html>
- Sánchez Rodríguez, J. (2009). *Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos*.
[http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/2672/1/Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos.pdf](http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/2672/1/Plataformas%20de%20ense%C3%B1anza%20virtual%20para%20entornos%20educativos.pdf)
- Sánchez, S. R., Rodríguez, I. M., Benítez, R., Romero, J., & Salas, I. M. (2015a). La resolución de problemas como instrumentos para la modelización matemática: Ejemplos para la vida real. *Modelling in Science Education and Learning*, 8(2), 51–66. <https://polipapers.upv.es/index.php/MSEL/article/download/3054/3115>
- Sánchez, S. R., Rodríguez, I. M., Benítez, R., Romero, J., & Salas, I. M. (2015b). La resolución de problemas como instrumentos para la modelización matemática: Ejemplos para la vida real. *Modelling in Science Education and Learning*, 8(2), 51–66.
- Santos-Osorio, R., Valencia-García, A., Juárez-Santiago, B., & Rodríguez-Miranda, G. (2017). Estudio del estado del arte de los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS) para la implementación de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA). *Revista de Sistemas Computacionales y TIC's*, 7.
http://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Sistemas_Computacionales_y_TICs/vol3num8/Revista_de_Sistemas_Computacionales_y_TIC%60S_V3_N8_4.pdf

- Sanz Pastor, M. (2006). Didáctica de la Literatura: El contexto en el texto y el texto en el contexto. *Carabela*, 59(59), 122–142.
https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/carabela/pdf/59/59_005.pdf
- Solis, L., Magaña, M., & Muñoz, H. (2016). *Manual Básico de Video para la Comunicación y el Periodismo de Ciencia*.
- Solis, L., Magaña, M., & Muñoz, H. (2016). *Manual básico de video para la Comunicación y el Periodismo de Ciencia*. Universidad Nacional Autónoma de México. [https://www.unpa.edu.ar/sites/default/files/descargas/ConcursosNodocentes/4_Materiales/2018/RECT/113-T007-P/Manual Basico de Video para la Comunicación y el Periodismo de Ciencia.pdf](https://www.unpa.edu.ar/sites/default/files/descargas/ConcursosNodocentes/4_Materiales/2018/RECT/113-T007-P/Manual_Basico_de_Video_para_la_Comunicacion_y_el_Periodismo_de_Ciencia.pdf)
- Spiegel, M., & Stephens, L. (2009a). *Estadística* (Schaum (ed.); Cuarta Edi). McGraw-Hill.
https://www.academia.edu/36241872/Estadística._Serie_Schaum_4ta_edición_Murray_R._Spiegel.pdf_1_1_
- Spiegel, M., & Stephens, L. (2009b). *Estadística de Schaum* (M. Hill (ed.); 4th ed.).
- Tezer, M., & Aktunç, E. (2010). Teacher opinions in the implementation of the drama method in mathematics teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5836–5840. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042810009936>
- Trancón, S. (2006). *Teoría del teatro: bases para el análisis de la obra dramática* (Vol. 150). Editorial Fundamentos. <https://www2.uned.es/centro-investigacion-SELITEN@T/pdf/santiagoTrancon.pdf>
- Vargas, M. A., Gutiérrez, G. C., & Alfaro, Y. R. (2007). *El teatro como herramienta metodológica en la Enseñanza de la Matemática*.
- Wikipedia. (2020a). *Claroline --- Wikipedia{,} La enciclopedia libre*.

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Claroline&oldid=127044681>

Wikipedia. (2020b). *Dokeos* --- *Wikipedia*{,} *La enciclopedia libre*.

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Dokeos&oldid=123089552>

Wikipedia. (2020c). *Edmodo* --- *Wikipedia*{,} *La enciclopedia libre*.

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Edmodo&oldid=128131694>

Wikipedia. (2020d). *Moodle* --- *Wikipedia*{,} *La enciclopedia libre*.

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Moodle&oldid=126448465>

Wikipedia. (2020e). *Proyecto Sakai* --- *Wikipedia*{,} *La enciclopedia libre*.

https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Proyecto_Sakai&oldid=127876290

Wikipedia. (2020f). *Schoology* --- *Wikipedia*{,} *La enciclopedia libre*.

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Schoology&oldid=127263293>

Anexos

Todos los anexos que se adjunta en la presente tesis se muestran en la carpeta ANEXOS, cuyo link de acceso para el ÍNDICE DE ANEXOS es:

[ANEXOS/INDICE DE ANEXOS.docx](#)