

**UNIVERSIDAD NACIONAL
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**



**“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL
APRENDIZAJE MOODLE POR LA METODOLOGÍA DE SISTEMAS
BLANDOS PARA LA MEJORA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS
ALUMNOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARISCAL TORIBIO DE
LUZURIAGA”**

Tesis

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMATICA**

AUTORES

Bach. JULIO CESAR, PRUDENCIO NIEVES

Bach. GILMER ROLIN, MENDOZA CAUSHI

ASESOR

Msc. CESAR AUGUSTO NARRO CACHAY

HUARAZ – PERU

2017

N° Registro: T044

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres y seres queridos quienes me enseñaron a amar y buscar constantemente el conocimiento, dedicaron su tiempo y esfuerzo con amor y paciencia, apoyándome constantemente para lograr finalizar la carrera.

Dedico también este trabajo a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, UNASAM, por brindarnos sus conocimientos y enseñarnos los valores, habilidades y capacidades propias de un Ingeniero de Sistemas e Informática.

Julio C. Prudencio Nieves.

Gracias familia Santiaguina por los cimientos de mi formación, les invito a formar parte de una nueva generación de egresados líderes y emprendedores, donde vayamos a las instituciones no por un puesto de trabajo; sino a ofrecerles soluciones a los problemas y aprovechar las oportunidades en una sociedad donde la tecnología evoluciona exponencialmente, nos reta a pensar en grande y construir ahora el mundo que queremos mañana; como diría Karl Fisch, estamos preparando hoy estudiantes para trabajar en empresas que hoy no existen, para usar tecnologías que no se han inventado y para resolver problemas que aún no hemos detectado como problemas.

Gilmer R. Mendoza Caushi.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al director, subdirectora, asesor y docentes del curso de matemática del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Mariscal Toribio de Luzuriaga por brindarnos todas las facilidades para poder desarrollar esta tesis y por haberse esforzado constantemente durante todas las actividades realizadas. Asimismo, agradecemos a todos los alumnos del tercer grado de educación secundaria del curso de matemática que participaron durante la realización de la presente tesis.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

Actualmente el proceso de enseñanza - aprendizaje desarrollado en las instituciones educativas de la ciudad de Huaraz están experimentado un cambio, pasando de una enseñanza centrada en el docente como guía absoluta del proceso de aprendizaje, hacia una enseñanza centrada en el alumno. El alumno es ahora el eje central en torno al cual giran todas las estrategias de enseñanza, contenidos y objetivos de aprendizaje, trabajos y demás actividades desarrolladas. A su vez, la incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación han hecho que el proceso de enseñanza - aprendizaje sea total o parcialmente automatizado mediante el uso de los sistemas de administración del aprendizaje.

Los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Mariscal Toribio de Luzuriaga, al inicio de esta tesis, desarrollaban el proceso de enseñanza - aprendizaje centrado en el docente. Aunque los esfuerzos por actualizar el modelo de enseñanza existían, como, por ejemplo, el uso de los mapas de progreso (usados para medir el nivel de aprendizaje), aún estaba en vías de implementación y, por lo tanto, no se consolidaban las estrategias de enseñanza, contenidos y objetivos de aprendizaje, trabajos y demás actividades desarrolladas en función al alumno.

La presente tesis fortalece los esfuerzos de actualización del modelo de enseñanza - aprendizaje de la institución. Para ello considerada las fases y actividades dictaminadas por el Modelo ADDIE con el apoyo de la Metodología de Sistemas Blandos.

HOJA DE VISTO BUENO

Ing. Erick Giovanni Flores Chacón
Presidente
CIP N° 89540

Ing. Alberto Martin Medina Villacorta
Secretario
CIP N° 143211

Msc. Cesar Augusto Narro Cachay
Vocal
CIP N° 169491

RESUMEN

La presente tesis implementa el Sistema de Administración del Aprendizaje llamado Moodle por la Metodología de sistemas blandos, para mejorar el rendimiento académico de los alumnos del tercer grado de educación secundaria, en el curso de matemática, de la Institución Educativa Mariscal Toribio de Luzuriaga.

Para lograr cumplir nuestro objetivo, se ha trabajado con el Director, Subdirectora, Asesor, Docente y alumnos del curso de matemática del tercer grado de secundaria aplicando la Metodología de los Sistemas Blandos, el cual nos ha permitido identificar los problemas y las causas que formaban parte del deficiente rendimiento académico de los alumnos; posteriormente, se propusieron soluciones y, en consenso con los participante, se implementó el Sistema de Administración del Aprendizaje Moodle empleando para ello todas las fases y actividades del Modelo ADDIE, ampliamente usado en la implementación de cursos virtuales.

Los resultados muestran que la implementación del Sistema de Administración del Aprendizaje Moodle se convierte en una herramienta flexible y potente que permite identificar problemas y causas que afecten el rendimiento académico de los alumnos. Se concluye que mediante la implementación del Sistema de Administración del Aprendizaje Moodle, el rendimiento académico de los alumnos ha mejorado.

Palabras clave: Metodología de Sistemas Blandos, Sistema de Administración del Aprendizaje, Modelo ADDIE, Modelo en Cascada, Moodle.

ABSTRACT

This thesis implements the Learning Management System, Moodle, by the Soft Systems Methodology, to improve the academic performance of third grade students in secondary education, in the mathematics course, of the Mariscal Toribio de Luzuriaga high school.

To achieve our goal, we have worked with the Director, Deputy Director, Advisor, Teacher and mathematics students of the third grade of high school applying the Soft Systems Methodology, which has allowed us to identify the problems and the causes that formed part of the students poor academic performance; subsequently, solutions were proposed and, in agreement with the participants, the Moodle Learning Management System was implemented using all the phases and activities of the ADDIE Model which is widely used in the virtual courses implementation.

The results show that the implementation of the Moodle Learning Management System becomes a flexible and powerful tool to identify problems and causes that affect the students academic performance. It is concluded that through the Moodle Learning Management System implementation, the students academic performance has improved.

Palabras clave: Soft System Methodology, Learning Management System, ADDIE Model, Waterfall Model, Moodle.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
PRESENTACIÓN.....	III
HOJA DE VISTO BUENO	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VI
INDICE GENERAL.....	VII
INDICE DE TABLAS	XIII
INDICE DE GRAFICOS	XVI
CAPÍTULO I.....	1
GENERALIDADES	1
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA	3
1.3. HIPÓTESIS	3
1.3.1. Enunciado	3
1.3.2. Variables	3
1.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	4
1.4.1. Matriz de consistencia.....	4
1.4.2. Matriz de operacionalización.....	5
1.5. OBJETIVOS	7
1.5.1. Objetivo general	7
1.5.2. Objetivos específicos	7
1.6. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.7. LIMITACIONES	9
1.8. DESCRIPCIÓN Y SUSTENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN	10

CAPÍTULO II.....	12
ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO.....	12
2.1. ANTECEDENTES	12
2.1.1. Antecedentes locales	12
2.1.2. Antecedentes nacionales	15
2.1.3. Antecedentes internacionales	16
2.2. MARCO TEÓRICO.....	18
2.2.1. Sistemas e Ingeniería del Software.....	18
2.2.2. Aprendizaje Electrónico.....	30
2.2.3. Solución TI para Aprendizaje Electrónico.....	45
CAPÍTULO III.....	51
MATERIALES Y MÉTODOS.....	51
3.1. MATERIALES	51
3.2. EQUIPOS	52
3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN	52
3.3.1. De acuerdo a la orientación	52
3.3.2. De acuerdo a la técnica de contrastación	52
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	52
3.4.1. Población	52
3.4.2. Muestra	53
3.5. MÉTODOS.....	54
3.6. TÉCNICAS.....	57
3.6.1. Técnicas de recolección de datos	57
3.6.2. Técnicas de análisis	57
3.7. PROCEDIMIENTO	61
3.7.1. Procedimiento realizado según la Metodología de Sistemas Blandos	61
3.7.2. Procedimiento realizado según el Modelo ADDIE	65
3.7.3. Procedimiento realizado según la Ingeniería del Software.....	71

CAPÍTULO IV.....	74
ANÁLISIS.....	74
4.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	74
4.1.1. Identificación de Cambios Factibles	74
4.1.2. Identificación y Descripción de Requerimientos	83
4.1.3. Diagnóstico de la Situación Actual	86
4.1.4. Integración Sistemas Blandos y Aprendizaje electrónico	87
4.1.4.1. Metodología de Aprendizaje Electrónico	87
4.2. ANÁLISIS DEL CONTENIDO INSTRUCCIONAL.....	90
4.2.1. Fase de Análisis de Modelo ADDIE	90
4.3. MÉTRICAS DE EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE APRENDIZAJE ELECTRÓNICO.....	93
4.4. ESPECIFICACIONES DE REQUERIMIENTO DEL SISTEMA.....	94
4.4.1. Requerimientos Funcionales	94
4.4.2. Requerimientos No Funcionales	96
4.5. ANÁLISIS DEL SISTEMA	97
4.5.1. Modelo de Negocio	97
4.5.2. Diagrama de Casos de uso	99
4.5.3. Diagrama de Flujo de Procesos	100
4.5.4. Diagrama de Clases.....	101
4.5.5. Diagrama de Estados.....	102
CAPÍTULO V.....	103
DISEÑO DE LA SOLUCIÓN	103
5.1. ARQUITECTURA TECNOLÓGICA DE LA SOLUCIÓN	103
5.1.1. Patrón de diseño MVC	103
5.2. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE LA SOLUCIÓN.....	104
5.2.1. Diagrama de Secuencia	104
5.2.2. Diagrama de Componentes	108
5.2.3. Diagrama de Despliegue	108

5.2.4. Diagrama de Paquetes.....	109
5.2.5. Diagrama Entidad – Relación.....	110
5.3. DISEÑO DE LA INTERFAZ DE LA SOLUCIÓN	113
CAPÍTULO VI.....	122
CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	122
6.1. CONSTRUCCIÓN.....	122
6.2. PRUEBAS.....	123
CAPÍTULO VII.....	124
IMPLEMENTACIÓN.....	124
7.1. MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN	124
7.1.1. Plan de pruebas	125
7.1.2. Capacitación	125
7.1.3. Impacto del cambio	126
7.2. BITÁCORA Y PUESTA A PUNTO.....	126
7.2.1. Estrategias de la puesta a punto	129
CAPÍTULO VIII.....	130
RESULTADOS.....	130
8.1. RESULTADOS DE LAS DIMENSIONES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE “RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL CURSO DE MATEMÁTICA”.....	130
8.1.1. Dimensión Gestión de Datos e Incertidumbre, de la variable Rendimiento Académico en matemática en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga – 2015	130
8.1.2. Dimensión Situaciones de Cantidad, de la variable Rendimiento Académico en matemática en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015	131

8.1.3. Dimensión Regularidad, Equivalencia y Cambio, de la variable Rendimiento Académico en matemática en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015	132
8.1.4. Dimensión Forma, Movimiento y Localización, de la variable Rendimiento Académico en matemática en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015	133
8.1.5. Variable Dependiente Rendimiento Académico, en matemática en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015.....	134
8.2. RESULTADOS DE LAS DIMENSIONES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE “SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL APRENDIZAJE”	136
8.2.1. Dimensión Personalización, de la variable Sistema de Administración del Aprendizaje en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015	136
8.2.2. Dimensión Soporte al Usuario, de la variable Sistema de Administración del Aprendizaje en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015	137
8.2.3. Dimensión Promoción de la Reflexión, de la variable Sistema de Administración del Aprendizaje en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015	138
8.2.4. Dimensión Promoción del Aprendizaje Colaborativo, de la variable Sistema de Administración del Aprendizaje en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015	139
8.2.5. Variable Independiente Sistema de Administración del Aprendizaje en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015	140
8.3. TABLA BIDIMENSIONAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE VERSUS LAS DIMENSIONES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE	141
8.3.1. Sistema de Administración del Aprendizaje versus la Dimensión Gestión de Datos e Incertidumbre del Rendimiento académico en Matemática.....	141

8.3.2. Sistema de Administración del Aprendizaje versus la Dimensión Situaciones de Cantidad del Rendimiento académico en Matemática	142
8.3.3. Sistema de Administración del Aprendizaje versus la Dimensión Regularidad, Equivalencia y Cambio del Rendimiento académico en Matemática.....	144
8.3.4. Sistema de Administración del Aprendizaje versus la Dimensión Forma, Movimiento y Localización del Rendimiento académico en Matemática.....	145
8.3.5. Sistema de Administración del Aprendizaje versus Rendimiento Académico.....	147
8.4. RESULTADOS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	149
CAPÍTULO IX.....	151
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	151
CONCLUSIONES	155
RECOMENDACIONES.....	156
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	157
APÉNDICE.....	162

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. 1 Matriz de consistencia.....	4
Tabla N° 1. 2 Matriz de operacionalización.....	6
Tabla N° 2. 1 Comparación entre Metodologías para el Desarrollo de OA..	32
Tabla N° 3. 1 Materiales utilizados en la investigación	51
Tabla N° 3. 2 Equipos utilizados en la investigación.....	52
Tabla N° 3. 3 Secciones y Alumnos del 3ª de Secundaria.....	53
Tabla N° 3. 4 Matriz de Sistemas Blandos vs. Modelo ADDIE	56
Tabla N° 3. 5 Técnicas de Recolección de Datos	57
Tabla N° 4 1 Metodología de aprendizaje electrónico.....	87
Tabla N° 4 2 Matriz de sistemas blandos vs. Modelo ADDIE	89
Tabla N° 4 3 Análisis de Necesidades - Fase de Análisis Modelo ADDIE ...	90
Tabla N° 4 4 Análisis de la Audiencia Objetivo - Fase de Análisis Modelo ADDIE	91
Tabla N° 4 5 Análisis de Tareas y Tópicos - Fase de Análisis Modelo ADDIE - I.....	91
Tabla N° 4 6 Análisis de Tareas y Tópicos - Fase de Análisis Modelo ADDIE - II.....	92
Tabla N° 4 7 Métricas de evaluación de Sistemas de aprendizaje Electrónico	93
Tabla N° 4 8 Requerimientos funcionales del módulo de administración del sitio - I	94
Tabla N° 4 9 Requerimientos funcionales del módulo de administración del sitio - II	95
Tabla N° 4 10 Requerimientos no funcionales	96
Tabla N° 4 11 Reglas de negocio	98
Tabla N° 5. 1 Comparación entre Modelos de Diseño del Aprendizaje Virtual	120

Tabla N° 5. 2 Modelo ADDIE vs. Sistema de Administración del Aprendizaje MOODLE	121
Tabla N° 7. 1 Bitácora de las Actividades Realizadas - I	127
Tabla N° 7. 2 Bitácora de las Actividades Realizadas - II	128
Tabla N° 8. 1 Resultados Gestión de Datos e Incertidumbre.....	130
Tabla N° 8. 2 Resultados Situaciones de Cantidad	131
Tabla N° 8. 3 Resultados Regularidad, Equivalencia y Cambio	132
Tabla N° 8. 4 Resultados Forma, Movimiento y Localización	133
Tabla N° 8. 5 Resultados Rendimiento Académico	135
Tabla N° 8. 6 Resultados Personalización.....	136
Tabla N° 8. 7 Resultados Soporte al Usuario	137
Tabla N° 8. 8 Resultados Promoción de la Reflexión	138
Tabla N° 8. 9 Resultados Aprendizaje Colaborativo	139
Tabla N° 8. 10 Resultados Sistema de Administración del Aprendizaje	140
Tabla N° 8. 11 Sistema de Administración del Aprendizaje versus Gestión de Datos e Incertidumbre.....	141
Tabla N° 8. 12 Pruebas de Chi-Cuadrado - Sistema de Administración del Aprendizaje versus Gestión de Datos e Incertidumbre	141
Tabla N° 8. 13 Medidas Simétricas - Sistema de Administración del Aprendizaje versus Gestión de Datos e Incertidumbre	142
Tabla N° 8. 14 Sistema de Administración del Aprendizaje versus Situaciones de Cantidad.....	142
Tabla N° 8. 15 Pruebas de Chi-Cuadrado - Sistema de Administración del Aprendizaje versus Situaciones de Cantidad.....	143
Tabla N° 8. 16 Medidas Simétricas – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Situaciones de Cantidad.....	143
Tabla N° 8. 17 Sistema de Administración del Aprendizaje versus Regularidad, Equivalencia y Cambio	144
Tabla N° 8. 18 Pruebas de Chi-Cuadrado – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Regularidad, Equivalencia y Cambio.....	144

Tabla N° 8. 19 Medidas Simétricas – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Regularidad, Equivalencia y Cambio.....	145
Tabla N° 8. 20 Sistema de Administración del Aprendizaje versus Forma, Movimiento y Localización	145
Tabla N° 8. 21 Pruebas de Chi-Cuadrado – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Forma, Movimiento y Localización	146
Tabla N° 8. 22 Medidas Simétricas – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Forma, Equivalencia y Cambio.....	146
Tabla N° 8. 23 Sistema de Administración del Aprendizaje versus Rendimiento Académico en Matemática.....	147
Tabla N° 8. 24 Pruebas de Chi-Cuadrado – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Rendimiento Académico en Matemática	147
Tabla N° 8. 25 Medidas Simétricas – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Rendimiento Académico en Matemática	148
Tabla N° 8. 26 Notas antes y después de implementar el sistema.....	149
Tabla N° 8. 27 Prueba T para media de dos muestras emparejadas	150

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 4. 1 Diagrama de Casos de uso de negocio.....	97
Gráfico 4. 2 Modelo objeto de negocio	97
Gráfico 4. 3 Modelo de dominio	99
Gráfico 4. 4 Diagrama de Casos de uso	99
Gráfico 4. 5 Diagrama de Flujo de Procesos	100
Gráfico 4. 6 Diagrama de Clases	101
Gráfico 4. 7 Diagrama de Estados	102
Gráfico 5. 1 Patrón de diseño Modelo - Vista - Controlador (MVC)	103
Gráfico 5. 2 Diagrama de Secuencia - Gestión de Usuarios.....	104
Gráfico 5. 3 Diagrama de Secuencia - Gestión de Perfiles.....	105
Gráfico 5. 4 Diagrama de Secuencia - Gestión de Tareas Domiciliarias ...	105
Gráfico 5. 5 Diagrama de Secuencia - Gestión de Examen.....	106
Gráfico 5. 6 Diagrama de Secuencia - Subir tarea domiciliaria.....	106
Gráfico 5. 7 Diagrama de Secuencia - Resolver examen	107
Gráfico 5. 8 Diagrama de Secuencia - Gestión de Usuarios.....	107
Gráfico 5. 9 Diagrama de Componentes.....	108
Gráfico 5. 10 Diagrama de Despliegue	109
Gráfico 5. 11 Diagrama de Paquetes.....	109
Gráfico 5. 12 Modelo físico de la Base de datos - Módulo de administración del sistema.....	112
Gráfico 5. 13 Arquitectura Tecnológica de Moodle	113
Gráfico 5. 14 Interfaz gráfica de usuario - listado de cursos	114
Gráfico 5. 15 Interfaz gráfica de usuario - autenticación de usuario	115
Gráfico 5. 16 Interfaz gráfica de usuario - gestionar curso	115
Gráfico 5. 17 Interfaz gráfica de usuario - configurar curso	116
Gráfico 5. 18 Interfaz gráfica de usuario - gestionar usuario	116
Gráfico 5. 19 Interfaz gráfica de usuario - listado de usuarios	117
Gráfico 5. 20 Interfaz gráfica de usuario - matricular alumnos.....	117

Gráfico 5. 21 Interfaz gráfica de usuario - crear foro.....	118
Gráfico 5. 22 Interfaz gráfica de usuario - gestionar foro	119
Gráfico 5. 23 Interfaz gráfica de usuario - panel central	119
Gráfico 8. 1 Resultados Gestión de Datos e Incertidumbre	131
Gráfico 8. 2 Resultados Situaciones de Cantidad.....	132
Gráfico 8. 3 Resultados Regularidad, Equivalencia y Cambio	133
Gráfico 8. 4 Resultados Forma, Movimiento y Localización	134
Gráfico 8. 5 Resultados Rendimiento Académico.....	134
Gráfico 8. 6 Resultados Personalización	136
Gráfico 8. 7 Resultados Soporte al Usuario	137
Gráfico 8. 8 Resultados Promoción de la Reflexión.....	138
Gráfico 8. 9 Resultados Aprendizaje Colaborativo.....	139
Gráfico 8. 10 Resultados Sistema de Administración del Aprendizaje.....	140
Gráfico 8. 11 Gráfico de resultados de la prueba T	150

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. Realidad problemática

Las instituciones educativas de la ciudad de Huaraz, desarrollan las actividades del proceso de enseñanza - aprendizaje, primordialmente en los salones de clase siguiendo un horario establecido. Durante el desarrollo de las clases el docente se encarga de impartir los conocimientos a los alumnos quienes, generalmente, son sólo receptores. A este modelo de enseñanza se le conoce como “modelo centrado en la enseñanza” y se caracteriza básicamente por tener una clara estructura vertical donde los ejes principales son el docente y los planes de estudio, dándose poca importancia a las actividades participativas del estudiante. El “modelo centrado en la enseñanza” propicia una actividad pasiva por parte del alumno impidiéndole desarrollar cabalmente sus capacidades críticas de razonamiento; establece una gran diferencia entre el profesor y el alumno y fomenta el individualismo y la competencia en lugar de la solidaridad y la cooperación de acuerdo a lo sustentado por (Laguna 2011).

Sin embargo, el “modelo centrado en la enseñanza”, se ve afectado cuando el alumno pierde la disponibilidad de estar presente en los salones de clase debido a una serie de factores que hacen que el alumno pierda así la lección del día. Por ejemplo, si el alumno sufriera una lesión que le impidiera caminar o escribir, o si peor aún tuviese que ser hospitalizado, entonces se vería impedido de realizar sus labores académicas e incluso se le privaría de aprender pues ello requiere indefectiblemente su presencia en el salón de clases. Evidentemente esto conlleva a buscar soluciones para poder lograr que los temas de clase sean accesibles para los alumnos en cualquier lugar y momento en el que se encuentren, independientemente de si ellos están en

el colegio, en casa o en cualquier otro lugar realizando alguna actividad extra curricular.

Las tecnologías de información y comunicación ofrecen la posibilidad de interacción entre el docente y el estudiante sin considerar las limitaciones de tiempo y espacio. La tecnología hace posible que los estudiantes que se encuentran en lugares alejados de los salones de clase reciban con equidad e igualdad de oportunidades el acceso a los mismos contenidos de enseñanza que sus demás compañeros de clase. Más específicamente, el uso de Sistemas de Administración del Aprendizaje (LMS) desempeñan un rol importante como soporte al “Modelo del aprendizaje centrado en el estudiante” donde el alumno es capaz de generar y compartir sus conocimientos, interactuar y colaborar con sus demás compañeros y ser el sujeto activo del proceso de enseñanza de acuerdo a lo sustentado por (Legorreta 2012).

La realidad problemática, en el curso de matemática del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Mariscal Toribio de Luzuriaga, muestra un **bajo rendimiento académico** por parte de los alumnos debido a las inasistencias a clase en los horarios establecidos. La **falta de un Sistema de Administración del Aprendizaje** de donde los alumnos puedan obtener y repasar las lecciones anteriores cuando y donde ellos se sientan listos para aprender, y a donde ellos puedan enviar sus trabajos, compartir y debatir ideas con respecto a un tema académico en particular. Donde el docente pueda subir sus temas de clase, recibir y evaluar las tareas domiciliarias, calificar, publicar y gestionar el avance académico de los alumnos en base a sus logros hacen que el alumno no aproveche al máximo la tecnología para el desarrollo sus habilidades.

1.2. Enunciado del problema

¿En qué medida la implementación del Sistema de Administración del Aprendizaje Moodle por la Metodología de Sistemas Blandos mejorará el rendimiento académico de los alumnos de la Institución Educativa Mariscal Toribio de Luzuriaga?

1.3. Hipótesis

1.3.1. Enunciado

La implementación del Sistema de Administración del Aprendizaje Moodle por la Metodología de Sistemas Blandos mejora el rendimiento académico de los alumnos de la Institución Educativa Mariscal Toribio de Luzuriaga.

1.3.2. Variables

a) Variable independiente

Sistema de Administración del Aprendizaje.

b) Variable dependiente

Rendimiento académico.

A continuación, se muestra el esquema de variables.

X = Variable independiente

Y = Variable dependiente



1.4. Operacionalización de variables

1.4.1. Matriz de consistencia

La matriz de consistencia se muestra a continuación.

Tabla N° 1. 1 Matriz de consistencia

Problema General	Objetivo General	Objetivos Específicos	Hipótesis General	Variable	Metodología
¿En qué medida con la implementación del Sistema de Administración del Aprendizaje Moodle por la Metodología de Sistemas Blandos mejorará el rendimiento académico de los alumnos de la Institución Educativa Mariscal Toribio de Luzuriaga?	Implementar el Sistema de Administración del Aprendizaje Moodle por la Metodología de sistemas blandos para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la Institución Educativa Mariscal Toribio de Luzuriaga.	Identificar los cambios factibles para mejorar el bajo rendimiento académico mediante el enfoque de Sistemas Blandos.	La implementación del Sistema de Administración del Aprendizaje Moodle por la Metodología de Sistemas Blandos, mejorará del rendimiento académico de los alumnos de la Institución Educativa Mariscal Toribio de Luzuriaga.	Variable Independiente:	Tipo de Investigación Aplicada Nivel de Investigación Correlacional Método Correlacional Población y Muestra Población: 249 alumnos de las 10 secciones del tercer grado de secundaria Muestra: 19 alumnos Técnicas e Instrumentos Encuestas, Cuestionarios y Entrevista Técnicas de procesamientos de datos Medidas de correlación o regresión Prueba de Hipótesis Chi - Cuadrado
		Diseñar el contenido instruccional interactivo del Sistema de Administración de Aprendizaje bajo los estándares de aprendizaje.		Sistema de Administración del Aprendizaje.	
		Modelar el diseño instruccional interactivo del Sistema de Administración del Aprendizaje bajo el enfoque de la Ingeniería del Software.		Variable Dependiente:	
		Implementar el Sistema de Administración de Aprendizaje Electrónico MOODLE.		Rendimiento académico.	
		Evaluar el rendimiento académico de los alumnos de acuerdo a los estándares de aprendizaje.			

Fuente: (Elaboración propia)

1.4.2. Matriz de operacionalización

Las Dimensiones mencionadas en esta matriz pertenecen a los llamados Mapas de progreso de Matemática (Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa - SINEACE; Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica (IPEBA) 2013) y describen las competencias que requiere un alumno para comprometerse con la investigación, exploración y construcción de su aprendizaje, y ponga énfasis en los procesos de construcción de los conceptos matemáticos para ser capaz de identificar y comprender el rol que desempeña la matemática en el mundo.

Tabla N° 1. 2 Matriz de operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Respuestas
Rendimiento académico.	Es el nivel de progreso del aprendizaje que el estudiante puede alcanzar en el ambiente escolar, el cual puede medirse claramente cuando los niveles planteados responden a ciclos, ya que estos suponen un tiempo suficiente como para observar un cambio cualitativo en los logros de aprendizaje que los docentes plantean en cada grado de acuerdo a los estándares de aprendizaje.	Describe las competencias que requiere un alumno para comprometerse con la investigación, exploración y construcción de su aprendizaje perteneciente a los llamados mapas de progreso. Se tomó como muestra al tercer grado de secundaria teniendo las dimensiones mencionadas en esta matriz pertenecientes a los mapas de progreso de matemática.	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.	Resuelve problema relacionado con la regla de interés.	A, B, C, D
			Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Reconoce los operadores lógicos.	A, B, C, D
				Conoce las definiciones y los teoremas sobre desigualdades.	A, B, C, D
				Identifica los elementos que intervienen en las operaciones comerciales.	A, B, C, D
				Infiere información a partir del área de la figura.	A, B, C, D
				Representa una cantidad de unidades simples en un determinado sistema posicional de numeración.	A, B, C, D
				Usa modelos referidos a formas geométricas al resolver problemas que involucran visualización	A, B, C, D
				Resuelve situaciones problemáticas que involucran ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto.	A, B, C, D
				Realiza el cálculo de máximo y mínimo en los elementos del conjunto.	A, B, C, D
				Determina el número de ordenamientos que se pueda realizar con una parte o con todos los elementos de un conjunto.	A, B, C, D
				Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	Realiza un cambio de variable por otra variable, pasando a depender la expresión de la nueva variable.
			Actúe y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.	Expresa la ecuación cuadrática en su forma general, luego factoriza o usa la fórmula general.	A, B, C, D
				Divide polinomios aplicando el método de división de Horner.	A, B, C, D
				Transforma números y expresiones usando leyes de exponentes referidas a la radicación en R.	A, B, C, D
				Relaciona los pares ordenados con la regla de correspondencia, luego resuelve la ecuación cuadrática.	A, B, C, D
				Calcula el área de la figura, luego emplea operaciones con polinomios para resolver problemas.	A, B, C, D
				Calcula sus áreas en función a ciertas dimensiones de las figuras.	A, B, C, D
				Plantea de manera adecuada el gráfico para la resolución del problema.	A, B, C, D
				Resuelve situaciones problemáticas de su contexto que involucran la interpretación y el modelamiento de una función cuadrática.	A, B, C, D
				Evalúa enunciados referidos a características y propiedades de las figuras planas.	A, B, C, D
Sistema Administración Aprendizaje de del	Se denomina así al sistema destinado al aprendizaje electrónico que permite el desarrollo de habilidades cognitivas.	El docente y los alumnos realizan clases virtuales, resuelven ejercicios, entregan trabajos, rinden su examen y participan en debates virtualmente a través de ordenadores informáticos.		Personalización.	El sistema de administración del aprendizaje te permite crear un perfil de usuario con tus datos personales.
			El sistema de administración del aprendizaje te permite configurar la apariencia del entorno.		Sí, no
			El sistema de administración del aprendizaje te permite sustituir las funciones del mouse a través del uso de otro dispositivo.		Sí, no
			Soporte al usuario.	El sistema de administración del aprendizaje ofrece una guía sobre los riesgos que podrían implicar su uso.	Sí, no
				El sistema de administración del aprendizaje te ofrece una guía o asistencia para su configuración.	Sí, no
				El sistema de administración del aprendizaje te ofrece un manual de usuario donde se detallan sus funciones, uso y configuraciones.	Sí, no
			Promoción de la reflexión.	El sistema de administración del aprendizaje te permite registrar y publicar tus ideas y pensamientos con respecto a un determinado tema de aprendizaje.	Sí, no
				El sistema de administración del aprendizaje te permite revisar y opinar sobre las ideas y pensamientos de tus compañeros con respecto a un determinado tema de aprendizaje.	Sí, no
			Promoción del aprendizaje colaborativo.	El docente del curso proporciona material académico complementario a través del sistema de administración del aprendizaje con respecto a un determinado tema de aprendizaje.	Sí, no
				El sistema de administración del aprendizaje te permite publicar y debatir temas de clase en tiempo real con tus compañeros.	Sí, no

Fuente: (Elaboración propia)

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Optimizar el Rendimiento Académico de los alumnos de la Institución Educativa Mariscal Toribio de Luzuriaga de Huaraz utilizando el Sistema de Administración del Aprendizaje Moodle por la Metodología de Sistemas Blandos.

1.5.2. Objetivos específicos

- ✓ Identificar los cambios factibles para mejorar el bajo rendimiento académico mediante el enfoque de Sistemas Blandos.
- ✓ Diseñar el contenido instruccional interactivo del Sistema de Administración de Aprendizaje bajo los estándares de aprendizaje.
- ✓ Modelar el diseño instruccional interactivo del Sistema de Administración del Aprendizaje bajo el enfoque de la Ingeniería del Software.
- ✓ Implementar el Sistema de Administración de Aprendizaje Electrónico MOODLE.
- ✓ Evaluar el rendimiento académico de los alumnos de acuerdo a los estándares de aprendizaje.

1.6. Justificación

a) Justificación tecnológica

La tecnología es el avance científico más conocido y familiarizado con el mundo en general. Todos usan la tecnología en menor o mayor grado. En particular, el Sistema de Administración del Aprendizaje Moodle, permitirá al docente subir sus clases a la web y a los alumnos

poder descargar tales clases, subir sus trabajos domiciliarios, compartir sus ideas o realizar preguntas al docente en cualquier lugar y a cualquier hora. El docente y el alumno podrán acceder al sistema desde cualquier computador o dispositivo móvil que tenga conexión a Internet. Moodle es un sistema robusto, seguro, flexible, fácil de aprender y usar desarrollado especialmente para gestionar aspectos del aprendizaje electrónico.

b) Justificación económica

La existencia de plataformas virtuales gratuitas con todas las funcionalidades requeridas para el aprendizaje electrónico son grandes e importantes alternativas a la optimización de costos en su desarrollo e implementación. El ínfimo costo de alquilar una cabina de internet o contratar el servicio telefónico que brinde conexión a la web desde el hogar o la compra de megas de internet desde cualquier dispositivo móvil permiten usar plenamente el sistema. Por lo tanto, el uso de Moodle no involucra costo alguno en su adquisición e implementación, no existen pagos de licencia y, los usuarios no gastan grandes cantidades de dinero para su uso.

c) Justificación operativa

Actualmente las personas están mucho más familiarizadas e involucradas con el uso de la tecnología. Uno de los motivos que han hecho que la tecnología sea ampliamente aceptada es el uso de las redes sociales. Actualmente la mayoría de personas tiene una o varias cuentas en las diversas redes sociales lo que hace que estén familiarizados con la tecnología y les sea muy simple aprender a usar sistemas de información en comparación a la generación anterior. El Sistema de Administración del Aprendizaje Moodle es fácil de usar, es interactivo, las funciones de subir y descargar clases y tareas

domiciliarias, crear foros de discusión, enlaces de descarga, gestionar cursos y evaluaciones de forma dinámica hacen de Moodle el Sistema de Administración del Aprendizaje más usado.

d) Justificación social

El incremento del rendimiento académico de los alumnos en general es siempre fructífero para la sociedad. Tener alumnos con conocimientos académicos sólidos y cuyas habilidades estén plenamente desarrolladas permite incrementar el nivel de calidad profesional contribuyendo mejor con la sociedad. Incrementar el nivel de investigación a través de profesionales e investigadores hace que la sociedad avance pues establece una economía sostenible para el desarrollo del país.

e) Justificación académica

Esta tesis contribuirá con los futuros investigadores, interesados en aplicar las nuevas tecnologías de información y comunicación a la educación. Más aún incentiva a toda aquella institución regional, interesada en aplicar la tecnología en sus procesos de enseñanza-aprendizaje, a innovar tales procesos, capacitar a sus docentes en el uso del Sistema de Administración del Aprendizaje Moodle y usar metodologías para crear cursos virtuales ampliando los medios de acceso a la educación.

1.7. Limitaciones

Se ha identificado como limitación el tiempo que el alumno invierte frente a un computador realizando actividades de aprendizaje virtual. Esto debido a que los alumnos realizan tareas domésticas, trabajos remunerados económicamente o, en algunos casos, existe desinterés por parte del alumno. Sin embargo, nos hemos esforzado constantemente en contrarrestar los

efectos de esta limitación y nos hemos encargado de que los alumnos dispongan del tiempo necesario para realizar las actividades propias del curso virtual implementado.

1.8. Descripción y sustentación de la solución

La “Metodología de sistemas blandos” es aplicada en situaciones donde no se conoce exactamente cuál o cuáles son los problemas y las causas que los ocasionen. Su aplicación es útil en contextos sociales donde existen factores humanos involucrados en los procesos desarrollados. Se supo que el nivel de rendimiento académico de los alumnos del tercer grado de secundaria de la I.E. Mariscal Toribio de Luzuriaga presentaba deficiencias así que se decidió realizar un análisis bajo la perspectiva de la Metodología de sistemas blandos para identificar problemas e implementar las propuestas de mejora correspondientes.

Con la aplicación de la Metodología de sistemas blandos encontramos las causas de las deficiencias del rendimiento académico de los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Mariscal Toribio de Luzuriaga. Luego de identificados los problemas y las causas que los originan se buscó la solución o soluciones idóneas. En nuestro caso, la propuesta de solución más importante fue la implementación de un curso virtual de matemática a través del sistema de administración del aprendizaje llamado Moodle, lo cual hizo que los alumnos mejoren e incrementen su nivel de rendimiento académico.

Posteriormente se implementó el curso virtual de matemática a través del sistema de administración del aprendizaje Moodle. Se enseñó a los alumnos y al docente a usar la plataforma virtual y se desarrollaron las clases virtuales propiamente. Con la implementación y uso de Moodle se ha posibilitado la educación virtual, ha abierto las posibilidades a los alumnos de poder

interactuar con sus demás compañeros desde cualquier lugar y a cualquier hora para debatir un tema, reforzar el conocimiento adquirido en clases o compartir un nuevo conocimiento; todo esto en tiempo real. Además, el docente pudo ser contactado sin importar el lugar ni la hora de contacto.

En tal sentido la solución elegida se ha convertido en el medio por el cual el proceso de enseñanza – aprendizaje se facilitó, lográndose así que el rendimiento académico de los alumnos del tercer grado de secundaria de la I.E. Mariscal Toribio de Luzuriaga de Huaraz en el curso de matemática, mejore y el porcentaje de alumnos que logró asimilar los nuevos conocimientos se incrementó tal como se demuestran en los resultados obtenidos.

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes locales

De acuerdo a lo sustentado por (Tarazona 2002) en su estudio "Actitud de Resistencia Docente frente a la Aplicación de las Innovaciones Educativas en Educación Primaria del Distrito de San Luis Provincia de Carlos Fermín Fitzcarrald", la actitud de resistencia docente es un factor de retraso en la aplicación de las innovaciones pedagógicas en los centros de educación primaria del distrito de San Luis, provincia de Carlos Fermín Fitzcarrald. En su estudio el autor expone que los docentes siguen empleando en gran medida los métodos tradicionales, aun cuando han incorporado "nuevas estrategias" como el trabajo en equipo, el empleo de las dinámicas y algunas técnicas como las visitas, pero sin mucho provecho y que en su gran mayoría son conscientes que existe la necesidad de implementar innovaciones pedagógicas, aunque un sector pequeño se resiste a ellas.

Según lo sustentado por (López 2002) en su estudio "Aplicación de los Materiales Educativos computarizados en el Logro de Aprendizajes Significativos en el Área de Comunicación Integral" la aplicación de los materiales educativos computarizados influyen en el logro de Aprendizajes Significativos del Área de Comunicación Integral en los alumnos de Educación Primaria del Colegio Nacional "Santa Rosa de Viterbo. En su estudio el autor seleccionó un grupo muestral conformado por los alumnos del 5° "B" y un grupo de control con los alumnos del 5° "C", luego procedió a la aplicación de la prueba de entrada para posteriormente realizar las clases de acuerdo al nuevo enfoque educativo, según las unidades didácticas programadas. Los

resultados mostraron que en la medida en que se empleen materiales educativos computarizados como reforzadores y afirmadores de nuevas experiencias en las sesiones de aprendizaje, se optimizan los logros de aprendizaje en el área de Comunicación Integral.

Según (Toro 2002) en su estudio "El Maltrato Psicológico del Docente Ocasiona Bajo Desarrollo de la Inteligencia Emocional en los Alumnos Bilingües del 6° de la Escuela 86277 y del 1er Año de Educación Secundaria del Colegio "Pedro Pablo Atusparia" Vicos - Marcará" la disminución del maltrato psicológico por parte del docente monolingüe incrementa la satisfacción de las necesidades afectivas del alumno lo que ayuda al normal desarrollo de la inteligencia emocional de los alumnos Bilingües del 6° de la Escuela 86277 y del 1er Año de Educación Secundaria del Colegio "Pedro Pablo Atusparia" Vicos - Marcará. En su estudio, el autor muestra que en el aula se produce un movimiento lingüístico, lo que significa que los alumnos que no entienden muy bien un tema en particular, pregunten a aquellos que si entendieron y lo hacen en su lengua original el quechua. Esto causa una distracción al docente, lo que hace que los moleste, grite o incluso insulte, sin saber que los alumnos solo están tratando de indagar por medio de sus compañeros aquello que no entendieron. Los resultados obtenidos demuestran que como consecuencia los estudiantes reciben un maltrato emocional que influye directamente en sus actitudes, sentimiento y autoestima al igual que en sus expresiones. Se concluyó también que el alumno aprende mejor en su lengua materna, el quechua.

De acuerdo a lo sustentado por (Huerta 2002) en su estudio "La Elaboración y Aplicación de Material Educativo no Estructurado en el Desarrollo de Aprendizajes Significativos en el II Ciclo de Educación

Primaria en el Colegio "Jorge Basadre Grohman" la aplicación del material didáctico no estructurado tiene una influencia en el aprendizaje significativo de los alumnos y alumnas del II ciclo de Educación Primaria del colegio Jorge Basadre Grohman. El material educativo no estructurado viene a ser los instrumentos auxiliares del proceso educativo como textos, láminas, mapas, fichas y otros materiales que son indispensables en la tarea educativa y que sirven de apoyo a las técnicas y procedimientos que los maestros utilizan. Los resultados muestran que el material educativo no estructurado elaborado con la participación de los alumnos mediante proyectos de aprendizaje aprovechando recursos desechables favorece el aprendizaje significativo de los alumnos del II ciclo en las áreas de comunicación integral, ciencia y ambiente y personal social.

Según lo sustentado por (Mena 2001) en su estudio "La Eficiencia de la Evaluación Cualitativa en el Desarrollo de las Capacidades y Actitudes de los Alumnos del Primer Grado de Educación Primaria en el colegio Jorge Basadre de Huaraz" los instrumentos de evaluación cualitativos son eficaces en el logro de contenidos conceptuales procedimentales y actitudinales de los alumnos del primer grado de Educación Primaria en el colegio Jorge Basadre Grohman. Los resultados mostraron que la implementación eficientemente los instrumentos y procedimientos de la evaluación cualitativa, logran el mejoramiento del desarrollo de las capacidades y actitudes de los alumnos de primer grado; los docentes que utilizan procedimientos e instrumentos adecuados acerca de la evaluación cualitativa, mejoraran el desarrollo de las capacidades y actitudes de los alumnos del primer grado; los niveles socioculturales del medio familiar influyen en la evaluación cualitativa de las capacidades y actitudes de los alumnos del primer grado de educación primaria.

2.1.2. Antecedentes nacionales

En el trabajo realizado por (Romero 2012) en su estudio "Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema de Información aplicado a la Gestión Educativa en Centros de Educación Especial", el autor realiza el análisis, diseño e implementación de un sistema de información web como apoyo a la gestión educativa en centros de educación especial con el propósito de posibilitar el soporte para la administración de los planes curriculares funcionales y la atención terapéutica a personas con necesidades especiales. La solución propuesta de software está guiada bajo el paradigma de programación orientada a objetos, el manejo de la capa de datos usa el patrón de Repositorio, el patrón de diseño Modelo - Vista - Controlador (MVC) es la arquitectura tecnológica usada, donde el Modelo viene a ser el ámbito que gestiona las comunicaciones entre el dominio de datos y dominio de la aplicación, la Vista es el ámbito que maneja la visualización de la Información en un formato adecuado y el Controlador interpreta las acciones del usuario a través del teclado o mouse. Para la implementación se usó el IDE de Microsoft Visual Web Developer 2010 Express y el lenguaje de programación C#, en la construcción de las páginas web se usó ASP.NET Webforms y controles dinámicos pertenecientes a la tecnología Ajax Control Toolkit. El servidor Web fue el Internet Information Services (IIS) Express 7.5. La conclusión obtenida indica que la implementación del sistema web permite administrar los programas educativos, planes de tareas, actividades y tareas de los alumnos de centros de educación especial de manera satisfactoria. En cuanto a la arquitectura del sistema se demostró que la arquitectura en capas ofrece una mejor escalabilidad para futuras integraciones con nuevas herramientas y servicios aplicando la reutilización de componentes.

Según lo sustentado por (Santamaría y Solís 2012) en su estudio "Aplicación de la Metodología de Sistemas Blandos, Apoyado en la Teoría de Juegos, a fin de Generar Estrategias de Competitividad, en la Empresa Dora Beatriz S.R.L. - Chiclayo", se muestra que existe la necesidad de Aplicar la Metodología de Sistemas Blandos ya que la metodología permite desarrollar un modelo conceptual e identificar los actores involucrados y los procesos que desarrollan; permite expresar la situación – problema mediante gráficos enriquecidos, destacando aspectos de la situación que no funcionan bien. Adicionalmente aplica la tecnología de juegos para llevar a cabo procesos de decisión, permitiendo estudiar estrategias óptimas. Los autores demostraron que mediante la aplicación de la Metodología de Sistemas Blandos, apoyado en la Teoría de Juegos se generaron estrategias de competitividad en la Empresa Dora Beatriz S.R.L.

2.1.3. Antecedentes internacionales

Según lo sustentado por (Muñoz, y otros 2003) en su estudio "Metodología para elaborar Objetos de Aprendizaje e integrarlos a un Sistema de Gestión de Aprendizaje", la Universidad Autónoma de Aguascalientes enfrenta problemas tales como: inversión considerable de tiempo innecesario en el diseño y elaboración de material didáctico; fuga importante de material didáctico debido a que no existe un repositorio que permita almacenar los mismos; diversidad de formatos del material didáctico producido; estructuración inadecuada de los cursos de aprendizaje; falta de diseño instruccional en la creación de cursos de aprendizaje. Como solución a la problemática planteada, los autores proponen la creación de una metodología para la elaboración de Objetos de Aprendizaje (OA) cumpliendo con el estándar de SCORM, Shareable Content Object Reference Model, desarrollado por ADL (Advanced Distributed Learning), con el fin de lograr una gestión eficiente de los mismos a través de su integración dentro de un Sistema

de Gestión de Aprendizaje. La metodología propuesta consta de 7 pasos. El paso 1 identifica la granularidad de los OA en base al material proporcionado. El paso 2 indica que el OA debe estar bajo una clara noción de Diseño Instruccional, las instrucciones deben ser claras y usar una tipografía diferente a los contenidos temáticos. El paso 3 guarda el OA como página web, esto se puede realizar desde Word, Power Point o en un Software para la elaboración de páginas web como DreamWeaver o Font Page. El paso 4 es pasar el OA por un software que permita generar su metadato, así como poder editarlo. Se especificará de forma muy detallada cada uno de los campos del metadato como nombre, curso al que pertenece, nivel que va dirigido, entre otros. El paso 5 establece almacenar el OA en un repositorio con la finalidad de ser utilizables y reutilizables por la comunidad académica. El paso 6 es integrar el OA a un Sistema de Gestión de Aprendizaje, para poder gestionarlos de una forma eficiente. Ayudando a la elaboración de cursos en línea, adicionándole actividades tales como foros, chats, ejercicios, entre otros. El paso 7 indica evaluar el OA por los actores principales del proceso de enseñanza - aprendizaje, y así poder tener una retroalimentación para su mejora continua. Las conclusiones obtenidas son: los OA, permiten potencializar la Educación a Distancia; es importante la existencia de un repositorio central que contenga los OA, para su uso, re-uso e Integración dentro de un Sistema de Gestión de Aprendizaje.

Según lo sustentado por (Singh 2003) en su estudio "Ambientes Virtuales de Aprendizaje: Una Metodología para su Creación" se propone una metodología para el análisis, diseño y desarrollo de ambientes educativos basados en Internet o tecnologías web bajo un proceso iterativo de varias fases. Las cinco etapas que componen la metodología son: Análisis, Diseño, Desarrollo, Evaluación y Administración con una serie de factores claves de éxito en cada etapa.

Los roles y responsabilidades establecidas en la metodología son: Director del proyecto, Diseñador de Instrucción, Administradores del Sistema, Expertos en Conocimiento, Administradores del Proceso de Aprendizaje, Consejero Legal, Los Editores, Los Programadores, Los Artistas Gráficos, El Webmaster, Los Instructores. En la fase de análisis se especifican los roles que participan en esta etapa, los objetivos, contenidos y medios para obtenerlo, los aprendices, los instructores, el ambiente de trabajo o estudio y la infraestructura tecnológica. En la fase de diseño se especifican los roles que participan, el diseño instruccional, el diseño de la presentación, el diseño de apariencia o interfaz. En la fase de Desarrollo se indican los roles que participan, se desarrolla páginas web HTML, elementos multimedia y realidad virtual. La fase de evaluación menciona los roles que participan, evaluación del experto en contenido, evaluación de prototipo rápido, evaluación de clase alfa, evaluación de clase beta. Finalmente, la fase de administración establece los roles que participan, la instalación y configuración del sistema, la administración antes, durante y después del curso. Las conclusiones obtenidas indican que la metodología guía el proceso de creación de un sistema de aprendizaje en línea beneficioso, pero para que sea exitoso es importante planearlo cuidadosamente manteniendo enfrente el objetivo educativo.

2.2. Marco teórico

De acuerdo a lo expuesto en el trabajo realizado por (Azabache Matos y Robles Bazurco 2012), se considera que:

2.2.1. Sistemas e Ingeniería del Software

2.2.1.1. Teoría General de Sistemas

Un sistema es un conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Los

sistemas reciben (entrada) datos, energía o materia y proveen (salida) información, energía o materia. Un sistema puede ser físico o concreto (una computadora, un televisor, un humano) o puede ser abstracto o conceptual (un software).

La Teoría General de Sistemas es el estudio interdisciplinario que trata de encontrar las propiedades comunes entre sistemas. Estos se presentan en todos los niveles de la realidad, pero que tradicionalmente son objetivos de disciplinas académicas diferentes.

2.2.1.1.1. Sistemas Blandos

Los sistemas blandos son aquellos sistemas que están conformados por actividades humanas, tienen un fin perdurable en el tiempo y presenta problemáticas de difícil definición y carentes de estructura, en las que los fines, metas, propósitos, son problemáticos en sí; tienen un componente social y político grande.

2.2.1.1.1.1. Metodología de Sistemas Blandos (MSB)

La Metodología de sistemas blandos fue propuesta por Peter Checkland en el año 1981 es una técnica cualitativa que se puede utilizar para aplicar los sistemas estructurados a las situaciones donde no los haya. Es una manera de ocuparse de problemas situacionales en las cuales hay una actividad con alto componente social, político y humano. De acuerdo a lo expuesto en el trabajo realizado por (Azabache Matos y Robles Bazurco 2012), se considera que:

a) Proceso de Transformación

Es aquel que permite a un sistema pasar de una situación S1 a una situación S2, donde S2 puede ser mejor o peor que la situación inicial S1.

b) Weltanschauung

Se traducción es “cosmovisión”, y es producto de diversos sistemas culturales que, interactuando entre sí, hacen que la persona o grupos de personas vean la realidad de una manera determinada.

Los valores culturales originan la formación de sistemas culturales. Los sistemas culturales generan, a su vez, determinadas imágenes de la organización, que son la base para posibles procesos de transformación.

Las variables que intervienen en la formación de los valores culturales son ideas, ideologías, principios, historia personal, status social, nivel de poder, edad, formación académica, personalidad y carácter de la persona o personas. La combinación de dichas variables hace que se formen los valores culturales.

c) Situación Problema

Situación – problema es aquella porción de la realidad social donde existe un conjunto de problemas.

Una situación – problema puede abarcar tanto al sistema que se desea estudiar como al entorno que afecta a dicho sistema.

d) Descripción Ontológica

Es la descripción del sistema en función de las cualidades que permiten su definición.

e) Descripción Epistemológica

Es la descripción del sistema en función de las acciones que realiza. Por tanto, existirán tantas definiciones como acciones realice el sistema.

f) Sistema de Actividad Humana

Un sistema de actividad humana es la descripción epistemológica de una persona o grupo de personas, quienes están haciendo una actividad en el mundo real.

g) Cuadro Pictográfico

Es la descripción gráfica de la situación bajo estudio. Debe ser expresado sistemáticamente mediante la descripción de las relaciones e intercambio de información entre los elementos que conforman el sistema. Debe describir, los sistemas de actividad humana que se desarrollan en dicha situación, las diversas weltanschauung, así como las posiciones conflictivas y los tipos de relaciones que se dan. Dicho cuadro ha de permitir determinar el clima que está aconteciendo en la situación – problema analizado.

h) Sistema Contenedor de Problemas

Es aquella realidad conformada por lo que se ha definido por sistema y el entorno que lo circunda, donde existen personas que forman grupos culturales y adoptan el papel de vivir los problemas de esa realidad.

i) Sistema Solucionador de Problemas

Es el sistema que, recogiendo las aspiraciones del sistema contenedor de problemas, propone soluciones a ser implantadas en el sistema contenedor de problemas.

j) Mundo Real

El mundo real es aquel no manipulable, cuando se habla del mundo real se habla de una situación en la que hay que tomar en cuenta todas las variables existentes tal y como suenan, analizando y viendo de qué manera hay que considerar sistemáticamente la interacción de estas variables para entender donde no se puede hacer algún tipo de suposiciones.

k) Definición Básica

Describe el “qué”, es decir, qué proceso de transformación se tiene que hacer en el mundo real, esto depende de la weltanschauung que se elija. La descripción epistemológica se hará mediante un sistema de actividad humana.

l) Modelo Conceptual

Un modelo conceptual describe el “como” se debe llevar a cabo el qué (definición básica). La descripción del cómo es también epistemológica. Es necesario emplear verbos calificados que, unidos gráficamente, describan la forma en que debe llevarse a cabo el proceso de transformación propuesto en la definición básica.

m) CATWOE

La verificación de las definiciones básicas se realiza a través del análisis CATWOE el cual es un mecanismo que nos ayuda a identificar y clasificar los factores del sistema en estudio: cliente, actor, transformación, dueño, weltanschauung y el entorno. Se considera como cliente a cada individuo que está presto a obtener beneficios o sacrificios por parte del sistema en estudio; los actores son aquellos que realizan las actividades del sistema; el proceso de transformación es la conversión de la información del problema hacia una solución determinada; el dueño o dueños son aquellos individuos que tienen el poder para iniciar o finalizar el sistema en estudio; el weltanschauung es la expresión alemana que indica cuál es la opinión o deseo de cambio de cada individuo involucrado en los procesos de la realidad estudiada; finalmente el entorno lo conforman todos aquellos elementos que existen fuera del sistema como políticas de la institución, materias legales y éticas.

2.2.1.1.1.1.Etapas de la Metodología de Sistemas Blandos

Peter Checkland, (Azabache Matos y Robles Bazarco 2012), explica que la MSB se divide en 7 etapas cronológicas, y se deben leer del 1 al 7, una secuencia lógica que es más adecuada para describir la metodología, pero no se tiene que seguir para usarla; ya que en principio, un inicio puede ser de cualquier punto y también se pueden emplear las etapas o estadios que se requieran hasta lograr los objetivos de la investigación. Estas etapas son:

a) Situación Considerada como Problema

En esta etapa inicial el analista de sistemas realiza la percepción de la situación en que se encuentra una porción de la situación en que se encuentra una porción de la realidad social afectada por un problema que le hace actuar no de acuerdo a lo que desearía.

Aquí se trata de determinar el mayor número posible de percepciones del problema y demás expresiones que suceden en una realidad determinada, pudiendo desarrollar de ella la construcción mental más detallada posible de las situaciones que acontecen.

b) Situación Problema Expresada

Esta fase implica ver los sucesos acaecidos en la realidad del problema con mayor claridad y precisión, despojándose de conclusiones y puntos de vista, con mayor claridad y con la mayor neutralidad posible

describiremos la realidad en cuadros pictográficos, recogiendo las interrelaciones entre los elementos en función de lo que hacen (epistemológica), las propiedades emergentes que implican su relación entre estos y su entorno, las comunicaciones o intercambio de información.

c) Definiciones Raíces de Sistemas Pertinentes

Una vez determinado el cuadro pictográfico se podrá seleccionar los sistemas “candidatos a problemas”, de las diferentes expresiones registradas ideográficamente. Seleccionados los posibles “candidatos a problemas” se procederá a determinar cuál(es) “solución(es)” debería darse en la realidad social para transformarla, mejorando su situación. Este proceso de cambio (transformación) se expresa a través de lo que en la MSB se denomina Definición Básica o Definición de Sistema Relevante. La verificación de las Definiciones Básicas se realiza a través del análisis CATWOE.

d) Modelos Conceptuales - SAH

Una vez descrito la definición básica, en esta fase se genera un modelo conceptual de lo expresado en ella, es decir construir un Modelo Sistema de Actividades necesarias para lograr la transformación descrita en la definición. Este modelo conceptual permitirá llevar a cabo lo que se especifica en la Definición Básica, convirtiéndose adecuadamente en un reporte de las actividades que el sistema debe hacer para convertirse en el sistema nombrado en la definición.

La elaboración del modelo conceptual y debido a que esta expresa un sistema de actividad a realizar para llevar a cabo el proceso de transformación de la realidad social, sus elementos serán expresados a través de acciones a efectuar, y esto es posible a través de palabras que expresen acción, es decir, mediante verbos.

e) Comparación entre Modelos y Situación Estructurada

El objetivo de esta etapa es comparar los modelos conceptuales elaborados en la etapa 4 con la situación problema analizado en la etapa 2 de Percepción Estructurada, esto se debe hacer junto con los participantes interesados en la situación problema, con el objeto de generar un debate acerca de posibles cambios que se podrían introducir para así aliviar la condición del problema. Además, es necesario comparar para determinar si el modelo requiere ser mejorado en cuanto a su conceptualización, elaborado en la etapa anterior, aclara este punto considerando “los modelos conceptuales son consecuencia de las definiciones básicas y elaboraciones mentales de proceso de transformación que puedan existir o no en la realidad, se requiere de un proceso de constatación entre los Modelos Conceptuales y la realidad social que describen”.

f) Cambios Deseables y Factibles

Una vez concluida la comparación de los Modelos Conceptuales con la situación de la realidad problemática estructurada y determinando las diferencias, se procede

a ejecutar aquellas medidas propuestas en la etapa anterior que lleva a mejorar la situación problema, estos posibles cambios pueden hacerse en diversos planos; en estructura que se efectúan en aquellas partes de la realidad que a corto plazo no cambian, en procedimientos que se efectúan en elementos o realidades dinámicas y por lo tanto están continuamente fluyendo en la realidad modificándose para mejorar o empeorar la situación y en actitudes que son intangibles y su realización depende de la conciencia individual y colectiva de los seres humanos.

g) Implantación de los Cambios en el Mundo Real

Una vez acordados los cambios, la habilitación en el mundo real quizás sea inmediata. O su introducción quizá cambie la situación, de forma que, aunque el problema generalmente percibido ha sido eliminado, emergen nuevos problemas y quizás a estos nuevos problemas se enfrenten con la ayuda de la MSB.

2.2.1.2. Ingeniería de Software

Según (Pressman 2010) la ingeniería de software es *“la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software; es decir, la aplicación de la ingeniería al software.* “La ingeniería de software consta de la capa Proceso, Métodos, Herramientas y Compromiso con la calidad.

a) Proceso

Es la capa fundamental para la ingeniería del software. Define una estructura que debe establecerse para la obtención eficaz

de tecnología de ingeniería de software y establece el contexto en el que se aplican métodos técnicos, se generan productos de trabajo como modelos, documentos, datos, reportes, entre otros.

b) Métodos

Proporcionan la experiencia técnica para elaborar software: incluyen un conjunto amplio de tareas, como comunicación, análisis de requerimientos, modelación del diseño, construcción del programa, pruebas y apoyo.

c) Herramientas

Proporcionan un apoyo automatizado o semi-automatizado para el proceso y los métodos.

2.2.1.2.1. El Proceso del Software

Es un enfoque adaptable que permite que los ingenieros de software busquen y elijan el conjunto apropiado de acciones y tareas para el trabajo.

2.2.1.2.1.1. Modelos del Proceso

Conforman una serie de pasos predecibles adaptados y realizados por los ingenieros de software ya que dotan de estabilidad, control y organización a una actividad. Los productos de los modelos de software son los programas, documentos y datos que se producen como consecuencia de las actividades y tareas definidas por el proceso.

2.2.1.2.1.1.1.El Proceso Unificado

Reconoce la importancia de la comunicación con el cliente y los métodos directos para describir su punto de vista respecto de un sistema Sus fases, según (Pressman 2010) son:

a) Fase de Concepción

Agrupar actividades tanto de comunicación con el cliente como de planeación. Se identifican los requerimientos del negocio, se propone una arquitectura para el sistema.

b) Fase de Elaboración

Incluye las actividades de comunicación y modelado general del proceso, mejora y amplía los casos de uso, de requerimientos, del diseño, de la implementación y del despliegue.

c) Fase de Construcción

Desarrolla o adquiere los componentes del software que harán que cada caso de uso sea operativo para los usuarios finales.

d) Fase de Transición

Se entrega el software a los usuarios finales para las pruebas beta, quienes reportan tanto los defectos como los cambios necesarios.

e) Fase de Producción

Se vigila el uso que se da al software, se brinda apoyo para el ambiente de operación y se reportan defectos y solicitudes de cambio para su evaluación.

2.2.1.2.2. UML

Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad, visualiza, especifica, construye y documenta un sistema. Ofrece un estándar para describir aspectos conceptuales tales como procesos, funciones del sistema y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación y bases de datos.

2.2.2. Aprendizaje Electrónico

Actualmente nos encontramos en la era del conocimiento. El conocimiento y su administración eficiente constituyen la clave para el éxito y supervivencia de las organizaciones en el mundo de hoy, altamente competitivo y dinámico. La adquisición, almacenamiento, transferencia, recuperación, aplicación y visualización eficiente del conocimiento distingue a las organizaciones exitosas de las comunes o tradicionales y la habilidad de obtener, asimilar y aplicar el conocimiento correcto de una manera efectiva se convierte en una habilidad clave de supervivencia según la sustentación de (Friesen 2004). El Aprendizaje electrónico tiene el potencial de transformar el cómo y cuándo las personas aprenden ya que el aprendizaje llega a ser más integrado con el trabajo y usa sistemas de entrega más modulares y en tiempo real que entregan el contenido educativo a través de las tecnologías de información y comunicación. El uso de estas facilidades involucra varios métodos que incluyen sistemas de videoconferencia, audio conferencia, sitios web y enseñanza asistida por computadora incrementando la posibilidad del cómo, dónde y cuándo los usuarios pueden aprender.

Muchos términos han sido usados para definir el Aprendizaje electrónico pero todos toman el concepto general de aprendizaje en

tiempo real; por ejemplo, algunos de los términos comúnmente usados son: aprendizaje a través de Internet, aprendizaje distribuido, aprendizaje distribuido telemático, aprendizaje a distancia, aprendizaje basado en la web y aprendizaje virtual los cuales incluyen la entrega del contenido vía Internet, Intranet/Extranet, difusión por satélite, formatos de video y audio, TV interactiva y CD-ROM según la sustentación de (Tavangarian, y otros 2004). Sin embargo, los diferentes términos apuntan a una misma experiencia educacional, todos estos términos implican que el estudiante se encuentra distante del docente o instructor, que el estudiante usa alguna forma de tecnología para acceder a los materiales de aprendizaje, que el estudiante usa tecnología para interactuar con el docente y otros estudiantes.

Las dimensiones del Aprendizaje electrónico están en función de las variaciones de la configuración de entrega del contenido, de esta manera, los atributos asíncronos y síncronos pertenecen a la dimensión de sincronización, los atributos de lugares distribuidos o comunes pertenecen a la dimensión de localización, los contenidos individuales y distribuidos pertenecen a la dimensión de independencia, los materiales electrónicos o mezclados pertenecen a la dimensión del modo de entrega del contenido. Esto establece que el Aprendizaje electrónico puede ser síncrono (tiempo real) que incluye tecnología tal como videoconferencia y pizarra blanca electrónica y requiere además la presencia de los estudiantes en el momento de entrega del contenido según la sustentación de (Friesen 2004). Las aplicaciones asíncronas incluyen enseñanza programada y tutoriales que permiten a los estudiantes trabajar a través de pantallas en el lugar y momento que ellos estimen conveniente. Las aplicaciones del Aprendizaje electrónico también difieren en el nivel de colaboración ya que algunos cursos son enteramente independientes e individuales, mientras que otros

incorporan algunos elementos de aprendizaje en grupo tales como foros de discusión o chats.

2.2.2.1. Metodologías de Aprendizaje Electrónico

Un modelo de aprendizaje electrónico es una guía para el diseño instruccional interactivo. En el 2011, surgió la propuesta de una metodología con un carácter tecno pedagógico para la construcción de Objetos de Aprendizaje (OA) Web de calidad, integrando el conocimiento entre las áreas de Educación, Interacción Humano Computador e Ingeniería de Software. Esta Propuesta abarca lo relacionado con el diseño de la interfaz, la descripción del proceso de enseñanza y aprendizaje a llevar a cabo, considerando el contexto, audiencia, necesidad instruccional y objetivos, entre otros, haciendo énfasis en los escenarios de aprendizaje a propiciar y cómo implementarlos en el computador.

La siguiente tabla compara tres metodologías para el desarrollo de OA.

Tabla N° 2. 1 Comparación entre Metodologías para el Desarrollo de OA

Metodologías de Desarrollo de Objetos de Aprendizaje			
Característica	Modelo		
	SDMELO	LOCoME	MIDOA
Diseño Instruccional	Modelo ADDIE	No	Genérico
Metodología de Software	No aplica	Modelo RUP	Programación Extrema
Considera metadatos	Si	Si (LOM)	No
Incluye implementación en LMS	Si	No	No
Incluye almacenamiento en repositorio	Si	No	No
Incluye Estilos de Aprendizaje	Si	No	No

Fuente: (Silva, Ponce y Hernandez 2013)

De las metodologías analizadas, se observa que ISDMELO es más completa. Por otra parte, considerando que los OA son recursos tecnológicos, se considera de interés la inclusión de metodologías de desarrollo de software, como son las metodologías LOCoME, MIDOA y Tecno-pedagógica.

2.2.2.1.1. Modelo ADDIE

El modelo ADDIE según lo expuesto por (Beatrice Ghirardini, Instructional Designer, FAO 2011), es un marco que lista procesos de diseño Instruccional interactivos, en donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a las fases previas. Estas fases son el Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación.

2.2.2.1.1.1. Fase de Análisis

El análisis es esencial para asegurar la efectividad del curso y la motivación y participación de los estudiantes.

Esta fase consta de las siguientes actividades:

a) Análisis de Necesidades

Esta actividad determina si se requiere una preparación académica previa para actualizar los conocimientos y habilidades computacionales de los participantes, así como sus actitudes frente al programa de estudios a implementar. Además, se determinan el equipamiento y las finanzas para la implementación del programa estudiantil.

b) Análisis de la Audiencia Objetivo

Se identifican una variedad de factores que van a influir en el diseño del curso, como: las políticas institucionales que favorecen la implementación del programa académico, el nivel de conocimientos y experiencias previas de los alumnos en los temas de aprendizaje, nivel de conocimiento de los estudiantes en el uso de Sistemas de Administración del Aprendizaje.

c) Análisis de Tareas y Tópicos

Identificar y clasificar el contenido del curso que los estudiantes deben aprender o reforzar y las habilidades y competencias que necesitan ser desarrolladas. Se identifican y describen los objetivos del curso y las tareas, lecturas, proyectos de trabajo colaborativo que los estudiantes deben realizar para lograr los objetivos del curso. Se determina las directrices y secuencias ordenadas de pasos que deben ser aplicadas por los estudiantes para la realización de las tareas.

2.2.2.1.1.2. Fase de Diseño

El diseño es esencial para asegurar la efectividad del curso y la motivación y participación de los estudiantes. Esta fase consta de las siguientes actividades:

a) Objetivos de Aprendizaje

Se busca desarrollar las capacidades del estudiante de poder: recordar o memorizar información, entender o

reformular un concepto, aplicar el conocimiento adquirido en una nueva forma, analizar y definir las relaciones existentes entre los componentes del nuevo conocimiento adquirido, evaluar y justificar una decisión acorde a un criterio determinado, crear o realizar un nuevo producto o enfoque.

b) Secuenciamiento

Se define una jerarquía de objetivos, enseñando aquellas habilidades que son prerrequisitos para el desarrollo de las otras habilidades.

c) Estrategia de Enseñanza

Los métodos de enseñanza a considerar son: métodos expositivos cuyo énfasis está en la absorción, por parte de los estudiantes, de la nueva información brindada, para ello se hace uso de presentaciones, casos de estudio, ejemplos, demostraciones; métodos de aplicación cuyo énfasis radica en los procesos activos basados en principios y procedimientos que el estudiante emplea para realizar las tareas o construir un conocimiento nuevo, para ello se usan ejercicios basados en casos o escenarios, juego de roles, juegos de simulación, trabajos; métodos colaborativos que enfatiza la dimensión social del aprendizaje y compromete a los estudiantes a compartir conocimientos y realizar tareas en una manera colaborativa, para ello se usan discusiones guiadas, trabajo colaborativo y tutoría personalizada.

d) Estrategia de Entrega

Se definen los medios por el cual el conocimiento será entregado a los estudiantes, estos son: videoconferencias, audio-conferencias, animaciones, aplicaciones compartidas, chat, mensajes instantáneos, e-mail, foros de discusión, presentaciones con imágenes y texto.

e) Estrategia de Evaluación

Se debe establecer el propósito de la evaluación. El propósito puede ser: chequear la calidad del curso para mejorarlo antes de ser implementado, medir la efectividad del curso y el aprendizaje después que el curso sea implementado, o evaluar si un curso anterior para ver si todavía es válido o necesita ser modificado. Es importante asegurar que la evaluación esté alineada con los objetivos del aprendizaje.

2.2.2.1.1.3. Fase de Desarrollo

Se busca que el contenido esté correctamente preparado y presentado para ser efectivo, las técnicas de enseñanza deben de ser usadas creativamente para desarrollar una experiencia de aprendizaje motivadora y atractiva. Esta fase consta de las siguientes actividades:

a) Desarrollo del Contenido

Se define los manuales de usuario y documentación técnica, notas de lectura, presentaciones, casos de estudio documentados, fotografías, imágenes, gráficos,

tablas y otros materiales ilustrativos, materiales de enseñanza como guías web, materiales de referencia como diccionarios y glosarios.

b) Desarrollo del Storyboard

Se define el documento intermediario que es usado luego por los desarrolladores web en la creación de las lecciones interactivas. La estructura de una lección interactiva se compone de una pantalla mostrando los objetivos del aprendizaje, una introducción al tema en estudio, el desarrollo del contenido y finalmente el resumen. Las técnicas usadas son las historias narradas que sitúan el contenido en un contexto realista e ilustra las acciones y decisiones de uno o más elementos, para ello puede usar ilustraciones, figuras o secuencia de videos; el enfoque basado en escenarios que determina la construcción de las lecciones en torno a un escenario el cual es una situación de desafío en el cual el estudiante es solicitado para tomar decisiones entre diferentes opciones; método de práctica – demostración que es usado para enseñar un procedimiento donde primero se demuestra el procedimiento y luego se pide al alumno practicar tal procedimiento mediante la interacción con el sistema; añadir ejemplos que sirven para ilustrar un concepto o mostrar los pasos del procedimiento que fueron introducidos previamente (deductivo) o para estimular pensamientos y reflexiones antes de definir definiciones y principios (inductivo); integración de elementos multimedia como los textos, gráficos, animaciones, audio, video. Se desarrollan a su vez

preguntas de evaluación y práctica para lograr la memorización de hechos, entendimiento de conceptos y procesos y la aplicación de procedimientos y principios estratégicos. Los formatos de preguntas comúnmente usados son opciones múltiples, respuestas múltiples, secuenciamiento de hechos, relación pregunta - respuesta, llenado de espacios en blanco y respuestas cortas.

c) Desarrollo del Courseware

Se crea el contenido interactivo de enseñanza final que incluye la integración y configuración de los componentes del curso, creación de gráficos y animaciones, desarrollo del audio y video multimedia, desarrollo de interacciones complejas con el sistema. Para ello se selecciona el tipo de herramienta a usar que pueden ser herramientas gratuitas o licenciadas.

2.2.2.1.1.4. Fase de Implementación

El planeamiento de la implementación del courseware desarrollado en la etapa anterior ahora es ejecutado en los servidores y es hecho accesible para los estudiantes. Esta fase consta de las siguientes actividades:

a) Instalación y Distribución

El courseware desarrollado en la fase anterior es instalado en el servidor o servidores informáticos para que los usuarios puedan acceder al contenido.

b) Administración de Actividades del Estudiante

En base al syllabus del curso, desarrollado en la etapa de Análisis de tareas y tópicos, se desarrollan estrategias para facilitar las actividades del estudiante tales como: proveer guías para la solución de las tareas asignadas, guías personalizadas para el desarrollo de los trabajos asignados, revisiones individuales o grupales de los trabajos, resúmenes al final de las unidades. Se desarrollan actividades de desarrollo del curso tales como: el Kickoff que introduce los objetivos del curso y la agenda cuyo propósito es motivar la participación de los estudiantes y proveer un panorama de los métodos y actividades que serán usados a lo largo del curso; actividades de aprendizaje iniciales o pre-curso que son propuestas a los estudiantes antes del inicio oficial del curso; ciclo de actividades de aprendizaje que consiste en actividades de lectura, asignaciones individuales y proyectos de trabajo colaborativo, reflexiones compartidas y grupales, preguntas de los estudiantes, discusiones iniciadas por el facilitador online, discusiones espontáneas; evaluación final que consiste en un conjunto de preguntas o una evaluación final por parte del docente; retroalimentación y conclusión que sirve a los participantes, docentes y desarrolladores a mejorar el curso.

2.2.2.1.1.5. Fase de Evaluación

Esta fase tiene como objetivo lograr propósitos de evaluación específicos. Se define si la evaluación del curso será durante la etapa de desarrollo para mejorarlo

antes de su finalización o realizar una evaluación al final del curso para medir su efectividad. Esta fase consta de las siguientes actividades:

a) Reacciones

Se busca entender cómo reaccionan los participantes ante el programa de estudios implementado, es decir, se determina si ellos participan activamente o y si les gusta el curso. Esto se realiza mediante cuestionarios y encuestas, las cuales son enviadas a los alumnos al final del curso. Se evalúa también como ha cambiado el comportamiento de los estudiantes a causa del programa de estudios implementado.

b) Resultados

Finalmente identificamos los resultados finales que ocurren en la organización a causa de la participación de los integrantes en el programa de estudios. El resultado final incluye un incremento de producción, mejora de la calidad, decremento de costos y otros que la organización considere importantes.

2.2.2.2. Mapas de Progreso del Aprendizaje

Los mapas de progreso de Matemática (Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa - SINEACE; Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica (IPEBA) 2013) describen el desarrollo de las competencias que requiere un alumno para atender las necesidades y retos de la sociedad

actual. Estos mapas de progreso exigen una educación matemática que brinde al estudiante situaciones de aprendizaje problemáticas que los motiven a comprometerse con la investigación, exploración y construcción de su aprendizaje, y que ponga énfasis en los procesos de construcción de los conceptos matemáticos y en el desarrollo de las competencias matemáticas, que implica que un individuo sea capaz de identificar y comprender el rol que desempeña la matemática en el mundo.

La estructura del mapa de progreso del aprendizaje está dividida en niveles. Los niveles indican lo que se espera que un estudiante haya aprendido al finalizar cada ciclo de la educación básica regular. Los niveles muestran estos aprendizajes de manera sistémica y empleando un lenguaje sencillo, con el fin de que todos puedan comprenderlo. En total existen cinco ciclos y un nivel previo y un nivel destacado. El nivel previo y los ciclos III (1° y 2° de primaria), IV (3° y 4° de primaria) y V (5° y 6° de primaria) ciclo pertenecen a la educación primaria. El nivel VI (1° y 2° de secundaria), VII (3°, 4° y 5° de secundaria) pertenecen a la educación secundaria incluyendo el nivel destacado, tal como se muestra en el anexo 1.

El nivel previo recopila datos para responder interrogantes sobre sí mismo y su entorno inmediato, los registra con material concreto y las representa mediante pictogramas. El ciclo III recopila datos cualitativos y cuantitativos discretos a partir de preguntas que el estudiante formular sobre sí mismo y su entorno familiar y de su aula. El ciclo IV recopila datos cualitativos y cuantitativos discretos provenientes de su entorno escolar, mediante encuestas, identificando las preguntas

relevantes para el tema de estudio; los organiza en tablas de doble entrada y los representa mediante gráficos de barra simple o pictogramas usando equivalencias. El V ciclo recopila datos cualitativos o cuantitativos discretos provenientes de su entorno escolar, mediante una encuesta en las que formula preguntas y sus posibles opciones de respuestas; selecciona e interpreta datos provenientes de fuentes indirectas. El VI ciclo recopila datos cuantitativos discretos y continuos o cualitativos cardinales y nominales provenientes de su comunidad mediante encuestas, determina la población pertinente al tema de estudio. El ciclo VII recopila datos de forma directa e indirecta datos referidos a variables cualitativas o cuantitativas involucradas en una investigación, los organiza, representa y describe en tablas y gráficos pertinentes al tipo de variables estadísticas. El nivel Destacado diseña y evalúa una investigación considerando sus diferentes elementos estadísticos, determina una muestra representativa de la población aplicando algunas técnicas de muestreo para recopilar datos, interpreta y relaciona las medidas descriptivas.

Los mapas de progreso son útiles porque le permiten al docente enfocarse en los aprendizajes centrales y observar cuán lejos o cerca están los estudiantes del logro de estas metas de aprendizaje, para poder reorientar su acción pedagógica. Las competencias de matemática se han organizado en cuatro mapas de progreso, tal como se describen a continuación y se muestran en los anexos 2, 3, 4 y 5 respectivamente. En nuestro caso, el nivel VII es el que usamos en esta tesis y sus competencias se muestran en la tabla del apéndice 26:

2.2.2.2.1. Mapa de Progreso de Cambio y Relaciones

Describe el desarrollo de la competencia para identificar patrones, describir y caracterizar generalidades, modelar fenómenos reales referidos a las relaciones cambiantes entre dos o más magnitudes, utilizando desde gráficos intuitivos hasta expresiones simbólicas como las igualdades, desigualdades, equivalencias y funciones (Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa - SINEACE; Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica (IPEBA) 2013).

2.2.2.2.2. Mapa de Progreso de Número y Operaciones

Describe el desarrollo de la competencia para comprender y usar los números, sus diferentes representaciones y su sentido de magnitud; comprender el significado de las operaciones en cada conjunto numérico, usar dicha comprensión en diversas formas para realizar juicios matemáticos; y desarrollar estrategias útiles en diferentes situaciones (Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa - SINEACE; Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica (IPEBA) 2013).

2.2.2.2.3. Mapa de Progreso de Geometría

Describe el desarrollo progresivo de la competencia para describir objetivos, sus atributos medibles y su posición en el espacio utilizando un lenguaje geométrico; comparar, y clasificar formas y magnitudes; graficar el desplazamiento de un objeto en sistemas de referencia; comprender y

descomponer formas; estimar medidas y utilizar instrumentos de medición; y resolver situaciones problemáticas mediante diversas estrategias (Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa - SINEACE; Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica (IPEBA) 2013).

2.2.2.2.4. Mapa de Progreso de Estadística y Probabilidad

Describe el desarrollo progresivo de la competencia para procesar e interpretar diversidad de datos transformándolos en información y analizar situaciones de incertidumbre para formular predicciones que permitan tomar decisiones adecuadas (Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa - SINEACE; Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica (IPEBA) 2013).

2.2.2.3. Evaluación Censal de Estudiantes (ECE)

La Evaluación censal de estudiantes es un marco de trabajo para la evaluación censal de estudiantes que realiza todos los años la Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC) del Ministerio de Educación, según lo sustentado por (Pizano, Vega y Miranda 2009).

Establece tres niveles de logro, de menor a mayor complejidad: Nivel 1 donde se ubican los estudiantes que lograron los aprendizajes esperados respondiendo las preguntas más fáciles, Nivel 2 donde se ubican los estudiantes que lograron los

aprendizajes esperados respondiendo la mayoría de preguntas y Nivel debajo de 1 en donde los alumnos no lograron responder el conjunto de preguntas del nivel 1.

2.2.3. Solución TI para Aprendizaje Electrónico

2.2.3.1. Sistemas de Administración del Aprendizaje

Los roles principales de los sistemas de administración del aprendizaje son mantener registros del aprendizaje del estudiante, del planeamiento del aprendizaje del estudiante, de la instrucción del aprendizaje del estudiante y de la evaluación del aprendizaje del estudiante según la sustentación de (Hossain y Huang 2013). El mantenimiento de registros del aprendizaje del estudiante tiene como objetivo reemplazar las libretas de reportes actuales cuyo uso es el de comparar un estudiante con otro y decirnos poco acerca de que es lo que un estudiante ha aprendido. A diferencia del uso de las libretas de reportes, un sistema de administración del aprendizaje provee información sistemática y comprensiva sobre lo que un estudiante ha aprendido. Los componentes sugeridos para este rol son un registro general de que puede ser aprendido, un registro personal de que ha sido aprendido por cada estudiante y un registro personal de las características del estudiante que influyen en su aprendizaje. El planeamiento del aprendizaje del estudiante usualmente es hecho en una reunión cara a cara entre el estudiante, el profesor y los padres del estudiante. Las funciones con que cuenta, según lo expuesto por (Dr. Muñoz Carril 2011), son: ayudar al estudiante, padres y profesores para decidir los objetivos a largo plazo; identificar la gama completa de logros que se encuentran actualmente al alcance de los estudiantes que podrían ayudar a cumplir esos objetivos a largo

plazo; seleccionar de entre las opciones el logro que ellos desean conseguir basados en los requerimientos, objetivos de largo plazo y oportunidades; identificar proyectos para conseguir los objetivos a corto plazo; identificar otros estudiantes interesados en el mismo proyecto; especificar los roles que el docente, padres y cualquier otro pudiera realizar para apoyar al estudiante en el aprendizaje del proyecto; identificar contratos que especifican objetivos, proyectos, equipos, roles e hitos.

La instrucción del aprendizaje del estudiante, definido ampliamente como las actividades que son hechas exclusivamente para facilitar el aprendizaje, establece que para implementar el tipo de aprendizaje centrado en el estudiante, no se debe delegar todo el trabajo de enseñanza al docente. El rol del docente cambiará si se selecciona o designa herramientas de enseñanza que guiarán a los estudiantes durante proceso de aprendizaje. Así que las funciones que se necesitan ser desarrolladas, según lo expuesto por (Singh 2003), son: la iniciación del proyecto que ayudará a los docentes y estudiantes a empezar cada proyecto organizando e introduciendo a los estudiantes en el proyecto o problema a ser resuelto; instrucción sobre lo que se necesita hacer como información que necesita ser memorizada, conocimiento que se necesita adquirir, habilidades que necesitan ser desarrolladas; soporte del proyecto que sirve para ayudar a los estudiantes a administrar el proyecto y ayudar a los docentes y padres a monitorear y ayudar el trabajo del estudiante dentro del proyecto; desarrollo instruccional que hace referencia al soporte para desarrollar nuevas herramientas de enseñanza que a menudo servirán como objetos de enseñanza que luego serán añadidos

al repositorio y evaluados para medir su efectividad asegurando su mejora continua.

2.2.3.2. Moodle

Moodle es una plataforma de aprendizaje diseñada para proporcionarles a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados. Actualmente se encuentra en la versión 2.5.

Las características de Moodle 2.5, según (Moodle ORG 2014), se citan a continuación:

✓ Mundialmente probado y de confianza

Impulsando a decenas de miles de ambientes de aprendizaje globalmente, Moodle tiene la confianza de instituciones y organizaciones grandes y pequeñas, incluyendo a Shell, La Escuela Londinense de Economía (*London School of Economics*), La Universidad Estatal de Nueva York, Microsoft y la Universidad Abierta del Reino Unido (*Open University*). El número de usuarios de Moodle a nivel mundial, de más de 79 millones de usuarios, entre usuarios académicos y empresariales, lo convierten en la plataforma de aprendizaje más ampliamente utilizada del mundo.

✓ Diseñado para soportar tanto la enseñanza como el aprendizaje

Con más de 10 años de desarrollo guiado por la pedagogía de constructivismo social, Moodle proporciona un conjunto poderoso de herramientas centradas en el estudiante y

ambientes de aprendizaje colaborativo, que le dan poder, tanto a la enseñanza como al aprendizaje.

✓ **Fácil de usar**

Una interfaz simple, características de arrastrar y soltar, y recursos bien documentados, junto con mejoras continuas en usabilidad, hacen a Moodle fácil de aprender y usar.

✓ **Gratuito, sin cargos por licenciamiento**

Moodle es proporcionado gratuitamente como programa de Código Abierto, bajo la Licencia Pública General GNU (*GNU General Public License*). Cualquier persona puede adaptar, extender o modificar Moodle, tanto para proyectos comerciales como no-comerciales, sin pago de cuotas por licenciamiento, y beneficiarse del costo/beneficio, flexibilidad y otras ventajas de usar Moodle.

✓ **Actualización constante**

La implementación de Moodle en código abierto significa que Moodle es continuamente revisado y mejorado, para adecuarse a las necesidades actuales y cambiantes de sus usuarios.

✓ **Moodle en su idioma**

Las capacidades multilingües de Moodle aseguran que no haya limitaciones lingüísticas para aprender en línea. La comunidad Moodle ha traducido Moodle a más de 120 idiomas (y siguen aumentando), para que los usuarios puedan adaptar al idioma local o nacional su sitio Moodle, junto con

muchos recursos, soporte y discusiones comunitarias disponibles en varios idiomas.

✓ **Plataforma de aprendizaje todo-en-uno**

Moodle proporciona el conjunto de herramientas más flexible para soportar tanto el aprendizaje mixto (*blended learning*) como los cursos 100% en línea. Configure Moodle habilitando o deshabilitando características del núcleo, e integre con facilidad todo lo necesario para un curso, empleando su rango muy completo de características incorporadas, integrando herramientas colaborativas externas tales como foros, wikis, chats y blogs.

✓ **Altamente flexible y completamente personalizable**

Debido a que es Código Abierto, Moodle puede ser personalizado en cualquier forma deseada, para adecuarlo a necesidades individuales. Su configuración modular y diseño inter-operable les permite a los desarrolladores el crear plugins e integrar aplicaciones externas para lograr funcionalidades específicas. Extienda lo que hace Moodle al usar plugins y complementos disponibles libremente - ¡las posibilidades son ilimitadas!

✓ **Robusto, seguro y privado**

Comprometido con el resguardo de la seguridad de los datos y la privacidad del usuario, controles de seguridad que son constantemente actualizados, y habiendo implementado procesos del desarrollo de Moodle y *software* para protección contra acceso no autorizado, pérdida de datos y mal uso,

Moodle puede ser desplegado fácilmente en un servidor, o en una nube segura privada para un completo control.

✓ **Uso en cualquier momento, en cualquier lugar y en cualquier dispositivo**

Moodle está basado en web, por lo que puede accederse a él desde cualquier lugar del mundo. Con una interfaz por defecto compatible con dispositivos móviles (que pronto será responsiva) y compatibilidad cruzada con diferentes navegadores de Internet, el contenido en la plataforma Moodle es fácilmente accesible y consistente a lo ancho de diferentes navegadores y dispositivos.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

Los materiales utilizados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N° 3. 1 Materiales utilizados en la investigación

Descripción	Unidad	Cantidad
Engrapador	Und.	01
Perforador	Und.	01
Porta posit	Und.	01
Saca grapas	Und.	01
Grapas	Caja	01
Clips	Caja	02
Cinta scotch	Und.	01
Cuaderno A4	Docena	01
Lapicero tinta seca	Docena	01
Lapicero tinta líquida	Und.	03
Posit	Paquete	02
Papel Bond A4	Millar	03
Sobre manila	Ciento	01
Folder manila	Ciento	01
Plumón	Caja	01
Resaltador	Und.	02
Corrector de tinta	Und.	01
Fastener	Caja	01
Tóner para impresora láser	Und.	02
Disco compacto (CD)	Cono	02
Pendrivel 16 Gb (USB)	Und.	03
Smartphone	Und.	02

Fuente: (Elaboración propia)

3.2. Equipos

Los equipos utilizados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N° 3. 2 Equipos utilizados en la investigación

Descripción	Unidad	Cantidad
Laptops	Und.	01
Proyector	Und.	01
Ecran	Und.	01
Parlante	Und.	01
Impresora	Und.	01
Escáner	Und.	01
Computadoras	Und.	16

Fuente: (Elaboración propia)

3.3. Tipo de investigación

3.3.1. De acuerdo a la orientación

La investigación realizada es una investigación Aplicada porque se aplican conceptos propios de Sistemas de administración del aprendizaje, Metodología de sistemas blandos y el Modelo ADDIE siguiendo un procedimiento sistemático y metódico, para ampliar el conocimiento sobre Aprendizajes Blandos.

3.3.2. De acuerdo a la técnica de contrastación

La investigación realizada es una investigación Descriptiva puesto que los datos a usar son obtenidos directamente de la realidad, sin manipulación de los tesisistas.

3.4. Población y Muestra

3.4.1. Población

La población de estudio para esta tesis estuvo conformada por todos los alumnos de las secciones del 3° de educación secundaria de la I.E.

Mariscal Toribio de Luzuriaga. A continuación, se muestra el número de alumnos por sección:

Tabla N° 3. 3 Secciones y Alumnos del 3ª de Secundaria

Secciones del 3ª de Secundaria	Alumnos
A	28
B	27
C	28
D	26
E	29
F	30
G	25
H	21
I	19
J	16
Total	249

Fuente: (Elaboración propia)

Como se aprecia la población está conformada por 249 alumnos pertenecientes a las secciones respectivas. El mayor número de alumnos se encuentran en las secciones A, B, C y D.

3.4.2. Muestra

El cálculo de la muestra está determinado por la siguiente expresión:

Ecuación 1 Ecuación para hallar el tamaño de la muestra

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha/2}^2 \cdot PQ}{E^2 (N - 1) + Z_{\alpha/2}^2 \cdot PQ}$$

Fuente: (Lopez 2012)

Donde:

η = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población, con un valor de 249.

P = Proporción de los alumnos con niveles altos estimados, con un valor constante de 0,5.

q = Proporción de los alumnos con niveles bajos estimados, con un valor constante de 0,5.

α = Nivel de confianza al 95%, con un valor constante de 0,05.

Z = Valor de Z a un 95% de seguridad, con un valor constante de 1,96.

E = Error admisible, con un valor constante de 0,215.

Entonces, reemplazando los valores correspondientes y realizando los cálculos, se tiene el tamaño de la muestra, $n = 19$.

3.5. Métodos

Los métodos usados están constituidos por la “Metodología de Sistemas Blandos” que nos ha servido para identificar el problema y las causas en estudio. A su vez este método nos sirvió para encontrar soluciones en conjunto con el Director, Subdirectora, Asesor, Docente y alumnos del curso para ser aplicadas en bien y mejora del rendimiento académico de los alumnos del 3° grado de secundaria en el curso de matemática.

La matriz llamada Sistemas Blandos versus Modelo ADDIE, relaciona los requerimientos obtenidos de la aplicación de la Metodología de Sistemas Blandos (tratados en la sección 10 del capítulo 4), al proceso de enseñanza - aprendizaje desarrollado por alumnos y docente del 3° de secundaria en el curso de matemática de la I.E. Mariscal Toribio de Luzuriaga, con las fases establecidas por el Modelo ADDIE.

La tabla muestra que la identificación del contenido, actividades y habilidades que los alumnos vayan a desarrollar son establecidas en la fase de análisis. En la fase de diseño se definen los indicadores para la evaluación del curso a implementar y se seleccionan los métodos de enseñanza y las estrategias de entrega, correspondientes a los requerimientos de contextualización y aplicación de métodos de enseñanza-aprendizaje usando la tecnología. La fase de desarrollo crea los temas de aprendizaje, construye los materiales de enseñanza e integra los materiales satisfaciendo el requerimiento de uso de materiales educativos digitales. En la fase de implementación y de evaluación se hace accesible el curso virtual a los alumnos y docente y se evalúan las reacciones (interés mostrado, participación y notas), para retroalimentar el curso, satisfaciendo así el requerimiento de monitorear y asesorar las actividades académicas.

Tabla N° 3. 4 Matriz de Sistemas Blandos vs. Modelo ADDIE

REQUERIMIENTOS PROVENIENTES DE LA METODOLOGÍA DE SISTEMAS BLANDOS	MODELO ADDIE				
	FASE DE ANÁLISIS	FASE DE DISEÑO	FASE DE DESARROLLO	FASE DE IMPLEMENTACIÓN	FASE DE EVALUACIÓN
	Actividades de Análisis de: Necesidades, Audiencia objetivo, Tareas y tópicos	Actividades: Objetivos de Aprendizaje, Secuenciamiento, Estrategia de Enseñanza, Entrega y Evaluación	Actividades de Desarrollo del: Contenido, Storyboard, Courseware	Actividades: Instalación y Distribución, Administración de Actividades del Estudiante	Actividades de Evaluación de: Reacciones, Resultados, Retroalimentación
Contextualizar los temas de aprendizaje en función a la realidad del alumno	<i>Identificación del contenido del curso a aprender o reforzar</i>	<i>Definición de indicadores para la evaluación del curso a implementar</i>			
Aplicar los nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje mediante el uso de la tecnología	<i>Análisis de las actividades desarrolladas por alumnos y docentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje</i>	<i>Selección de los métodos de enseñanza y estrategias de entrega en función a las actividades identificadas</i>	<i>Construcción de los materiales de enseñanza en función a la estrategia de entrega seleccionada</i>		
Realizar problemas y ejemplos de acuerdo a las necesidades e intereses de los alumnos	<i>Identificación de habilidades y competencias a desarrollar por los alumnos durante el curso</i>		<i>Desarrollo de los temas de aprendizaje pertenecientes al contenido del curso identificado</i>		
Usar materiales educativos digitales tales como aulas virtuales y libros electrónicos			<i>Integración de los materiales de enseñanza construidos</i>	<i>Instalación y configuración web de los materiales de enseñanza construidos</i>	
Hacer uso de los medios tecnológicos de información en las clases				<i>Ejecución de la agenda del curso - Revisión individual o grupal de trabajos</i>	<i>Evaluación de reacciones de los alumnos (participación, interés mostrado y notas)</i>
Monitorear y asesorar las actividades académicas a docentes				<i>Creación de guías personalizadas para el desarrollo de trabajos</i>	<i>Evaluación y retroalimentación de las actividades docentes</i>

Fuente: (Elaboración propia)

3.6. Técnicas

3.6.1. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos utilizadas fueron las entrevistas y encuestas. En la tabla siguiente se muestran las técnicas, instrumentos y fuentes consideradas.

Tabla N° 3. 5 Técnicas de Recolección de Datos

Técnica	Instrumento	Fuente
Entrevista	Entrevista personal/grupal	Director
		Subdirectora
		Asesor
		Docente
		Alumnos
Encuesta	Encuesta tabulada	Director
		Subdirectora
		Asesor
		Docente
		Alumnos

Fuente: (Elaboración propia)

3.6.2. Técnicas de análisis

Se siguieron las técnicas de análisis establecidas por la “Metodología de Sistemas Blandos” y por el “Modelo ADDIE”. Esto es, se emplearon las siete etapas establecidas por la Metodología de sistemas blandos las cuales son: Situación no Estructurada, que busca entender los hechos que suceden en la realidad estudiada sin importar demasiado si se tiene una idea clara de las interrelaciones que hay entre los elementos que la conforman. En esta etapa se empieza a delimitar el sistema en estudio y se define el entorno del mismo.

La etapa siguiente - Situación Estructurada - es la etapa en la que se unen los elementos que integran la realidad estudiada, comúnmente denominada situación–problema, y nos permite comprender con mayor claridad lo que acontece en la situación problema; es decir, nos permite identificar con mayor claridad a qué problema o problemas enfrenta la realidad estudiada.

La etapa de - Elaboración de definiciones básicas - nos permite identificar el conjunto de posibles candidatos a problemas y hace énfasis en buscarles una o muchas soluciones. Dichas soluciones implican un proceso de transformación de la realidad social. La verificación de las definiciones básicas se realiza a través del análisis CATWOE el cual es un mecanismo que nos ayuda a identificar y clasificar los factores del sistema en estudio: cliente, actor, transformación, dueño, weltanschauung y el entorno. Se considera como cliente a cada individuo que está presto a obtener beneficios o sacrificios por parte del sistema en estudio; los actores son aquellos que realizan las actividades del sistema; el proceso de transformación es la conversión de la información del problema hacia una solución determinada; el dueño o dueños son aquellos individuos que tienen el poder para iniciar o finalizar el sistema en estudio; el weltanschauung es la expresión alemana que indica cuál es la opinión o deseo de cambio de cada individuo involucrado en los procesos de la realidad estudiada; finalmente el entorno lo conforman todos aquellos elementos que existen fuera del sistema como políticas de la institución, materias legales y éticas.

Posteriormente se desarrolla la - Elaboración de modelos conceptuales - que surge a raíz de cada definición básica y viene a ser la expresión, en un lenguaje sistémico, de la interrelación de las acciones

expresadas en verbos que deben ser realizadas para lograr el proceso de transformación descrito en el análisis CATWOE anterior.

La - Comparación de los modelos conceptuales versus la Situación estructurada (comparación de 4 versus 2) - es la etapa en la que se contrasta la realidad ideal u óptima deseada por los participantes frente a la realidad existente o actual. Esto significa conocer y analizar de qué actividades carece la realidad actual que impide que el proceso de transformación nos conduzca a la realidad deseada (mejora o solución del problema).

La etapa de los - Cambios factibles y deseables - permite detectar que cambio o cambios de los propuestos e identificados en la etapa anterior, comparación de 4 versus 2, es posible de llevar a cabo. Para que los cambios sean posibles de ser realizados deben satisfacer dos requisitos: que sean culturalmente factibles y sistemáticamente deseables.

Finalmente, la etapa de la - Implantación de los cambios en el mundo real - es la realización de todos los esfuerzos para la ejecución de los cambios seleccionados, aquellos cambios culturalmente factibles y sistemáticamente deseables.

Por su parte, el Modelo ADDIE, usado en la implementación de cursos virtuales establece cinco etapas. La fase de - Análisis - busca determinar si un entrenamiento previo es requerido para que el curso virtual se desarrolle normalmente, esto implica, realizar capacitaciones, charlas o talleres de reforzamiento en habilidades computacionales. Además, se analizan las tareas y los temas de aprendizaje que el

alumno debe realizar, así como el conocimiento y las habilidades que debe desarrollar.

La fase de - Diseño - consta de las actividades necesarias para formular un conjunto de objetivos de aprendizaje, definir el orden en el cual los objetivos deben de ser alcanzados y seleccionar las estrategias de entrega y evaluación del curso virtual.

La fase de - Desarrollo - establece como propósito principal el desarrollo del contenido del curso, escribiendo o recolectando todo el conocimiento y la información requerida. Se desarrollan los componentes del curso virtual como son las imágenes, textos, elementos multimedia, entre otros. Las evaluaciones del curso virtual, diseñadas en la fase anterior, se desarrollan en esta fase.

La fase de - Implementación - es la entrega del curso virtual a los alumnos; es decir, se realizan todas las actividades necesarias para subir, al sistema de administración del aprendizaje seleccionado, todos los elementos que conforman el contenido completo del curso, incluyendo las evaluaciones, y se asegura que el curso virtual esté completamente disponible para todos los alumnos y el docente. Además, esta etapa incluye la administración y el soporte de todas las actividades e inquietudes que puedan presentar los alumnos o el docente.

Finalmente, la fase de - Evaluación - busca evaluar las reacciones de los alumnos, las mejoras del rendimiento académico, evalúa cuál es el impacto que ha producido el proyecto en la institución.

3.7. Procedimiento

Los procedimientos realizados serán clasificados en dos grandes grupos: el primero está constituido por todas las actividades propuestas por las “etapas de la Metodología de sistemas blandos” y el segundo está constituido por todas las “actividades pertenecientes a las Fases del Modelo ADDIE”.

3.7.1. Procedimiento realizado según la Metodología de Sistemas Blandos

La Metodología de Sistemas Blandos establece siete etapas para detectar el problema que afecta a una determinada realidad y buscar las soluciones óptimas a implementarse para lograr el proceso de transformación.

Es así que la Etapa 1 - Situación no estructurada, se inició con las entrevistas hechas al Director de la institución educativa y a la Subdirectora con la finalidad de obtener una vista panorámica de la situación en la que se encontraba la institución con respecto a los procesos de enseñanza – aprendizaje desarrollados, así como de los problemas y las causas relacionadas, detectadas o percibidas por los altos directivos. También el asesor y docente del curso de matemática del 3° de secundaria fueron entrevistados con la finalidad de conocer sus puntos de vista con respecto a los posibles problemas y causas del rendimiento académico de los alumnos. Las entrevistas realizadas nos permitieron obtener una idea genérica de los problemas que afronta la institución educativa en relación al proceso de enseñanza – aprendizaje del curso de matemática de los alumnos del 3^a de educación secundaria. Los resultados obtenidos en esta etapa - Situación no estructurada - así como las encuestas realizadas se muestran en los apéndices 1, 2, 3, 4 y 5 donde se expresa concretamente la existencia de deficiencias en el proceso de enseñanza – aprendizaje y el

rendimiento académico de los alumnos del 3^a de secundaria en el curso de matemática.

La etapa 2 – Situación estructurada, ha sido desarrollada a través de cuadros pictográficos los cuales representan la situación en la que se encontró la institución educativa y exponen los principales problemas detectados. Los cuadros pictográficos, como se ha dicho, reflejan la situación – problema en la que se encontró a la institución educativa. Reflejan la situación en el pasado (antes de esta tesis), presente (durante la tesis) y la situación futura (situación deseada u óptima luego de realizada la tesis). Luego de elaborar el cuadro pictográfico procedimos a realizar una reunión con los directores, asesor y docente del curso para conocer sus apreciaciones las cuales sirvieron para retroalimentar y mejorar los modelos pictóricos. Los resultados de la situación estructurada se muestran en los apéndices 6, 7 y 8, donde se expresa claramente que en el pasado no se usaron sistemas de administración del aprendizaje; en el presente se implementó el sistema MOODLE y en el futuro se espera integrar todos los cursos, pertenecientes a los diferentes grados de la institución educativa, dentro del sistema de administración del aprendizaje implementado, logrando así mejorar el nivel académico de los alumnos.

La elaboración de Definiciones básicas, perteneciente a la Etapa 3, se desarrolló con la participación de los directores, asesor y docente del curso, los cuales conforman el sistema de actividad humana de la realidad analizada. Para ello se hizo el análisis CATWOE con la ayuda del director, subdirectora, asesor y docente del curso de matemática del 3^o de secundaria. Los resultados del análisis CATWOE se muestran en los apéndices 9, 10, 11 y 12 donde se aprecia que los Clientes (C) vienen a ser los alumnos y docentes del 3^o de educación secundaria ya

que estas personas son beneficiarias directas de las actividades de los procesos de enseñanza - aprendizaje; los Actores (A) están constituidos por los alumnos, el asesor y docente puesto que estos individuos desarrollan directamente los procesos de enseñanza – aprendizaje; el proceso de Transformación (T) identificado incluye actividades tales como: Implementación de los enfoques académicos basados en competencias, Aplicación de los nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje usando la tecnología, Contextualización de los temas de aprendizaje a la realidad del alumno haciendo uso de medios tecnológicos; los Dueños (D) vienen a ser el director del nivel secundario de la institución educativa así como la Subdirectora puesto que estas personas son las responsables del correcto funcionamiento del plantel y de las actividades de enseñanza – aprendizaje relacionadas; el Weltanschauung (W) identificado tiene como objetivo incrementar el rendimiento académico de los alumnos del 3^a de educación secundaria en el curso de matemática. Finalmente, el Entorno (E) está constituido por el reglamento interno de la institución educativa.

La etapa 4 – Elaboración de modelos conceptuales ha sido el resultado del análisis realizado a las definiciones básicas; los modelos conceptuales se han realizado con la finalidad de reflejar las acciones necesarias a ser realizadas para llevar a cabo el proceso de transformación identificado en la etapa anterior. Para la elaboración los estos modelos conceptuales hemos realizado un análisis sistémico de las actividades descritas en el proceso de Transformación y luego interrelacionamos los elementos (actividades expresadas en verbos) sistémicamente unos con otros. Los modelos conceptuales fueron expuestos a los participantes con el fin de obtener sus puntos de vista y así poder retroalimentarlos y mejorarlos. Los resultados de la elaboración de los modelos conceptuales se muestran en los apéndices

13, 14, 15 y 16. Posteriormente se realizó una reunión con los participantes para realizar el análisis de consenso de definiciones básicas, mostrada en el apéndice 17, mediante la cual obtuvimos el Modelo Conceptual Consensuado expuesto en el apéndice 18 y fue usado para identificar aquellas actividades posibles de implementación para lograr el proceso de transformación. Tales actividades son:

- ✓ Promover campañas de solidaridad y compañerismo entre docentes y alumnos.
- ✓ Realizar problemas y ejemplos de acuerdo a las necesidades e intereses de los alumnos.
- ✓ Contextualizar los temas de aprendizaje en función a la realidad del alumno.
- ✓ Aplicar los nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje mediante el uso de la tecnología.
- ✓ Usar materiales educativos digitales tales como aulas virtuales y libros electrónicos.
- ✓ Hacer uso de los medios tecnológicos de información en las clases.
- ✓ Monitorear y asesorar las actividades académicas a docentes.

La Comparación de los modelos conceptuales versus la Situación Estructurada, correspondiente a la Etapa 5 (también llamada 4 vs 2), fue realizada a través de la contratación de los modelos conceptuales, los cuales contienen las actividades necesarias para lograr el proceso de transformación y cambio, versus la Situación estructurada que contiene la situación real en la que encontramos a la institución al iniciar

esta tesis. El resultado fue una lista de actividades necesarias de cambio o implementación. Esta lista de resultados obtenidos fue expuesta ante los participantes quienes dieron su punto de vista y en base a ello elaboramos, consensuadamente, la lista final de actividades necesarias de implementación para lograr el proceso de transformación. Los resultados de la Comparación de 4 versus 2 se muestran en el apéndice 19 y constan de las mismas actividades citadas en el modelo conceptual consensuado de la etapa 4.

La etapa 6 - Cambios factibles y deseables - nos permitió identificar y seleccionar, consensuadamente, entre el Director, Subdirectora, Asesor y Docente del curso de matemática, los cambios a ser implementados. Los cambios seleccionados han sido culturalmente factibles y sistémicamente deseables. La lista final de cambios seleccionados a ser implementados se muestra en el apéndice 20 y constan de las mismas actividades citadas en el modelo conceptual consensuado obtenido en la etapa 4.

La etapa 7 – Implantación de los cambios en el mundo real - ha sido cumplido mediante la implementación del curso virtual de matemática a través del sistema de administración del aprendizaje MOODLE. El curso virtual ha sido implementado en la institución educativa para uso de los alumnos del 3^a de secundaria siguiendo todos los pasos y actividades descritos en el Modelo ADDIE.

3.7.2. Procedimiento realizado según el Modelo ADDIE

El modelo ADDIE, detalla las actividades necesarias para implementar cursos virtuales a través de sistemas de administración del aprendizaje; particularmente, fue una guía durante todo el proceso de implementación del curso virtual de matemática para los alumnos del

3° de secundaria. Este modelo consta de las cinco fases siguientes: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. La fase de Análisis, ha sido desarrollada mediante el análisis de necesidades de los participantes con el fin de determinar si era requerida o no una preparación previa de aquellos conocimientos y habilidades computacionales necesarias para implementar el curso. En cuanto a las capacitaciones con respecto a la mejora de las habilidades computacionales de los alumnos se identificó que no era necesario. Para el equipamiento necesario de implementación del programa estudiantil se concluyó que se usarían los centros de cómputo de la institución. Como ya se ha mencionado anteriormente, los resultados encontrados indican que no era necesaria la preparación computacional previa a los participantes; sin embargo, se realizaron charlas introductorias sobre el uso del Moodle y sobre los objetivos esperados a ser alcanzados con la implementación del curso virtual. El resumen del análisis de las necesidades se muestra en el apéndice 21 y describe todo lo expuesto en este párrafo.

Por otro lado, el análisis de la audiencia objetivo, que vienen a ser los alumnos, nos permitió identificar una variedad de factores que influyeron en el diseño del curso, entre ellas se encuentran: las políticas institucionales favorecen el uso de los centros de cómputo y por ende la implementación del programa académico; además la institución cuenta con dos centros de cómputo equipados con computadoras y equipos portátiles. No obstante, el nivel de conocimientos y experiencias previas de los alumnos en cuanto al dominio de temas académicos previos, base y necesarios para comprender los temas de aprendizaje actuales, no fue muy alentador ya que la mayoría de ellos carecen de conocimientos académicos sólidos. Por lo tanto, se realizaron clases de nivelación académica para los alumnos. Con respecto al nivel de conocimientos de los estudiantes en cuestiones del

uso de sistemas de administración del aprendizaje se encontró también un bajo nivel, no significando ello un gran problema pues el uso del computador y redes sociales hizo que los alumnos estén prestos y listos para aprender fácilmente el uso de Moodle. Los resultados del análisis de la audiencia objetivo se muestran en el apéndice 22 donde se detalla lo mencionado en este párrafo.

La actividad de Análisis de Tareas y Tópicos nos permitió identificar y clasificar el contenido del curso que los estudiantes han tenido que aprender o reforzar y las habilidades y competencias que necesitaban ser desarrolladas. Se han identificado y descrito los objetivos del curso, las tareas y los proyectos de trabajo colaborativo que los estudiantes han realizado para lograr cumplir los objetivos del curso. Se han establecido las secuencias ordenadas de pasos que deben ser aplicados por los estudiantes para la realización de las tareas. El análisis de tareas y tópicos se muestran en el apéndice 23 donde se detalla lo mencionado en este párrafo.

La realización de la Fase de Diseño establece, en una de sus actividades, la Identificación de los objetivos del aprendizaje. Los objetivos de aprendizaje que se han considerado son: recordar o memorizar información, entender o reformular conceptos aprendidos en clase, analizar y definir las relaciones existentes entre los componentes del nuevo conocimiento adquirido y crear o realizar un nuevo producto o enfoque. Estos objetivos de aprendizaje han sido propuestos por el docente del curso.

Asimismo, en la actividad de Secuenciamiento se jerarquizaron los objetivos propuestas en la actividad anterior, nombrando en primer lugar a aquellas habilidades que son prerrequisitos para el desarrollo

de habilidades subsecuentes. Las habilidades prerrequisito han sido consideradas en función a los mapas de progreso las cuales son indicadores de los logros académicos, establecidas por el estado, en función al grado académico de los alumnos. En nuestro caso hemos trabajado en función al mapa de progreso del 3° de educación secundaria. El resultado del secuenciamiento se muestra en el apéndice 24 donde se detalla lo mencionado en este párrafo.

A su vez, junto al docente hemos identificado las Estrategias de Enseñanza empleadas, los cuales fueron: métodos expositivos cuyo énfasis está en la absorción, por parte de los estudiantes, de la nueva información brindada haciendo uso de presentaciones con diapositivas, ejercicios resueltos y ejercicios propuestos; por su parte, los métodos colaborativos también fueron seleccionados enfatizando la dimensión social del aprendizaje y comprometiendo a los estudiantes a compartir sus conocimientos y realizar tareas en una manera colaborativa. Los métodos colaborativos fueron usados mediante discusiones guiadas, trabajo colaborativo y tutoría personalizada. Las Estrategias de Entrega del contenido del curso a los estudiantes, han sido desarrolladas mediante: presentaciones multimedia, trabajos individuales y grupales, foros de discusión y un examen virtual final. Finalmente, la Estrategia de Evaluación, definida junto al docente, nos permitió revisar la calidad del curso con el fin de mejorarlo antes de ser implementado; para esto, realizamos pruebas piloto con los alumnos en el aula de clases con una duración de 20 minutos; los resultados obtenidos nos sirvieron para retroalimentar el contenido y la estructura del contenido del curso virtual. Hemos tenido que asegurarnos que la evaluación esté alineada con los objetivos del aprendizaje. Las Estrategias de enseñanza, entrega y evaluación empleadas en el curso virtual se muestran el apéndice 25 donde se detalla lo mencionado en este párrafo.

La Fase de Desarrollo permitió desarrollar los componentes propios del curso virtual; esto es, elaboramos cada elemento digital perteneciente al contenido general del curso a través de la elaboración de las presentaciones multimedia, los casos de estudio, las imágenes, gráficos y tablas ilustrativas.

Dentro de la Fase de Desarrollo se encuentra también la creación del Storyboard que viene a ser el documento intermediario usado por los diseñadores web para la creación de las lecciones interactivas multimedia. La estructura de una lección interactiva se ha compuesto de: una pantalla mostrando los objetivos del aprendizaje, una introducción al tema en estudio, el desarrollo del contenido y finalmente el resumen. También hemos desarrollado las preguntas a emplear en la evaluación matemática final. El formato de opciones múltiples fue usado en la evaluación.

El desarrollo del Courseware ha integrado los elementos multimedia: textos, gráficos, animaciones, video y presentaciones para lograr producir el contenido final del curso. Para ello hicimos uso de la herramienta de software privativa Power Point 2013. Los resultados de la Fase de Desarrollo se muestran en el apéndice 26, donde se encuentran los contenidos de aprendizaje finales, las preguntas para la evaluación matemática final, así como la relación existente entre las preguntas y las competencias identificadas en los objetivos del aprendizaje.

La Fase de Implementación está constituida por las actividades de Instalación y distribución del contenido del curso. Así que en esta fase nos encargamos de instalar y configurar el sistema de administración del aprendizaje llamada MOODLE que ha sido el medio principal para

la entrega del contenido virtual y el desarrollo de las actividades propias del curso virtual. Moodle, cuenta con herramientas tales como foros de discusión, chats, diferentes formatos de evaluación propicios para los objetivos establecidos. La instalación del Moodle se hizo en el servidor que tiene la siguiente url: <http://www.hostinger.es/>. Luego de instalado el sistema de administración del aprendizaje procedimos a configurarlo y registrar las cuentas de usuario de los alumnos y el docente. La configuración de Moodle y el registro de las cuentas de los usuarios se muestran en los apéndices 27 y 28 y, más detalladamente, en el Manual de uso de Moodle anexo a este documento de tesis.

La Administración de las actividades del estudiante se realizó a través de Moodle, accediendo con la cuenta de administrador, y fueron en base a los contenidos virtuales desplegados en la plataforma. Se desarrollaron estrategias para facilitar las actividades del estudiante tales como: guías personalizadas para el desarrollo de los trabajos asignados, revisiones individuales y grupales de los trabajos y resúmenes al final de las unidades. Se desarrollaron actividades de desarrollo del curso tales como: la introducción de los objetivos del curso cuyo propósito fue motivar la participación de los estudiantes y proveer un panorama de los métodos y actividades a usar a lo largo del curso; las actividades de aprendizaje iniciales o pre-curso que fueron realizadas antes del inicio oficial del curso. La ventana de administración de las actividades del alumno se muestra en el apéndice 29 y, más detalladamente, en el Manual de uso de Moodle anexo a este documento de tesis.

Finalmente, el desarrollo de la Fase de Evaluación consistió de actividades propias para realizar la evaluación matemática llevada a cabo a través del sistema web. Para tal fin, los alumnos rindieron la

prueba final a través del curso virtual. Los resultados finales muestran un incremento del rendimiento académico de los alumnos del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Mariscal Toribio de Luzuriaga. Los resultados de la Fase de Evaluación se muestran en el apéndice 30. Los resultados de la evaluación matemática se muestran en los apéndices 31 y 32.

3.7.3. Procedimiento realizado según la Ingeniería del Software

La Ingeniería del Software define el **Modelo en Cascada** para la construcción de software. Las fases establecidas por este modelo son: Análisis, Diseño, Desarrollo e Implementación del software. En la fase de Análisis hemos identificado los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, así como el módulo de administración del sitio. También se elaboró el diagrama de paquetes, actores, casos de uso, clases y estado. Los requerimientos funcionales del software describen las funciones que el usuario podrá realizar en el sistema y en nuestro caso son crear, publicar y eliminar usuarios, perfiles de usuario, cursos, temas de aprendizaje, tareas domiciliarias, foros de debate, calificaciones académicas, matricular alumnos, resolver exámenes, subir tareas domiciliarias, participar en los foros de debate. Los requerimientos no funcionales del software describen las características técnicas que debe tener el sistema y en nuestro caso se determinó que el sistema debe ser desarrollado usando código libre PHP, diseñado siguiendo los estándares de UML, el patrón de diseño MVC (modelo - vista - controlador) perteneciente a la arquitectura tecnológica, debe poder ser accedido desde diferentes navegadores. Los requerimientos funcionales y no funcionales se exponen con detalle en el capítulo IV ANÁLISIS.

Por otro lado, el módulo de administración del sitio permite crear usuarios y perfiles de usuario del sistema, asignar permisos de acceso y restricciones a cada perfil y asignarlos a los usuarios. Permite también crear, publicar y eliminar cursos, temas de aprendizaje, tareas domiciliarias, foros de debate, exámenes creados por el docente del curso y gestionar las calificaciones. Además de matricular alumnos en los cursos creados. En este módulo los alumnos pueden consultar o descargar temas de clase, subir sus tareas domiciliarias, rendir los exámenes en los cursos matriculados y participar en los foros de debate. El módulo del sistema se expone con detalle en el capítulo IV ANÁLISIS.

En la fase de Diseño se definió que en la arquitectura del sistema se usará el patrón de diseño MVC (Modelo – Vista – Controlador) que divide la aplicación en tres capas lógicas donde el Modelo es la capa que contiene los datos de la aplicación y las operaciones que pueden realizarse, la capa Vista utiliza las operaciones de la capa modelo para obtener datos y mostrárselo al usuario, la capa controlador recibe las acciones del usuario y son tomadas como las operaciones de manipulación de datos del modelo. Se elaboró asimismo el diagrama de clases que describe gráficamente las especificaciones de las clases y las interfaces del software, despliegue que representa la ubicación de las instancias de componentes de ejecución en instancias de nodos, secuencia que los procesos llevados a cabo en el sistema, entidad – relación del software que representa el conjunto de datos del sistema siguiendo los estándares de UML. La arquitectura del sistema y los diagramas se exponen con detalle en el capítulo V DISEÑO DE LA SOLUCIÓN.

La fase de Desarrollo no se llevó a cabo pues el Sistema de Administración del Aprendizaje a usar, MOODLE, está desarrollado y se encuentra a disposición de cualquier institución interesada.

En la fase de Implementación se procedió a definir las estrategias de implementación, se instaló el sistema en el servidor web contratado, Hostinger, cuya dirección es <http://matematicaluzuriaga.esy.es/aulavirtual/index.php>. Se creó el plan de pruebas compuesta por las Pruebas unitarias, de usabilidad y validación. Las estrategias de implementación, el plan de pruebas y los resultados se exponen con detalle en el capítulo VII IMPLEMENTACIÓN.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS

4.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1.1. Identificación de Cambios Factibles

El Análisis de la situación actual en la institución educativa se realizó en función a la Metodología de Sistemas Blandos. Creemos conveniente realizar el Análisis de la Situación Actual mediante el empleo de la Metodología de Sistemas Blandos porque investigamos una realidad sujeta a cambios con procesos desarrollados por personas y en un contexto social regido por la cultura, pensamientos diversos y políticas institucionales. Todos estos factores hacen propicio el empleo de esta metodología.

Así que, la **Etap 1 – Situación no estructurada**, se ha realizado en base a las encuestas realizadas al director, subdirectora, docente y asesor del 3^a de educación secundaria. La situación no estructurada se identificó en base a un cuestionario, el cual se muestra en el apéndice 1 y contiene seis preguntas. La primera pregunta, ¿Cómo califica Ud. el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3^a de Educación Secundaria en el curso de Matemática?, busca conocer las apreciaciones de los diversos encuestados con respecto al nivel académico de los alumnos; es importante conocer cuál es el punto de vista de los participantes directos e indirectos sobre la situación actual ya que de eso depende la continuación del estudio de investigación. Los resultados obtenidos en esta etapa son:

- a)** ¿Cómo califica Ud. el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?

Las respuestas obtenidas hacen referencia a que, en general, la sección del 3° I y J presentan un rendimiento académico deficiente debido a la carencia de competencias y habilidades básicas por parte de los alumnos.

- b)** ¿Qué hechos, cree Ud., son los causantes del rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?

Esta pregunta conlleva a la respuesta que, generalmente, los docentes se encuentran poco capacitados en el uso de estrategias didácticas usadas para las enseñanzas de la matemática y el desconocimiento de los nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje las cuales están basadas en los Mapas de Progreso.

- c)** ¿Qué acciones, cree Ud., son las más apropiadas para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?

La realización de círculos de interaprendizaje entre docentes donde ellos se reúnan y puedan interactuar unos con otros es una respuesta común a esta pregunta. Asimismo, el monitoreo, acompañamiento y asesoramiento por parte de los directivos del colegio a las actividades académicas de los docentes es una estrategia ampliamente aceptada.

- d)** ¿Qué influencia, desde su punto de vista, ejerce el entorno social en el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?

Se responde que el clima institucional ejerce una influencia negativa en el rendimiento académico de los alumnos; el Bullying, maltrato entre y hacia los estudiantes causa la pérdida de concentración impidiendo la asimilación correcta de los conocimientos.

- e)** ¿Qué acciones, cree Ud., son las más apropiadas para mejorar la influencia que ejerce el entorno social en el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?

La promoción de las campañas de amabilidad, entusiasmo, solidaridad y compañerismo entre los estudiantes y docentes de la institución es uno de las respuestas muy difundidas.

- f)** ¿Qué acciones implementaría Ud. para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?

Se responde que las capacitaciones constantes a los docentes en la materia y el uso de los mapas de progreso, así como la identificación de debilidades y fortalezas de los alumnos y docentes con una superación constante de sus debilidades a través de talleres es una de las respuestas contundentes dadas a esta pregunta.

La **Etapa 2 – Situación estructurada**, se ha enfocado a determinar cómo era el estado de la institución antes de la realización del estudio de investigación, la situación actual (durante la tesis) y la situación futura (luego de culminada la tesis) que esperan los directores, asesor y docente del curso de matemática del 3er grado de educación secundaria. Los cuadros pictográficos de la situación pasada, presente y futuro se muestran los apéndices 6, 7, y 8; en ellos se aprecia que:

a) La Situación Estructurada en el Pasado

Consideraba al docente como el centro de atracción en el aula y con poca o nula participación en capacitaciones. Por su parte el alumno estaba limitado a recibir las enseñanzas del docente pasivamente y no participaba activamente en su aprendizaje. El proceso de enseñanza – aprendizaje seguía el modelo pedagógico tradicional y no existían rutas de aprendizaje ni mapas de progreso.

b) La Situación Estructurada en el Presente

El docente guía al alumno en su proceso de aprendizaje y se ha convertido en el consultor del aula, aunque con poca participación en capacitaciones. El alumno recibe y cuestiona las enseñanzas del docente y participa activamente en su aprendizaje. El proceso de enseñanza – aprendizaje usa el modelo pedagógico constructivista y existen rutas del aprendizaje (Ministerio de Educación 2015) y mapas de progreso. Se ha añadido la implementación inicial del sistema Moodle y se hace un uso básico.

c) La Situación Estructurada en el Futuro

El docente aplica el enfoque por competencias en la enseñanza y participa constante y activamente en capacitaciones. En tanto, el alumno desarrolla constantemente sus capacidades, participa activamente en su aprendizaje y logra un alto nivel de conocimientos y habilidades. En cuanto al proceso de enseñanza – aprendizaje se usa el modelo pedagógico constructivista y las rutas de aprendizaje han sido realizadas y los mapas de progreso logrados. Finalmente se hace un uso masivo y consolidado del sistema de administración del aprendizaje Moodle en la institución educativa.

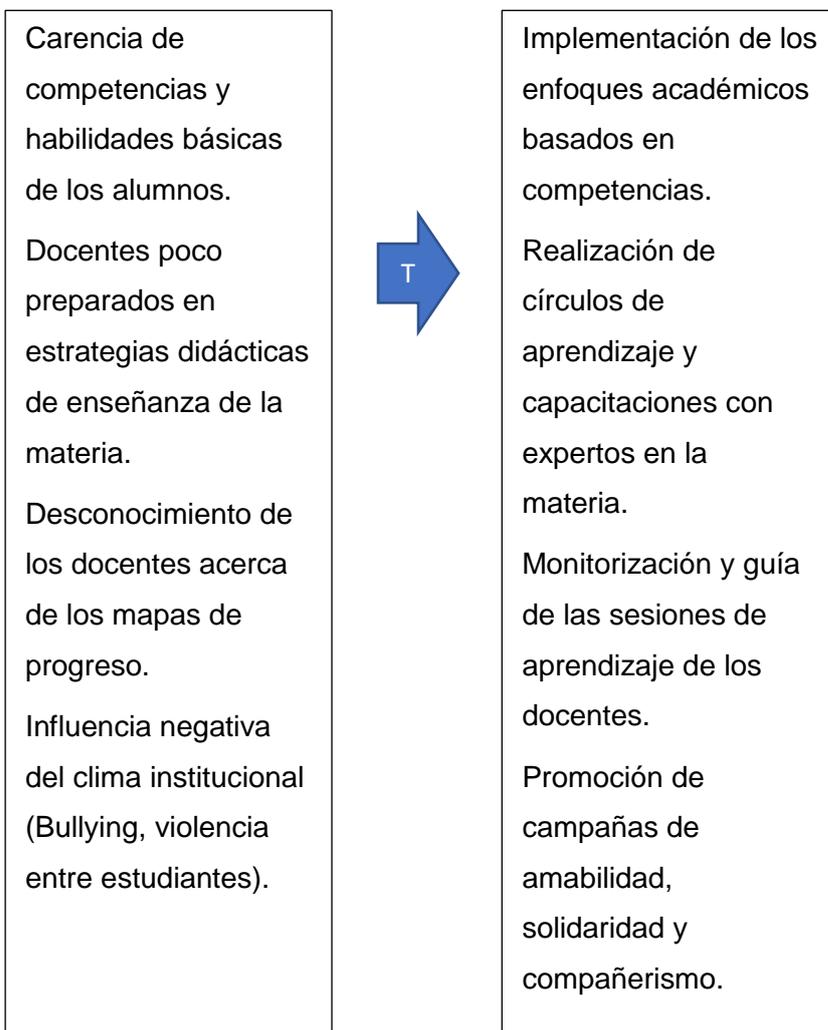
La **Etapa 3 – Definiciones básicas**, ha identificado la situación en la que se encuentra el rendimiento académico de los alumnos del 3° grado de secundaria en el curso de matemática; es decir, hemos identificado parte de los problemas que aquejan a los alumnos y a la institución en general en su rendimiento académico. Sin embargo, las definiciones básicas no sólo se han enfocado a detectar problemas sino también a proponer las soluciones a implementarse. Esto se logró a través del **análisis CATWOE** el cual propone soluciones a los problemas detectados a través de un proceso de transformación. El análisis CATWOE ha sido elaborado considerando al Director, Subdirectora, Asesor y Docente del curso de matemática del 3ª grado. El análisis CATWOE perteneciente a las definiciones básicas se muestra en los apéndices 9, 10, 11 y 12. Las Definiciones básicas de los participantes y el proceso de Transformación descrito por cada uno de ellos son:

a) Director de la Institución Educativa

Es la máxima autoridad de la Institución responsable ante el Ministerio de Educación de la buena marcha del plantel. Es el vínculo de comunicación del colegio con cualquier otra dependencia del Gobierno,

servidor público o institución pública, particular y nacional, que tenga relación en materia educativa. Su responsabilidad es velar por el cumplimiento de las funciones docentes y el oportuno aprovisionamiento de los recursos necesarios para tal efecto.

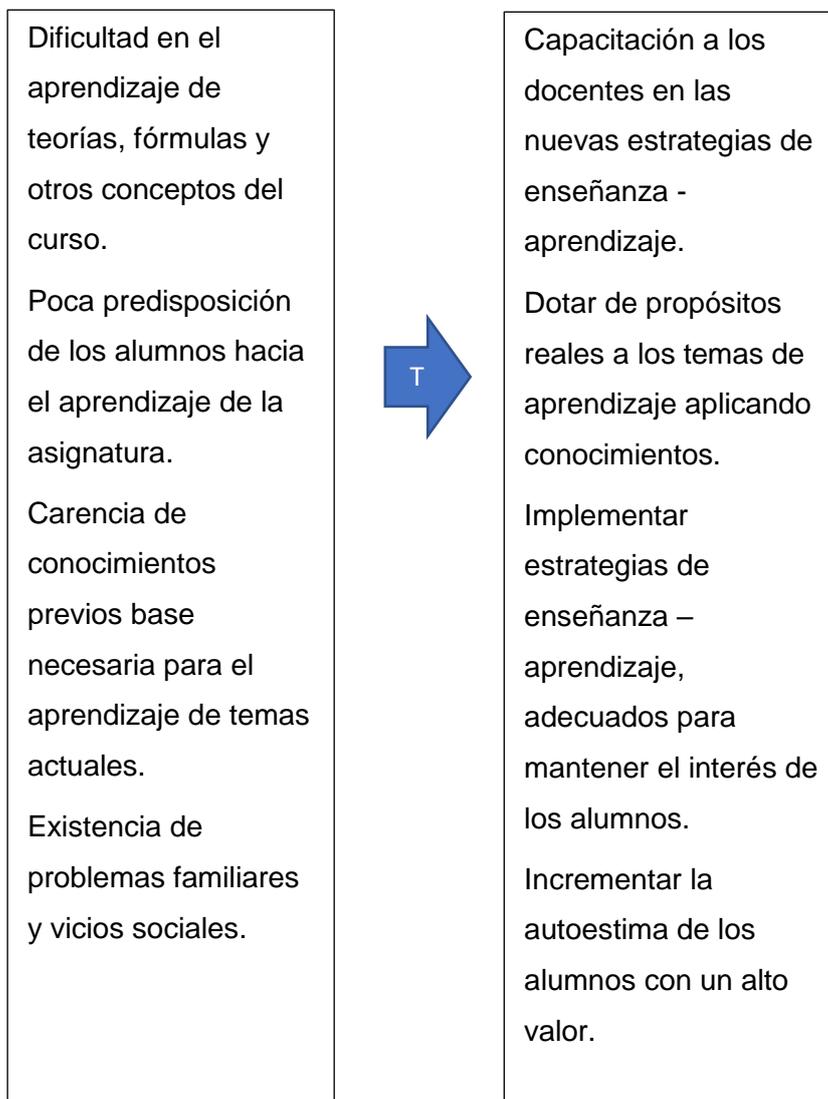
El proceso de transformación descrito es:



b) Subdirectora de la Institución Educativa

Es la segunda máxima autoridad de la Institución responsable de apoyar y coordinar con el director la comunicación del colegio con cualquier otra dependencia del Gobierno, servidor público o institución pública, particular y nacional, que tenga relación en materia educativa. Su responsabilidad es velar por el cumplimiento de las funciones docentes y el oportuno aprovisionamiento de los recursos necesarios para tal efecto.

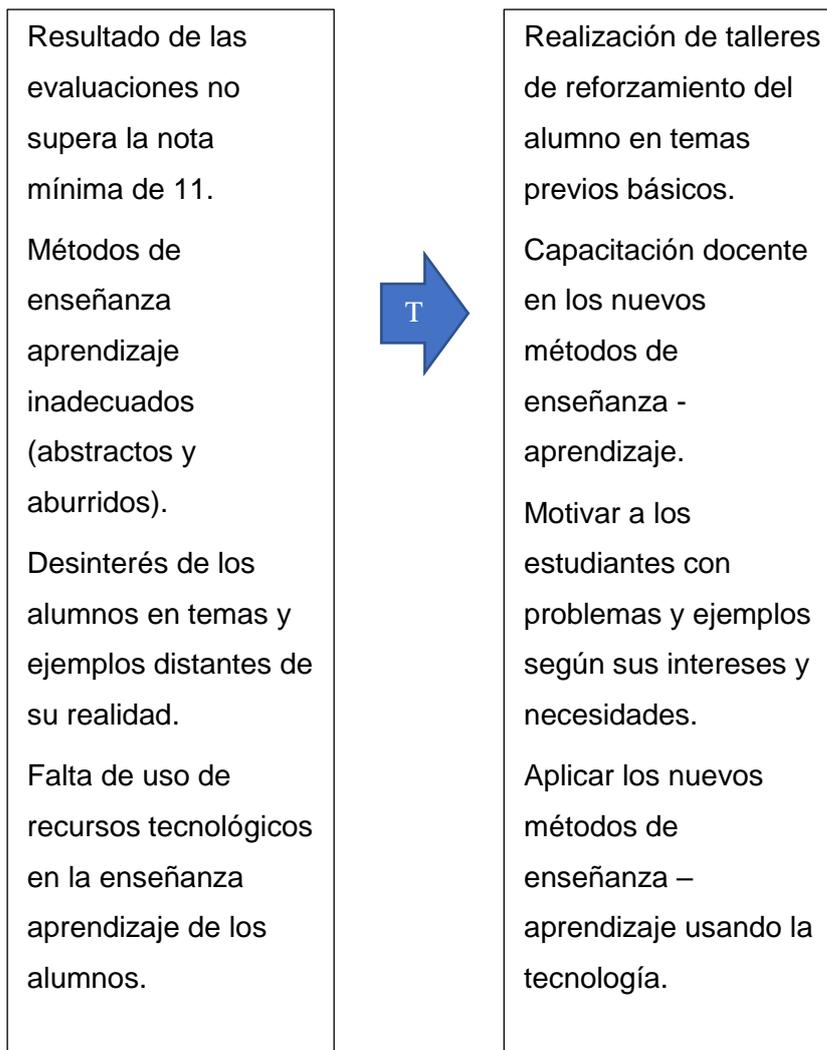
El proceso de transformación descrito es:



c) Asesor del curso

Encargado de coordinar y apoyar las labores académicas del docente.

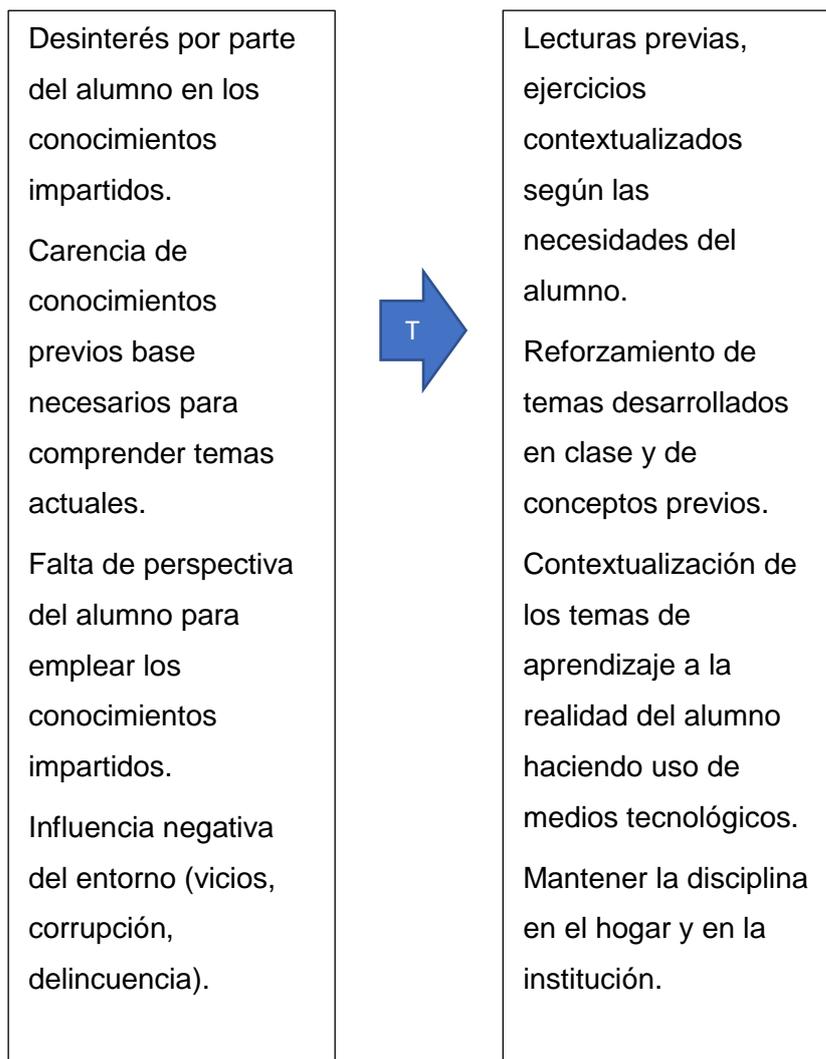
El proceso de transformación descrito es:



d) Docente del curso

Encargado de realizar los procesos de enseñanza – aprendizaje apoyando las actividades de los alumnos.

El proceso de transformación descrito es:



4.1.2. Identificación y Descripción de Requerimientos

La Identificación y descripción de los requerimientos ha sido realizada a través de la Metodología de sistemas blandos usando las etapas 4 y 5 puesto que nos permiten identificar qué acciones necesitan o requieren ser implementadas o reemplazadas, en comparación con los procesos o actividades ya existentes, que en la mayoría de los casos funcionan deficientemente.

Así que la **etapa 4 - Elaboración de modelos conceptuales** - muestra las acciones propuestas a implementarse derivadas del proceso de Transformación perteneciente a las Definiciones básicas. Para lograr obtener el conjunto sistémico de acciones candidatas a implementarse se elaboró un cuadro el cual muestra el análisis de consenso de las Definiciones básicas y es mostrado en el apéndice 17. La elaboración de los modelos conceptuales se muestra en los apéndices 13, 14, 15 y 16. Luego de elaborar el cuadro de consenso se procedió a elaborar el Modelo Conceptual Consensuado mostrado en el apéndice 18, que expone las actividades siguientes:

a) Aplicar los nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje mediante el uso de la tecnología.

Esta actividad refuerza la implantación de los nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje, los cuales consideran al alumno como centro del proceso y al docente como una guía, sin embargo, muchas instituciones locales aún no lo adoptan o no lo han hecho aún en su totalidad. Uno de los factores clave en la enseñanza es el uso de la tecnología pues representa un gran avance en el rendimiento académico y la modernización educativa.

b) Hacer uso de los medios tecnológicos de información en las clases.

Es ventajoso contar con la tecnología en la educación y, en especial, en los salones de clase. El alumno puede indagar los temas que el docente le brinda en el momento oportuno, cuando el nuevo conocimiento empieza a ser procesado por su mente y cuando surgen infinidad de dudas e inquietudes.

c) Usar materiales educativos digitales tales como aulas virtuales y libros electrónicos.

No sólo basta con usar medios tecnológicos en clases. Resulta también importante contar con medios virtuales que puedan ser consultados por los alumnos fuera del salón de clases, cuando el alumno lo requiera, cuando tenga el tiempo y la predisposición necesaria o cuando desee retroalimentar lo ya aprendido en clases. Lo virtual tiene el gran potencial de unir dos o más alumnos distantes geográficamente y que mejor, si los alumnos, desean hacer una consulta al docente pues no tendrán que ubicarlo físicamente sino sólo escribirme un mensaje o chatear con él.

d) Monitorear y asesorar las actividades académicas a docentes.

Resulta importante que el docente sea asesorado y evaluado por los directores de la institución. Esto hace que se esfuerce en realizar su trabajo y se sienta comprometido con las actividades docentes para las que fue formado.

e) Contextualizar los temas de aprendizaje en función a la realidad del alumno.

Muchas veces el alumno siente que lo que aprende, en la mayoría de los casos cree aprender, no le resulta familiar o no será aplicado más

adelante en su propia vida diaria. El desinterés de un alumno frente a una materia o contenido de aprendizaje en particular causa que el alumno no se sienta motivado a aprender y, en el peor de los casos, no logra aprender nada de las lecciones impartidas en clase. Es importante entonces contextualizar los temas de aprendizaje según la realidad del alumno.

f) Realizar problemas y ejemplos de acuerdo a las necesidades e intereses de los alumnos.

Como se mencionó anteriormente el alumno debe de sentirse identificado con los temas que va a aprender o que ha aprendido. Creemos necesario plantear problemas y ejemplos de acuerdo a las necesidades e intereses de los alumnos.

g) Promover campañas de solidaridad y compañerismo entre docentes y alumnos.

El afecto fraternal ayuda a que el alumno se sienta identificado consigo mismo y con lo que le rodea. Hacer que el alumno sienta confianza ante su docente causa que éste se sienta libre de poder realizar cualquier pregunta pues sabe que, por más tonta que sea, ni el docente ni sus compañeros se burlarán de él.

La **Etapa 5 - Comparación de 4 versus 2** - realiza el análisis de las estrategias propuestas para mejorar o solucionar el problema detectado y las causas encontradas. Para ello hemos realizado la tabla mostrada en el apéndice 19 donde se comparan los modelos conceptuales creados en el paso anterior y la situación estructurada definida en la etapa 2. Las actividades de las que no se disponían aún son:

- a) Promover campañas de solidaridad y compañerismo entre docentes y alumnos.
- b) Usar materiales educativos digitales tales como aulas virtuales y libros electrónicos.
- c) Aplicar los nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje mediante el uso de la tecnología.
- d) Hacer uso de los medios tecnológicos de información en las clases.

4.1.3. Diagnóstico de la Situación Actual

El diagnóstico de la situación actual se ha elaborado mediante la **Etap**
6 - Cambios factibles y deseables - que nos permite conocer cuáles son las acciones necesarias a implementar dado el estado situacional de la realidad estudiada. Se ha elaborado un cuadro donde se muestran los cambios factibles y deseables en el apéndice 20.

El diagnóstico de la situación actual del rendimiento académico de los alumnos del 3° grado de educación secundaria en el curso de matemática es que se requiere:

- a) Implementar el curso virtual de matemática a través de un Sistema de Administración del Aprendizaje para mejorar el Rendimiento Académico y el proceso de enseñanza – aprendizaje de los alumnos del 3ª de secundaria en la Institución Educativa.

4.1.4. Integración Sistemas Blandos y Aprendizaje electrónico

4.1.4.1. Metodología de Aprendizaje Electrónico

Tabla N° 4 1 Metodología de aprendizaje electrónico

Pasos de metodología tecnopedagógico	
Diseño Instruccional del OA	Se describe el contexto, características de la audiencia, necesidad instruccional, justificación, requisitos previos de la audiencia, objetivo general, objetivos específicos, contenidos, características y tipo de OA, actividades de aprendizaje y la evaluación
Modelado de las funcionalidades del OA	Se deben crear los diagramas bajo el Lenguaje Unificado de Modelado (UML)
Métricas E - Learning	Parámetros de selección de sistemas E – Learning
Implementación de la Tecnología E - Learning	Soporte web, Capacitación a usuarios, Evaluación E - Learning

Fuente: (Silva, Ponce y Hernandez 2013)

La “Metodología de sistemas blandos” nos ha servido para identificar el problema y las causas que lo originan. A su vez este método nos sirvió para encontrar soluciones en conjunto con el Director, Subdirectora, Asesor, Docente y alumnos del curso para ser aplicadas en bien y mejora del rendimiento académico de los alumnos del 3° grado de secundaria en el curso de matemática.

Por otro lado, relacionaremos las fases del “Modelo ADDIE”: Análisis, Diseño, Desarrollo, Construcción, Implementación y Evaluación en el desarrollo de esta tesis para implementar el curso virtual de matemática a través del “Sistema de administración del aprendizaje”.

La matriz de Sistemas blandos versus Modelo ADDIE, relaciona los requerimientos obtenidos de la aplicación de la Metodología de sistemas blandos (tratados en la sección 10 del capítulo 4), al proceso de enseñanza - aprendizaje desarrollado por alumnos y docente del 3° de secundaria en el curso de matemática de la I.E. Mariscal Toribio de Luzuriaga, con las fases establecidas por el Modelo ADDIE.

La tabla muestra que la identificación del contenido, actividades y habilidades que los alumnos vayan a desarrollar son establecidas en la fase de análisis. En la fase de diseño se definen los indicadores para la evaluación del curso a implementar y se seleccionan los métodos de enseñanza y las estrategias de entrega, correspondientes a los requerimientos de contextualización y aplicación de métodos de enseñanza-aprendizaje usando la tecnología. La fase de desarrollo crea los temas de aprendizaje, construye los materiales de enseñanza e integra los materiales satisfaciendo el requerimiento de uso de materiales educativos digitales. En la fase de implementación y de evaluación se hace accesible el curso virtual a los alumnos y docente y se evalúan las reacciones (interés mostrado, participación y notas), para retroalimentar el curso, satisfaciendo así el requerimiento de monitorear y asesorar las actividades académicas.

Tabla N° 4 2 Matriz de sistemas blandos vs. Modelo ADDIE

REQUERIMIENTOS PROVENIENTES DE LA METODOLOGÍA DE SISTEMAS BLANDOS	MODELO ADDIE				
	FASE DE ANÁLISIS	FASE DE DISEÑO	FASE DE DESARROLLO	FASE DE IMPLEMENTACIÓN	FASE DE EVALUACIÓN
	Actividades de Análisis de: Necesidades, Audiencia objetivo, Tareas y tópicos	Actividades: Objetivos de Aprendizaje, Secuenciamiento, Estrategia de Enseñanza, Entrega y Evaluación	Actividades de Desarrollo del: Contenido, Storyboard, Courseware	Actividades: Instalación y Distribución, Administración de Actividades del Estudiante	Actividades de Evaluación de: Reacciones, Resultados
Contextualizar los temas de aprendizaje en función a la realidad del alumno	Identificación del contenido del curso a aprender o reforzar	Definición de indicadores para la evaluación del curso a implementar			
Aplicar los nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje mediante el uso de la tecnología	Análisis de las actividades desarrolladas por alumnos y docentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje	Selección de los métodos de enseñanza y estrategias de entrega en función a las actividades identificadas	Construcción de los materiales de enseñanza en función a la estrategia de entrega seleccionada		
Realizar problemas y ejemplos de acuerdo a las necesidades e intereses de los alumnos	Identificación de habilidades y competencias a desarrollar por los alumnos durante el curso		Desarrollo de los temas de aprendizaje pertenecientes al contenido del curso identificado		
Usar materiales educativos digitales tales como aulas virtuales y libros electrónicos			Integración de los materiales de enseñanza construidos	Instalación y configuración web de los materiales de enseñanza construidos	
Hacer uso de los medios tecnológicos de información en las clases				Ejecución de la agenda del curso - Revisión individual o grupal de trabajos	Evaluación de reacciones de los alumnos (participación, interés mostrado y notas)
Monitorear y asesorar las actividades académicas a docentes				Creación de guías personalizadas para el desarrollo de trabajos	Evaluación y retroalimentación de las actividades docentes

Fuente: (Elaboración propia)

4.2. ANÁLISIS DEL CONTENIDO INSTRUCCIONAL

4.2.1. Fase de Análisis de Modelo ADDIE

4.2.1.1. Análisis de Necesidades

Tabla N° 4 3 Análisis de Necesidades - Fase de Análisis Modelo ADDIE

Análisis de Necesidades	
<p>1. Capacitación previa a los alumnos y al docente para preparar su actitud frente al programa de estudios a implementar. Deseamos conocer sus puntos de vista, expectativas, deseos e inquietudes sobre el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza – aprendizaje que desarrollan.</p>	
Tiempo de duración	2 Horas
Temática de la capacitación	
Rutas de aprendizaje proporcionado por el estado para guiar a los alumnos y docentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje.	
Mapas de progreso proporcionado por el estado para guiar a los alumnos y docentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje.	
Enfoque de los procesos de enseñanza – aprendizaje enfocado en las capacidades y competencias de los alumnos.	
Ventajas y desventajas del sistema de administración del aprendizaje Moodle aplicado en los procesos de enseñanza – aprendizaje de la Institución.	
Presentación del Sistema de Administración del Aprendizaje llamado Moodle.	
2. Definición del equipamiento y las finanzas para la implementación del programa de estudios.	
El equipamiento a utilizar está conformado por las computadoras de los centros de cómputo de la Institución. El servidor de alojamiento web y cabinas de Internet o computadoras del hogar desde donde el alumno acceda al curso virtual.	
El financiamiento económico del centro de cómputo estará a cargo de la Institución, el Servicio de Alojamiento Web es gratuito y el costo de las computadoras o cabinas de internet estará a cargo de los propios alumnos.	

Fuente: (Elaboración propia)

4.2.1.2. Análisis de la Audiencia Objetivo

Tabla N° 4 4 Análisis de la Audiencia Objetivo - Fase de Análisis Modelo ADDIE

Análisis de la Audiencia Objetivo
<p>1. ¿Qué políticas institucionales favorecen la implementación del programa educativo?</p> <p>Políticas de mejora y capacitación docente en los nuevos métodos de enseñanza - aprendizaje enfocado en el desarrollo de las competencias y habilidades del alumno, las cuales son indicadas en los Mapas de progreso y llevadas a cabo por las Rutas de aprendizaje.</p>
<p>2. ¿Qué nivel de conocimientos y experiencias previas poseen los alumnos en los temas de aprendizaje?</p> <p>El nivel de conocimientos y experiencias previas de los alumnos con relación a los temas de aprendizaje actuales es bajo así que se requiere una nivelación académica previa.</p>
<p>3. ¿Qué nivel de conocimiento poseen los estudiantes en el uso Sistemas de Administración del Aprendizaje?</p> <p>Los estudiantes no tienen conocimiento del uso de Sistemas de Administración del Aprendizaje; en tal sentido se ha planeado la realización de capacitaciones con los estudiantes para enseñarles a utilizar correctamente el sistema a implementar.</p>

Fuente: (Elaboración propia)

4.2.1.3. Análisis de Tareas y Tópicos

Tabla N° 4 5 Análisis de Tareas y Tópicos - Fase de Análisis Modelo ADDIE - I

Análisis de Tareas y Tópicos
<p>1. La identificación y clasificación del contenido del curso nos ha llevado a considerar las siguientes unidades de aprendizaje, las cuales se correlacionan con el syllabus del docente. Las unidades se mencionan a continuación.</p> <p>Unidad 1. Razones Trigonométricas de Ángulos Notables</p> <p>Unidad 2. Ángulo de Elevación y Ángulo de Depresión</p> <p>Unidad 3. Identidades Trigonométricas</p> <p>Unidad 4. Evaluación Matemática</p>
<p>2. ¿Qué habilidades y competencias necesitan desarrollar los estudiantes?</p> <p>Recordar: El estudiante es capaz de reconocer o memorizar información</p> <p>Entender: El estudiante es capaz de reformular un concepto</p> <p>Analizar: el estudiante es capaz de descomponer y definir las relaciones entre los componentes</p> <p>Crear: el estudiante es capaz de realizar un nuevo producto o enfoque</p>

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla N° 4 6 Análisis de Tareas y Tópicos - Fase de Análisis Modelo ADDIE - II

Análisis de Tareas y Tópicos
3. Identificación de los objetivos del curso
Resolver problemas relacionados con la regla de interés
Reconocer los operadores lógicos
Conocer las definiciones y los teoremas sobre desigualdades
Identificar los elementos que intervienen en las operaciones comerciales
Inferir información a partir del área de la figura
Representar una cantidad de unidades simples en un determinado sistema posicional de numeración
Usar modelos referidos a formas geométricas al resolver problemas que involucran visualización
Resolver situaciones problemáticas que involucran ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto
Realizar el cálculo de máximo y mínimo en los elementos del conjunto
Determinar el número de ordenamientos que se pueda realizar con una parte o con todos los elementos de un conjunto
Realizar un cambio de variable por otra variable, pasando a depender la expresión de la nueva variable
Expresar la ecuación cuadrática en su forma general, luego factoriza o usa la fórmula general
Dividir polinomios aplicando el método de división de Horner
Transformar números y expresiones usando leyes de exponentes referidas a la radicación en R
Relacionar los pares ordenados con la regla de correspondencia, luego resuelve la ecuación cuadrática
Calcular el área de la figura, luego emplea operaciones con polinomios para resolver problemas
Calcular sus áreas en función a ciertas dimensiones de las figuras
Plantear de manera adecuada el gráfico para la resolución del problema
Resolver situaciones problemáticas de su contexto que involucran la interpretación y el modelamiento de una función cuadrática
Evaluar enunciados referidos a características y propiedades de las figuras planas
4. ¿Qué tareas, lecturas y proyectos de trabajo colaborativo deben realizar los estudiantes para lograr los objetivos del curso?
Ver y analizar los videos publicados donde se muestran la resolución de los ejercicios propuestos como ejemplo
Resolver los ejercicios propuestos en grupos de 4 alumnos
Realizar el trabajo de investigación propuesto, de los temas estudiados, en grupos de 5 alumnos
5. Directrices y secuencias ordenadas de pasos para la realización de las tareas
Ver y analizar la solución de los ejercicios propuestos como ejemplo
Leer y comprender las instrucciones para la resolución de los ejercicios propuestos y el trabajo de investigación
Consultar al docente si no tiene claro algún punto en particular de los ejercicios o la investigación
Entregar el trabajo de investigación y los ejercicios propuestos

Fuente: (Elaboración propia)

4.3. MÉTRICAS DE EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE APRENDIZAJE ELECTRÓNICO

La solución ha sido diseñada en respuesta al modelo ADDIE y consta de todos los pasos realizados para implementar el curso virtual a través de un Sistema de administración del aprendizaje.

En tal sentido analizaremos los criterios que nos han permitido seleccionar Moodle como Sistema de administración del aprendizaje para esta tesis. Como se muestra en la tabla siguiente, el Moodle ha sido comparado frente a otros tres (03) sistemas administradores del aprendizaje y contando, a favor, con veintidós (22) atributos. Los criterios considerados han sido establecidos por (Prieto 2009).

Tabla N° 4 7 Métricas de evaluación de Sistemas de aprendizaje Electrónico

Característica / Sistema	Moodle	Atutor	Dokeos	Claroline
Interfaz moderna, fácil de usar	X	X	x	X
Actividades y herramientas colaborativas	X	X	X	X
Gestión conveniente de archivos	x	X	X	
Editor de texto simple e intuitivo	x		X	
Notificaciones del sistema	x	X		
Monitoreo del progreso	x	X	X	X
Diseño personalizable del sitio	x	X	X	
Capacidad multilinguaje	x			
Creación Masiva de cursos y fácil respaldo	X			
Gestión de permisos y roles de usuario	x	X	X	X
Soporte de estándares abiertos	X	X		
Fomenta la colaboración	X			
Incrustar recursos externos	X			
Integración multimedia	X	X	X	X
Gestión de grupo	X	X	X	X
Flujograma de puntuación	X			
Calificación en línea	X		X	
Redes sociales	X			
Bandeja de entrada / mensajería		X		
Navegación adaptable	X	X	X	
Configuración de preferencias	X	X	X	X
Facilidad en la planeación de cursos	X			X
Diseño del sitio responsivo				X
Soporte técnico especializado	X		X	
Total	22	13	13	9

Fuente: (Prieto 2009)

4.4. ESPECIFICACIONES DE REQUERIMIENTO DEL SISTEMA

4.4.1. Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales definen las operaciones que puede realizar el usuario con el sistema, es decir, define las funciones que tendrá el sistema. La tabla siguiente muestra los requerimientos funcionales del módulo de administración del sitio.

Tabla N° 4 8 Requerimientos funcionales del módulo de administración del sitio - I

Código	Descripción del requerimiento
FUN-01	El sistema debe permitir crear perfiles de usuario indicando el nombre del perfil y los permisos de acceso y restricciones de interacción con el sistema.
FUN-02	El sistema debe permitir actualizar perfiles de usuario cambiando el nombre del perfil y los permisos de acceso y restricciones de interacción con el sistema.
FUN-03	El sistema debe permitir eliminar perfiles de usuario siempre y cuando no haya sido asignado a un usuario.
FUN-04	El sistema debe permitir crear usuarios indicando obligatoriamente el nombre de usuario, contraseña, nombres, apellidos, email y perfil de usuario.
FUN-05	El sistema debe permitir actualizar usuarios modificando opcionalmente el nombre de usuario, contraseña, nombres, apellidos, email y perfil de usuario.
FUN-06	El sistema debe permitir eliminar usuarios siempre y cuando no hayan sido matriculados en algún curso y no tenga nota.
FUN-07	El sistema debe permitir crear cursos indicando obligatoriamente el nombre completo del curso y nombre corto del curso.
FUN-08	El sistema debe permitir actualizar cursos cambiando opcionalmente el nombre completo y corto del curso.
FUN-09	El sistema debe permitir eliminar cursos siempre y cuando no tengan alumnos matriculados ni temas de aprendizaje creados.
FUN-10	El sistema debe permitir crear temas de aprendizaje indicando obligatoriamente el asunto y mensaje del tema. Opcionalmente puede adjuntar archivos.
FUN-11	El sistema debe permitir actualizar temas de aprendizaje cambiando opcionalmente el asunto y mensaje del tema. Opcionalmente puede adjuntar archivos.

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla N° 4 9 Requerimientos funcionales del módulo de administración del sitio - II

Código	Descripción del requerimiento
FUN-12	El sistema debe permitir eliminar temas de aprendizaje.
FUN-13	El sistema debe permitir crear tareas domiciliarias indicando obligatoriamente el nombre de la tarea, el curso al cual pertenece. Opcionalmente puede indicar la fecha de entrega.
FUN-14	El sistema debe permitir actualizar tareas domiciliarias cambiando opcionalmente el nombre de la tarea. Opcionalmente puede modificar la fecha de entrega.
FUN-15	El sistema debe permitir eliminar tareas domiciliarias.
FUN-16	El sistema debe permitir crear foros de debate indicando obligatoriamente el asunto y mensaje del foro. Opcionalmente puede adjuntar archivos.
FUN-17	El sistema debe permitir actualizar foros de debate cambiando opcionalmente el asunto y mensaje del foro. Opcionalmente puede adjuntar archivos.
FUN-18	El sistema debe permitir eliminar foros de debate.
FUN-19	El sistema debe permitir crear exámenes indicando obligatoriamente el asunto, mensaje, tipo de preguntas, número de intentos fallidos y la duración del examen. Opcionalmente puede configurar la retroalimentación del examen.
FUN-20	El sistema debe permitir actualizar exámenes modificando opcionalmente el asunto, mensaje, tipo de preguntas, número de intentos fallidos y la duración del examen. Opcionalmente puede configurar la retroalimentación del examen.
FUN-21	El sistema debe permitir eliminar exámenes.
FUN-22	El sistema debe permitir matricular alumnos a un curso creado.
FUN-23	El sistema debe permitir crear escalas de calificaciones.
FUN-24	El sistema debe permitir actualizar escalas de calificaciones.
FUN-25	El sistema debe permitir eliminar escalas de calificaciones.
FUN-26	El sistema debe permitir descargar temas de aprendizaje.
FUN-27	El sistema debe permitir subir tareas domiciliarias.
FUN-28	El sistema debe permitir participar en los foros de debate.
FUN-29	El sistema debe permitir resolver los exámenes planteados.

Fuente: (Elaboración propia)

4.4.2. Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales definen los requerimientos técnicos del sistema. La tabla siguiente muestra los requerimientos funcionales del módulo de administración del sitio.

Tabla N° 4 10 Requerimientos no funcionales

Código	Descripción del requerimiento
NFUN-01	El sistema deberá ser diseñado siguiendo los estándares de UML.
NFUN-02	El sistema deberá ser desarrollado usando código libre PHP.
NFUN-03	El sistema deberá utilizar MySQL como motor de base de datos.
NFUN-04	El sistema empleará la tecnología AJAX para la actualización de listados.
NFUN-05	El sistema podrá ser accedido desde navegadores tales como: Internet Explorer versiones mayores a 12, Chrome versiones mayores a 25, Firefox versiones mayores a 18.
NFUN-06	El tipo de respuesta de las consultas debe ser menor a 5 segundos.
NFUN-07	El sistema deberá estar disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana.
NFUN-08	El servidor de aplicaciones y de base de datos contará con una capacidad mínima de un procesador doble núcleo de 2GB, memoria de 8 GB de RAM y disco duro SATA de 1 TB de capacidad.

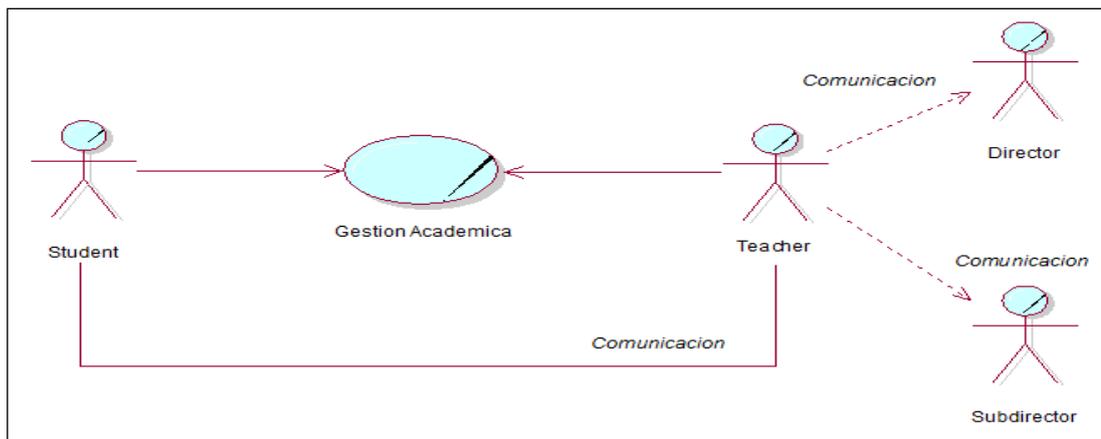
Fuente: (Elaboración propia)

4.5. ANÁLISIS DEL SISTEMA

4.5.1. Modelo de Negocio

4.5.1.1. Diagrama de Casos de uso de negocio

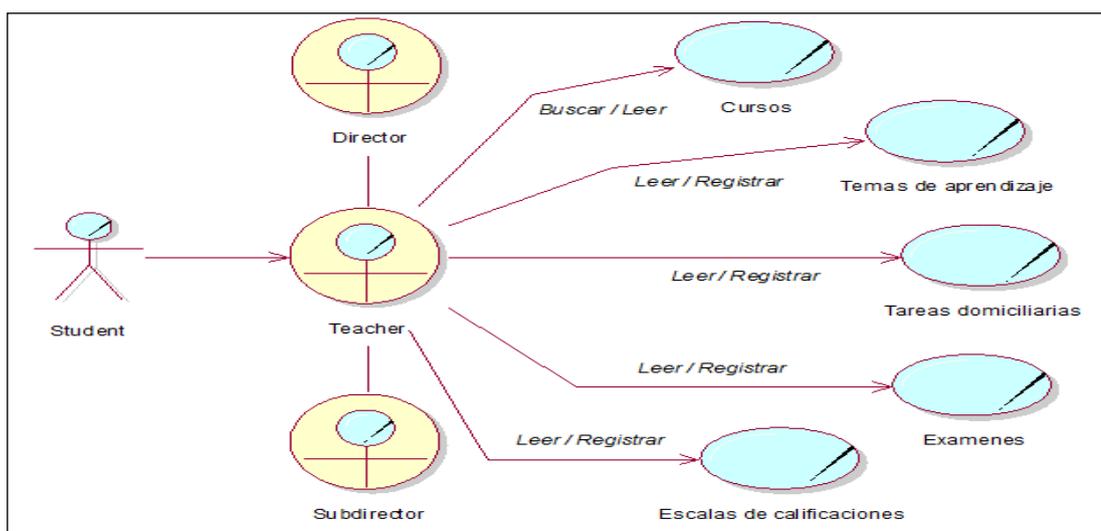
Gráfico 4. 1 Diagrama de Casos de uso de negocio



Fuente: (Elaboración propia)

4.5.1.2. Modelo objeto de negocio

Gráfico 4. 2 Modelo objeto de negocio



Fuente: (Elaboración propia)

4.5.1.3. Reglas de negocio

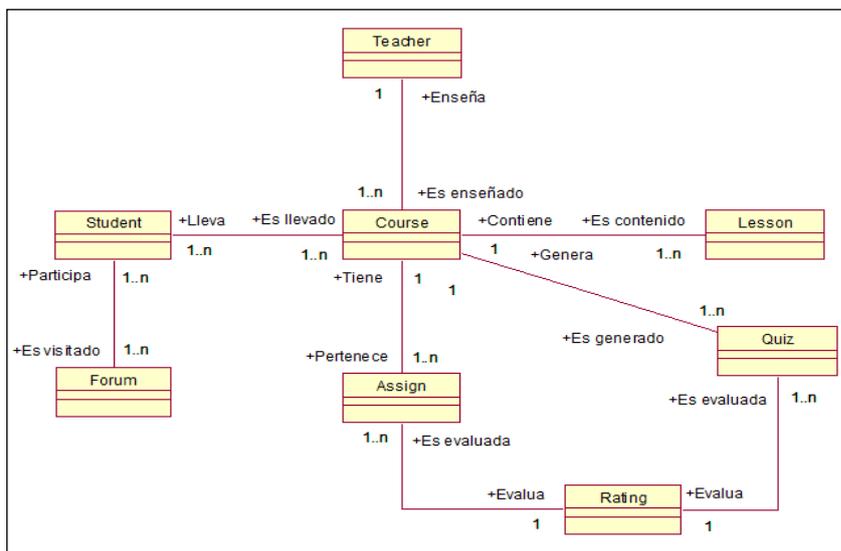
Tabla N° 4 11 Reglas de negocio

Gestión Académica		
Descripción	Actor	Requerimientos
El docente elabora el contenido del tema de aprendizaje en función al syllabus del curso correspondiente.		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Crear docentes ✓ Actualizar datos de docentes
El alumno asiste al salón de clases donde el docente desarrolla el tema de aprendizaje elaborado.		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Crear alumnos ✓ Actualizar datos de alumnos
En caso de que el alumno tuviese alguna duda, realiza la consulta debida, la cual es resuelta por el docente.		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Crear cursos ✓ Actualizar datos de cursos ✓ Eliminar si no tienen alumnos matriculados ni temas de aprendizaje
Al finalizar el contenido temático, el docente entrega las tareas domiciliarias a los estudiantes quienes tienen un plazo de desarrollo y entrega.		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Matricular alumnos ✓ Crear temas de aprendizaje ✓ Actualizar temas de aprendizaje
Si el alumno no resuelve y entrega las tareas domiciliarias dentro del plazo estipulado, acumula una nota desaprobatoria.		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eliminar temas de aprendizaje ✓ Crear tareas domiciliarias
Luego de finalizada cada unidad temática, el docente elabora un examen el cual es desarrollado por los alumnos dentro de un tiempo plazo, medido en horas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Teacher ✓ Student 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Actualizar tareas domiciliarias ✓ Eliminar tareas domiciliarias ✓ Crear tareas domiciliarias
En función a la cantidad de preguntas resueltas por el estudiante y el criterio de calificación establecido por el docente, el alumno acumula una nota respectiva.		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Actualizar tareas domiciliarias ✓ Eliminar tareas domiciliarias ✓ Crear exámenes ✓ Actualizar exámenes ✓ Eliminar exámenes
Finalmente el docente, luego de aplicar la fórmula que define la nota final del curso en función a las notas acumuladas por el alumno, determina si el alumno aprueba o desaprueba el curso.		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Crear escalas de calificaciones ✓ Actualizar escalas de calificaciones ✓ Eliminar escalas de calificaciones ✓ Crear foros de debate ✓ Actualizar foros de debate ✓ Eliminar foros de debate

Fuente: (Elaboración propia)

4.5.1.4. Modelo de dominio

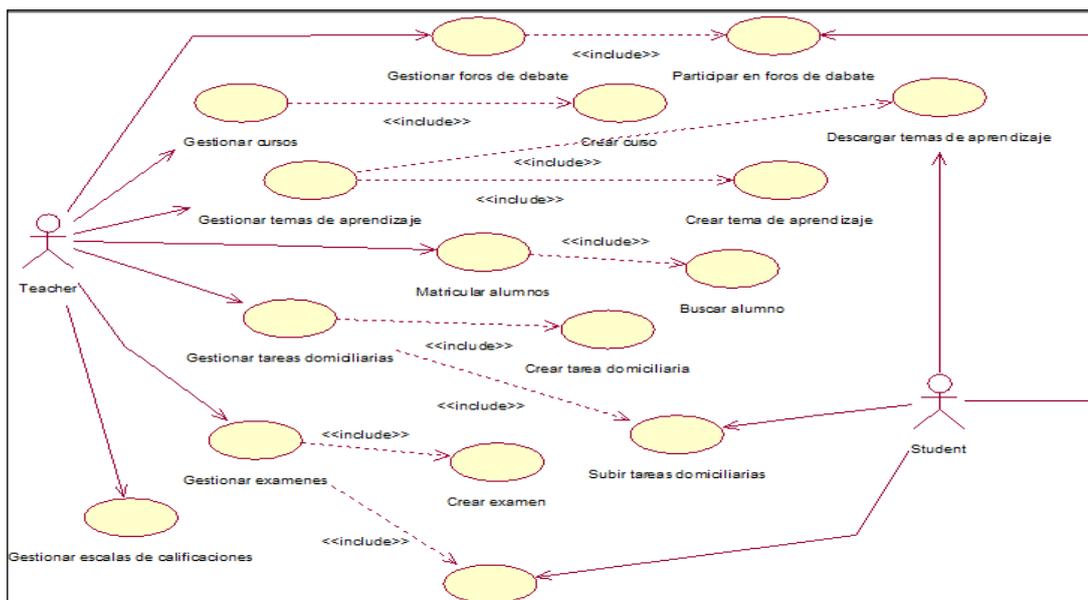
Gráfico 4. 3 Modelo de dominio



Fuente: (Elaboración propia)

4.5.2. Diagrama de Casos de uso

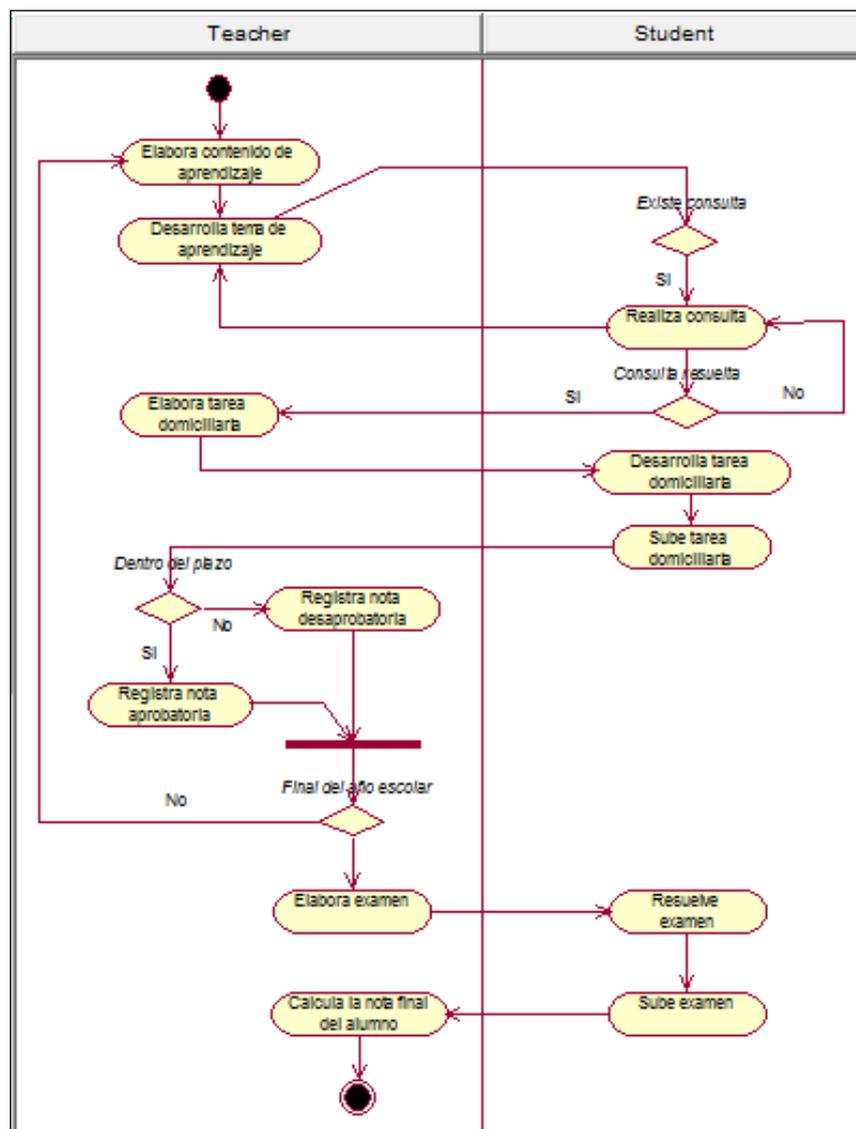
Gráfico 4. 4 Diagrama de Casos de uso



Fuente: (Elaboración propia)

4.5.3. Diagrama de Flujo de Procesos

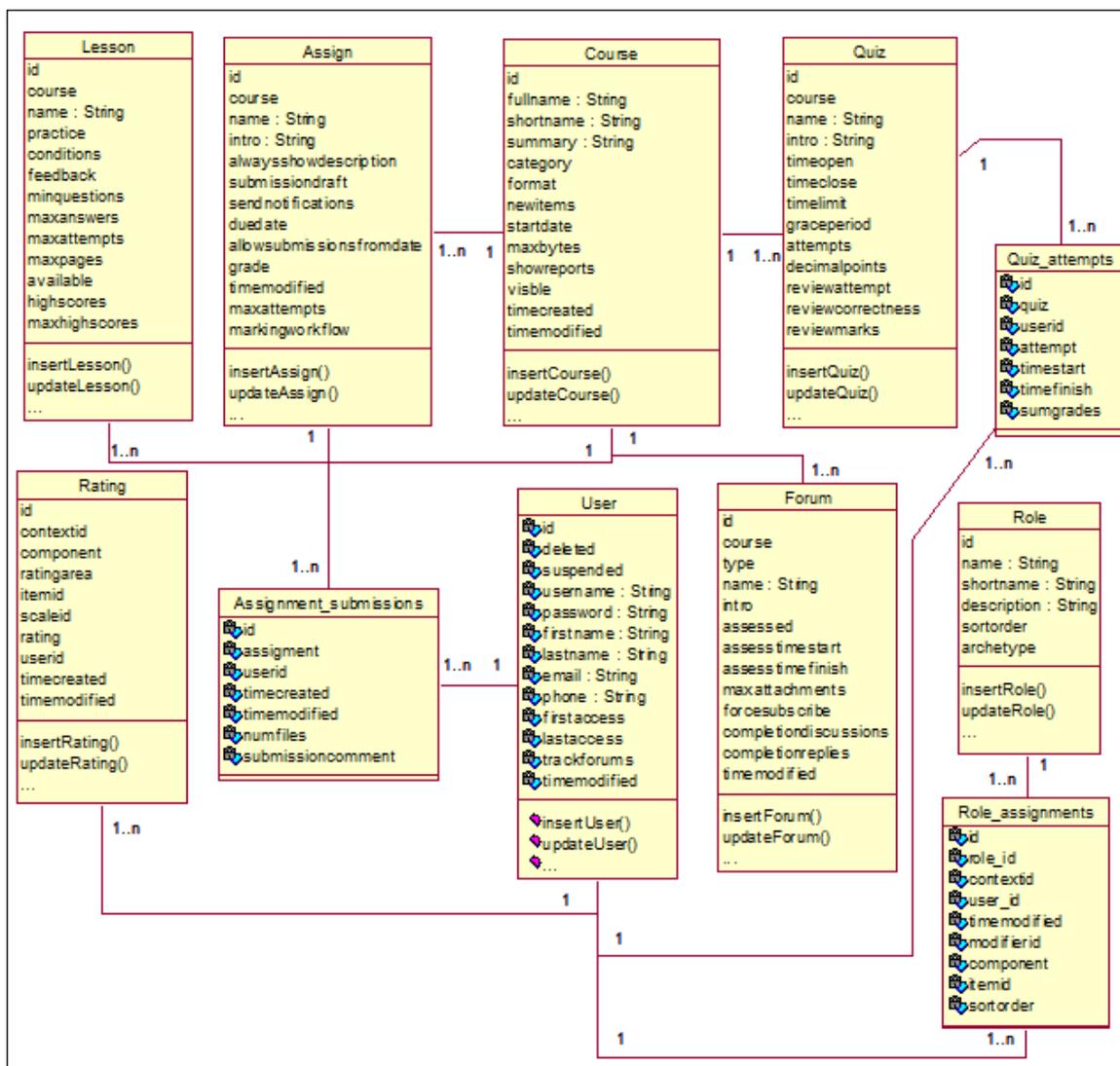
Gráfico 4. 5 Diagrama de Flujo de Procesos



Fuente: (Elaboración propia)

4.5.4. Diagrama de Clases

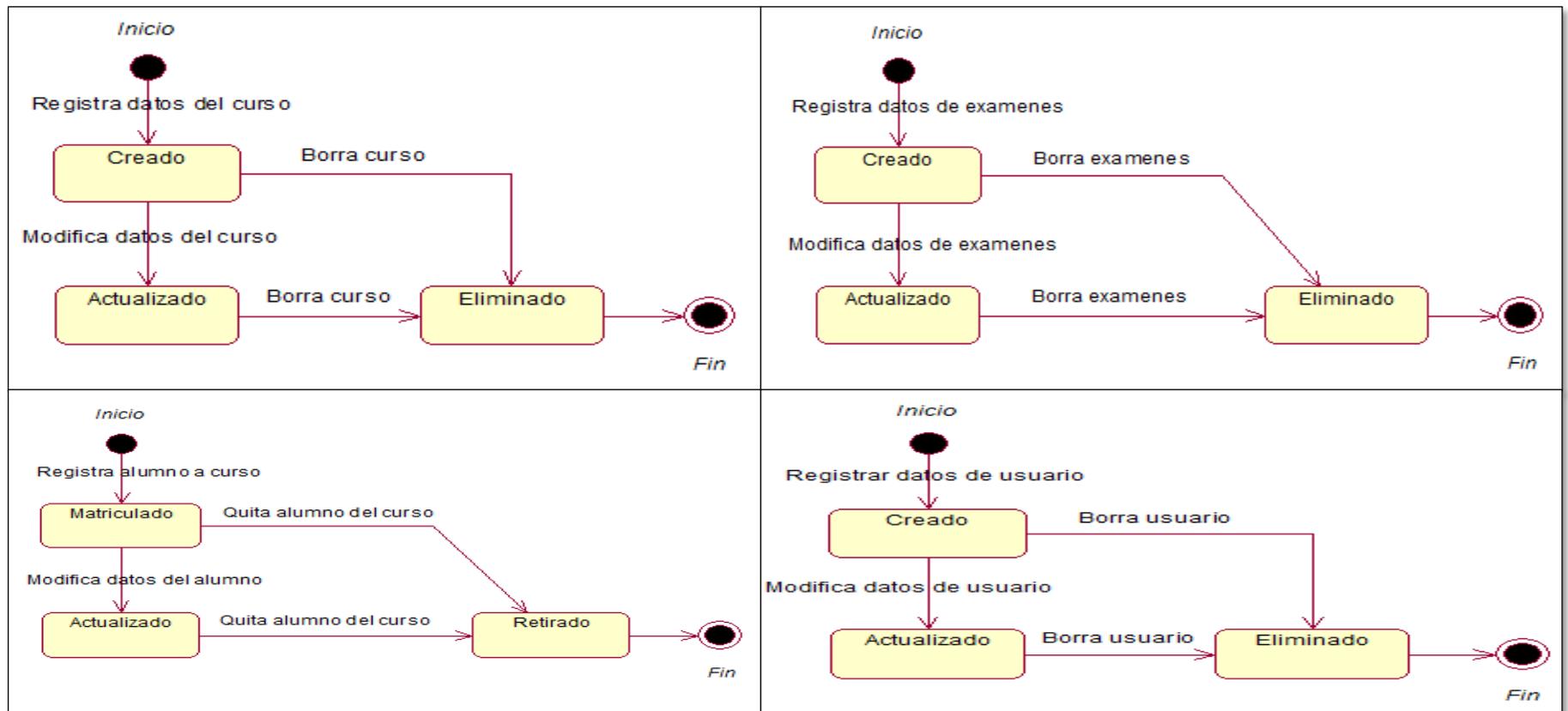
Gráfico 4. 6 Diagrama de Clases



Fuente: (Elaboración propia)

4.5.5. Diagrama de Estados

Gráfico 4. 7 Diagrama de Estados



Fuente: (Elaboración propia)

CAPÍTULO V

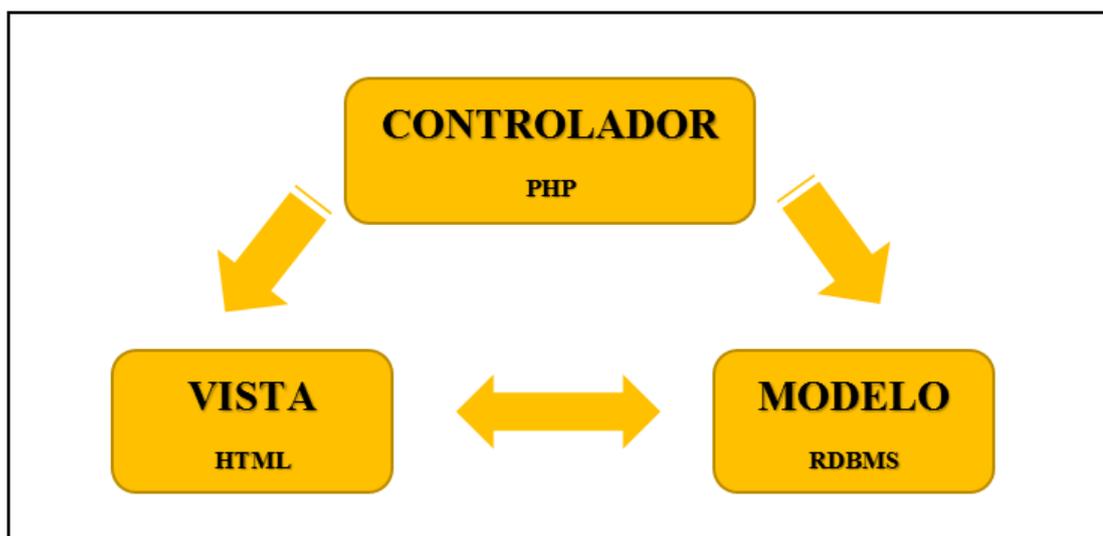
DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

5.1. ARQUITECTURA TECNOLÓGICA DE LA SOLUCIÓN

5.1.1. Patrón de diseño MVC

Moodle es un sistema web implementado bajo el **patrón de diseño Modelo - Vista - Controlador (MVC)** el cual establece la separación de los componentes de la aplicación en tres categorías según su función. Así, el **Modelo** es la capa que contiene todos los datos necesarios para ser desplegados y las operaciones que pueden realizarse en la aplicación. La **Vista** es la capa que utiliza los métodos de la capa de modelo para obtener datos y mostrárselo al usuario. La capa **Controlador** verifica las solicitudes que el usuario realiza y se las envía a la capa modelo o vista según la acción que desee realizar el usuario.

Gráfico 5. 1 Patrón de diseño Modelo - Vista - Controlador (MVC)



Fuente: (Elaboración propia)

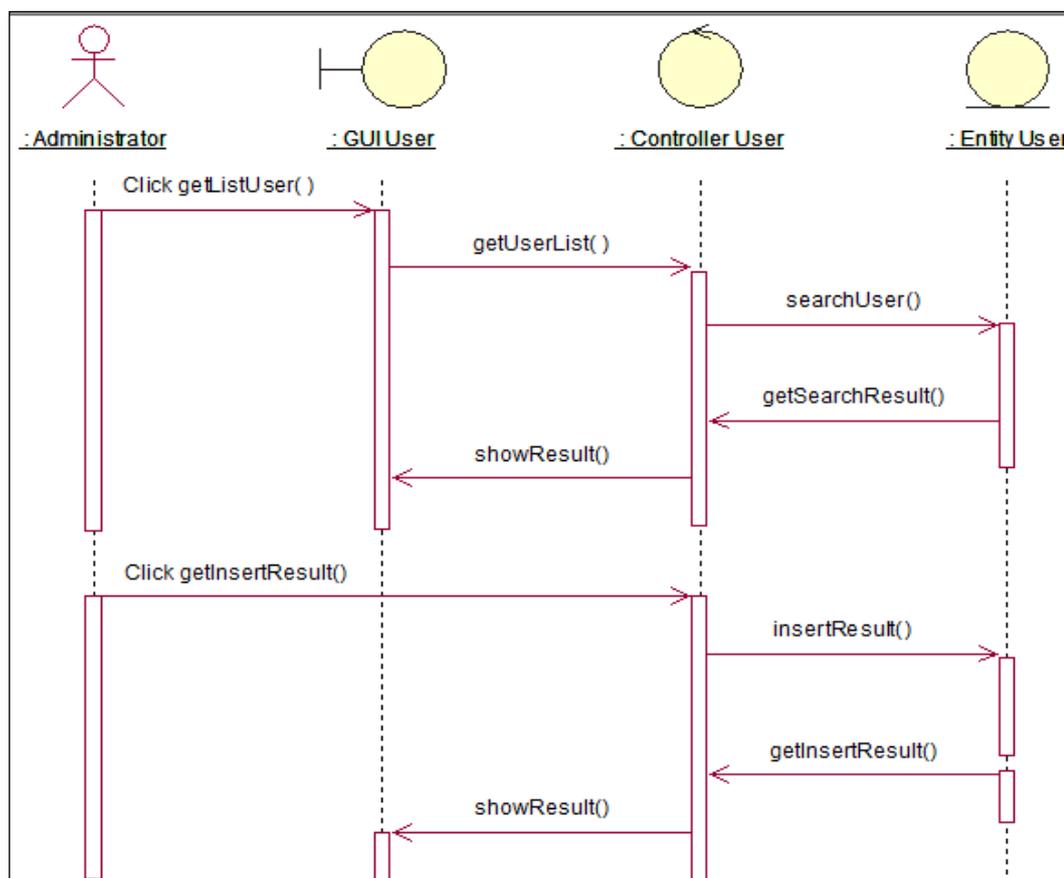
5.2. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE LA SOLUCIÓN

Analizaremos las Fases de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación pertenecientes al Modelo ADDIE pues fueron usadas para la implementación del curso virtual de matemática. Para ello, partiremos por las causas que nos han llevado a elegir tal modelo de entre otros modelos usados para la elaboración de cursos virtuales.

5.2.1. Diagrama de Secuencia

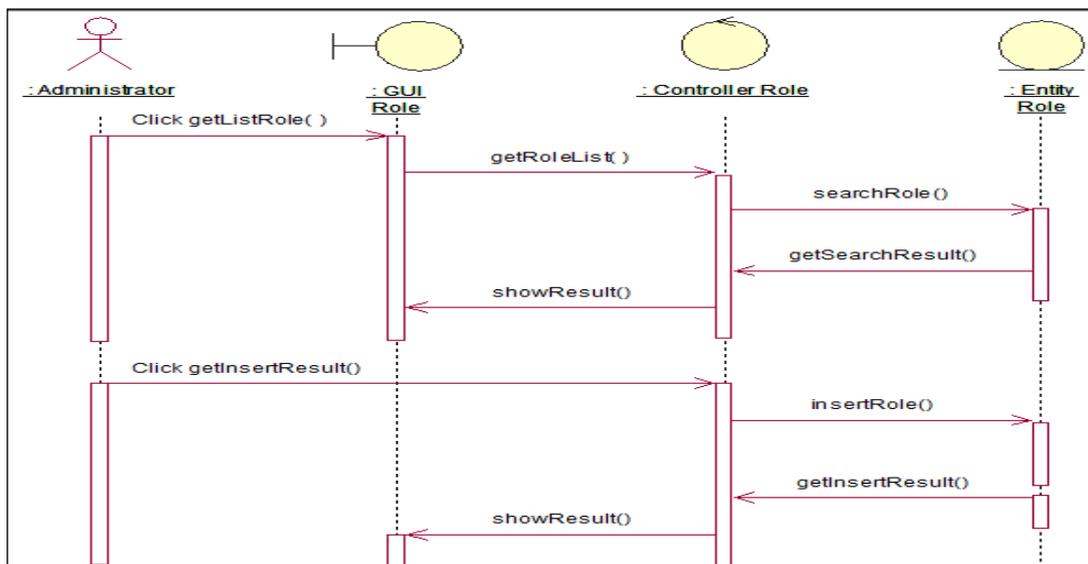
Representa la interacción entre objetos del sistema a través del tiempo.

Gráfico 5. 2 Diagrama de Secuencia - Gestión de Usuarios



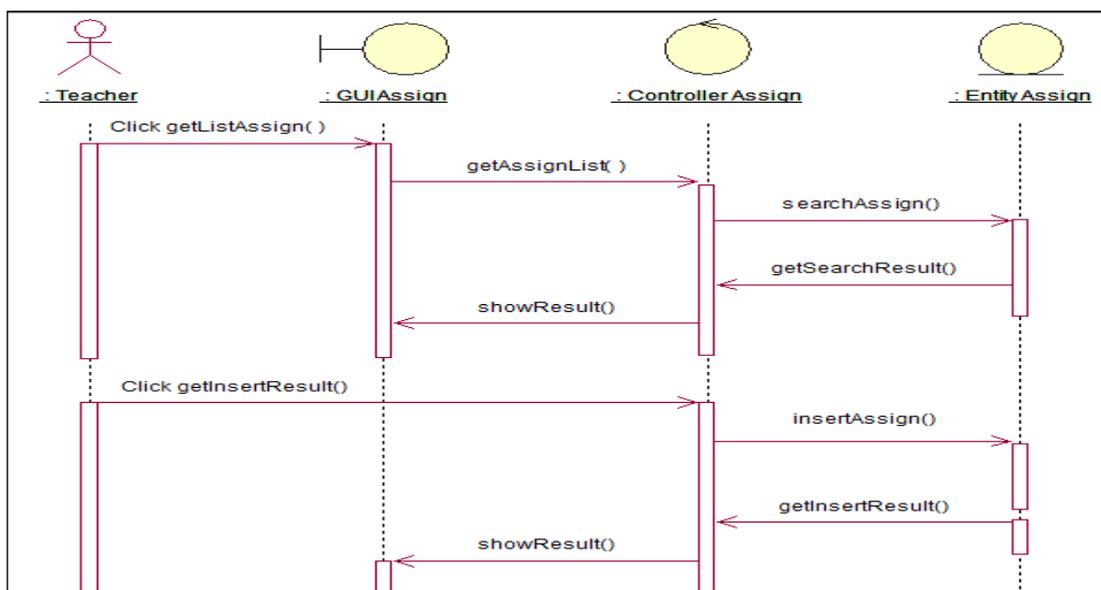
Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 5. 3 Diagrama de Secuencia - Gestión de Perfiles



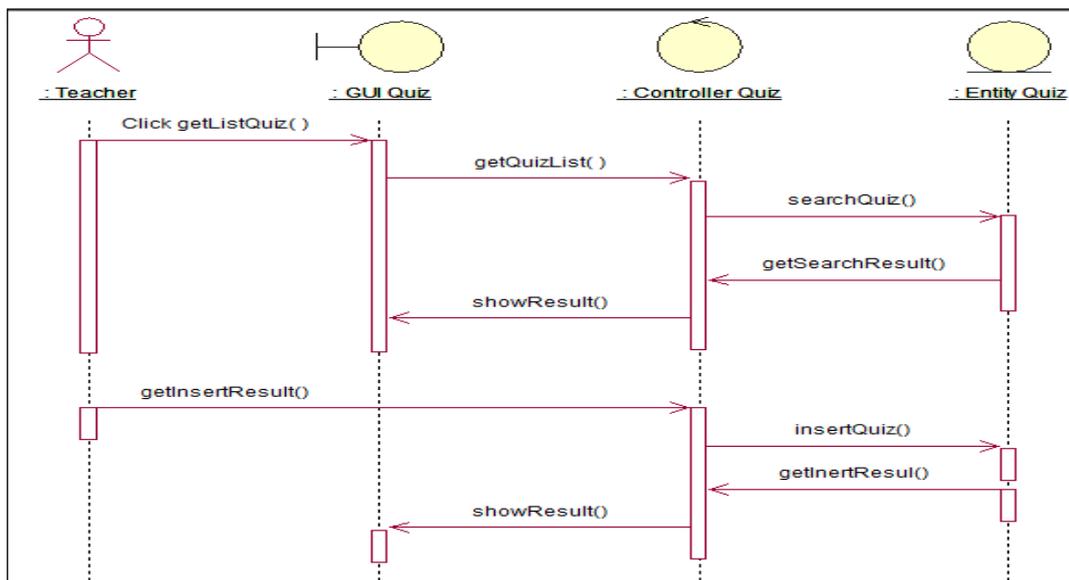
Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 5. 4 Diagrama de Secuencia - Gestión de Tareas Domiciliarias



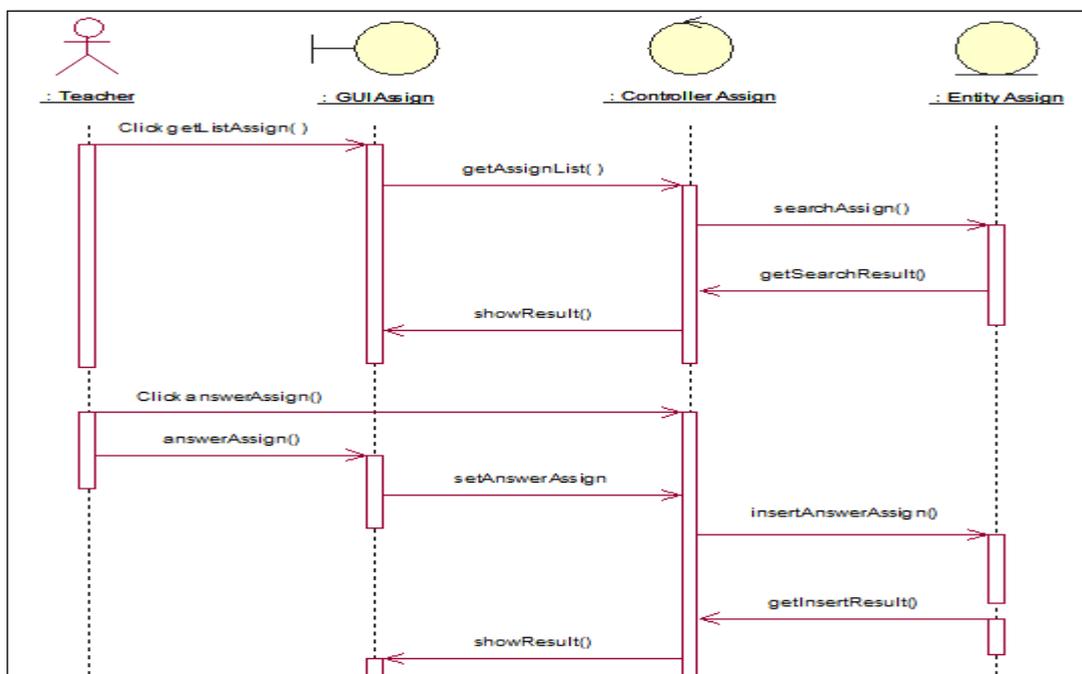
Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 5. 5 Diagrama de Secuencia - Gestión de Examen



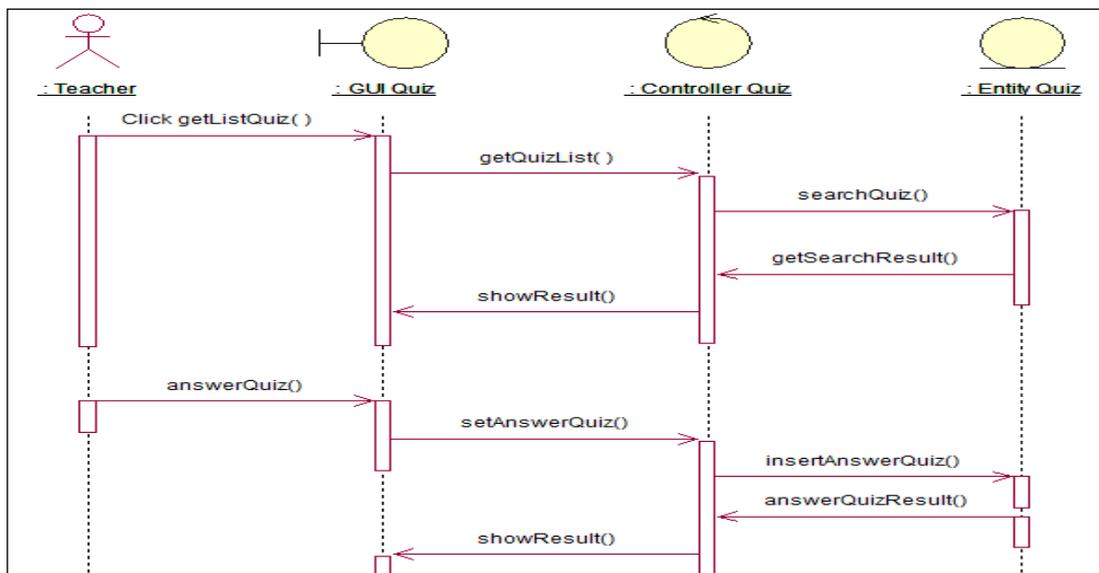
Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 5. 6 Diagrama de Secuencia - Subir tarea domiciliaria



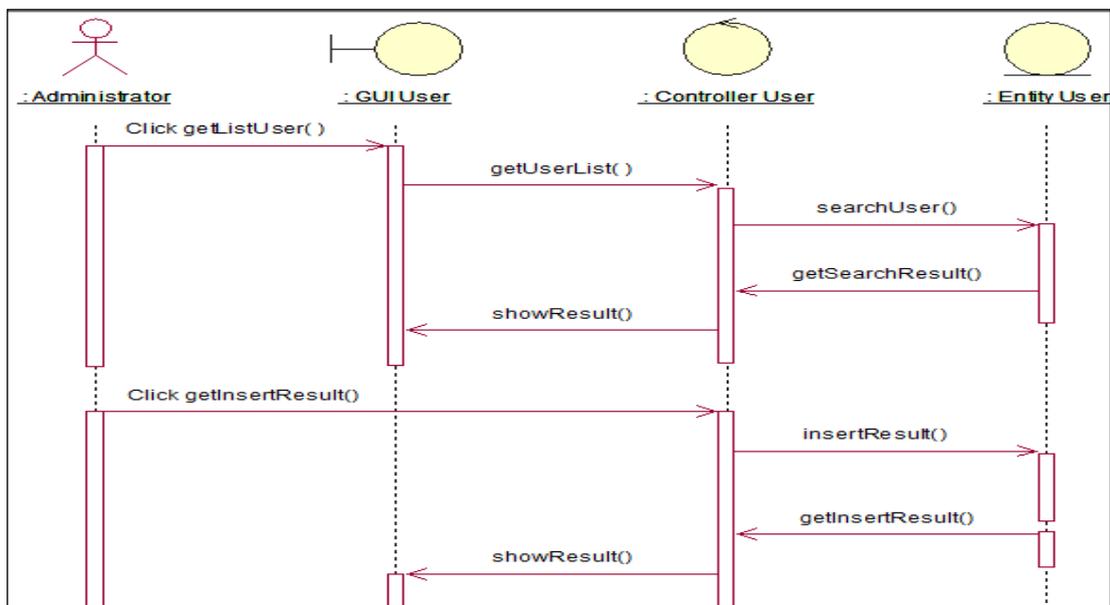
Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 5. 7 Diagrama de Secuencia - Resolver examen



Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 5. 8 Diagrama de Secuencia - Gestión de Usuarios

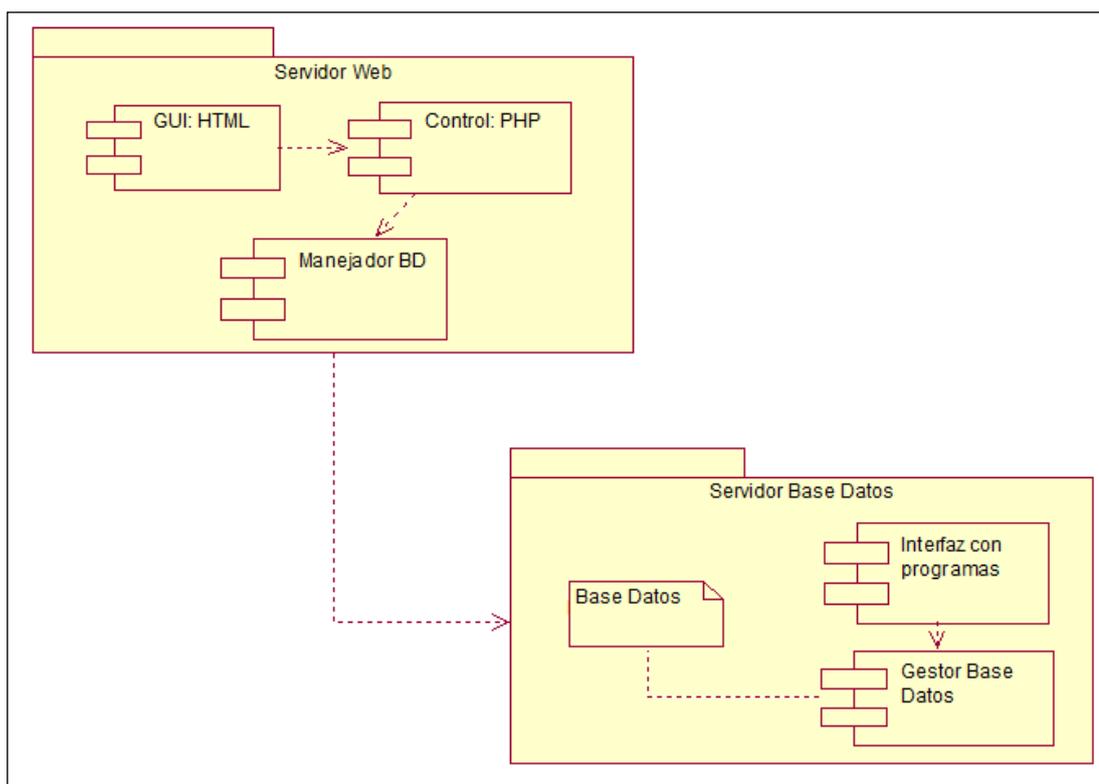


Fuente: (Elaboración propia)

5.2.2. Diagrama de Componentes

Representa cómo un sistema de software es dividido en componentes y muestra las dependencias entre estos componentes.

Gráfico 5. 9 Diagrama de Componentes



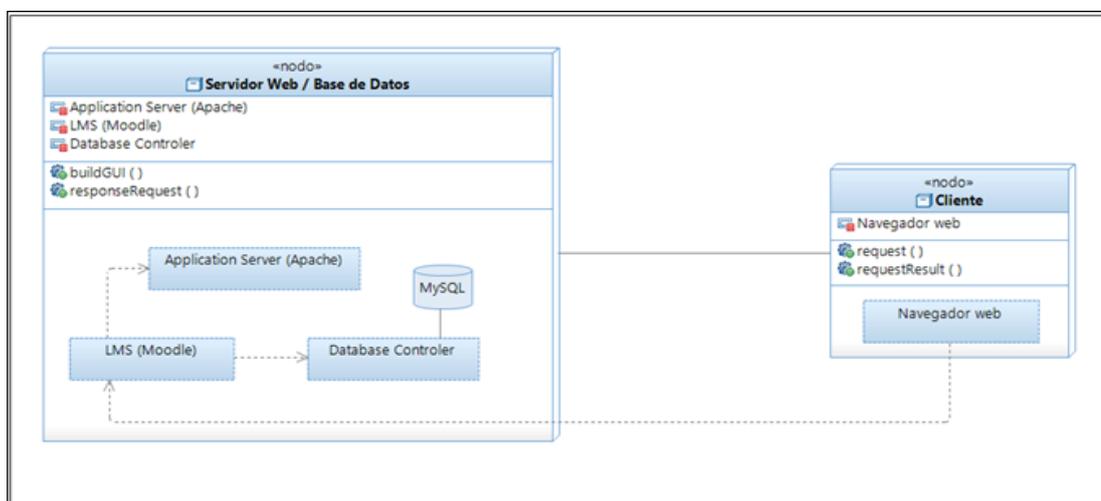
Fuente: (Elaboración propia)

5.2.3. Diagrama de Despliegue

Representa la disposición de las instancias de los componentes de software en instancias de nodos el cual es un recurso de ejecución. El servidor de base de datos y el servidor web, así como la computadora, laptop o Smartphone componen los nodos **servidor** y **cliente** del Sistema de administración del aprendizaje. El nodo servidor tiene al **servidor de aplicaciones Apache, MOODLE** y al **controlador de base**

de datos como componentes del nodo. A su vez, el nodo cliente se compone del **navegador web** a través del cual el usuario interactúa con el sistema. Los **métodos buildGUI** y **responseRequest** indican las operaciones del servidor las cuales son crear la interfaz de usuario y responder las peticiones del cliente. A su vez, los **métodos request** y **requestResult** indican las peticiones y la presentación en pantalla de las respuestas a peticiones por parte del servidor web.

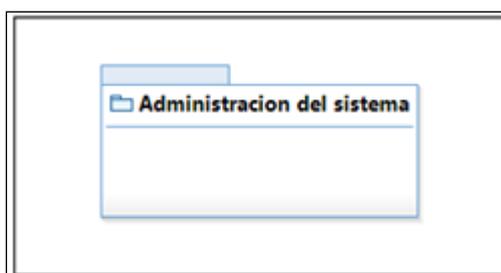
Gráfico 5. 10 Diagrama de Despliegue



Fuente: (Elaboración propia)

5.2.4. Diagrama de Paquetes

Gráfico 5. 11 Diagrama de Paquetes



Fuente: (Elaboración propia)

5.2.5. Diagrama Entidad – Relación

Es un modelo de datos que representa la estructura lógica del sistema formado por un conjunto de objetos denominados **entidades** y sus relaciones. En esta tesis se usaron 11 tablas del módulo de administración de MOODLE.

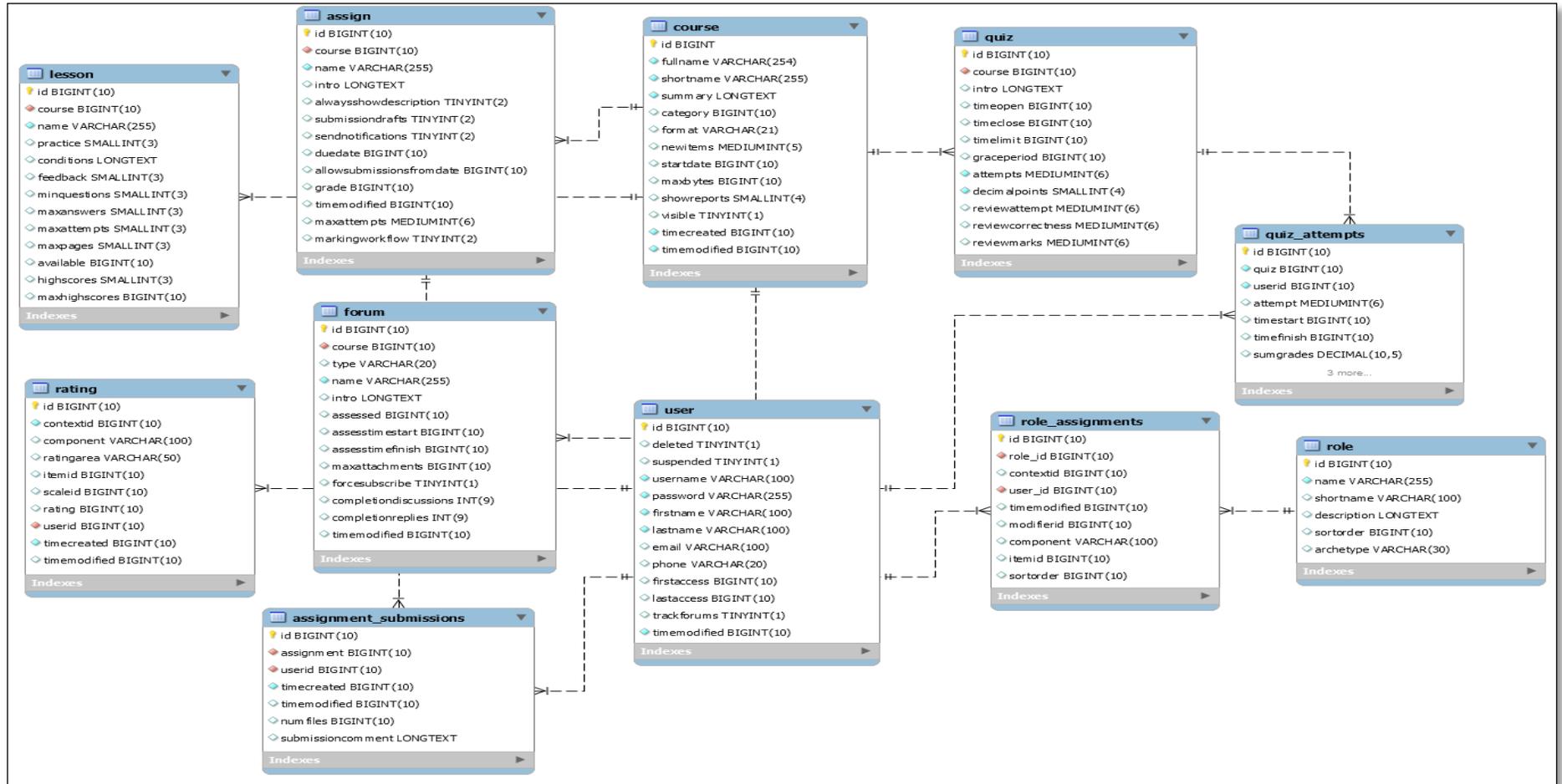
1. **Course:** contiene todos los cursos creados por el administrador o el docente.
2. **Assign:** registra todas las tareas domiciliarias creadas por el **administrador** o el docente para cada curso en particular.
3. **Lesson:** almacena todos los temas de clase creados por el administrador o el docente para cada curso en particular. Los temas de clase pueden ser descargados por los alumnos.
4. **Quiz:** contiene todos los exámenes creados por el administrador o el docente para cada curso en particular. Los exámenes son resueltos por los alumnos.
5. **Rating:** almacena todas las escalas de calificaciones usadas por el docente para calificar los exámenes y las tareas domiciliarias resueltas por los alumnos.
6. **Forum:** registra todos los foros de debate creados por el administrador o el docente para cada curso en particular.
7. **User:** contiene todos los usuarios del sistema.
8. **Role:** almacena todos los perfiles de usuario los cuales son asignados a cada usuario en particular.

9. Role_assignments: registra todos los permisos de acceso y restricciones de interacción con el sistema de cada usuario según el perfil asignado.

10. Quiz_attempts: contiene todos los exámenes resueltos por los alumnos para cada curso en particular.

11. Assignment_submissions: almacena todas las tareas domiciliarias resueltas por los alumnos para cada curso en particular.

Gráfico 5. 12 Modelo físico de la Base de datos - Módulo de administración del sistema



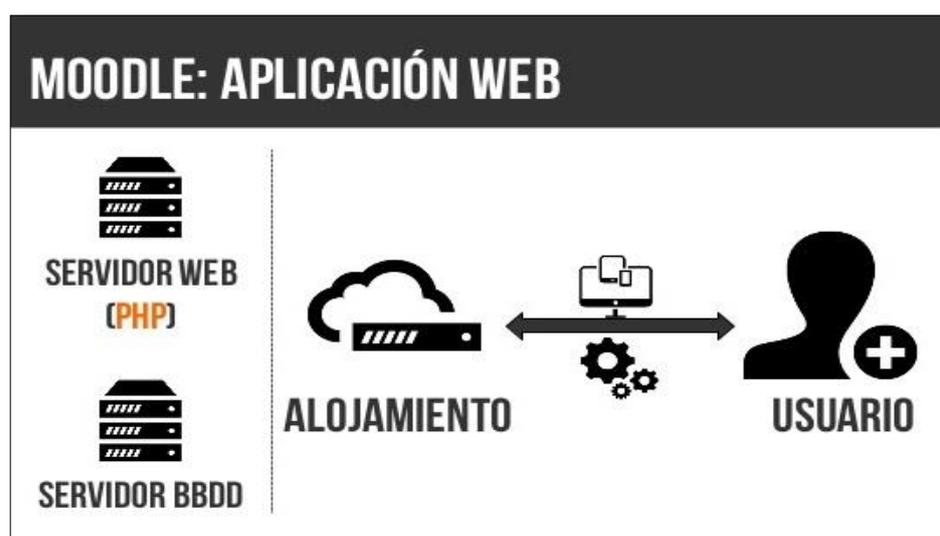
Fuente: (Elaboración propia)

5.3. DISEÑO DE LA INTERFAZ DE LA SOLUCIÓN

En base a las Métricas de evaluación de Sistemas de aprendizaje Electrónicos y la definición de los temas y las lecciones de aprendizaje que deben de ser implementadas se procedió a elaborar los contenidos digitales subidos al Moodle. Así que la interfaz de la solución, está determinada por la interfaz propia del Moodle conteniendo las lecciones, ejemplos y trabajos del curso, así como las evaluaciones y los respectivos resultados como se muestra en los apéndices 27, 28 y 29. En ellos se puede apreciar la interfaz de autenticación del usuario, la lista de alumnos matriculados donde, a su vez, se pueden matricular a otros alumnos y el cuadro de administración de las actividades del usuario. Además, se anexa a este documento de tesis, el Manual de uso de Moodle donde se orienta al usuario sobre el uso de Moodle.

Los usuarios acceden al sistema a través de un navegador web quien solicita una sesión al servidor donde está alojado Moodle. En el gráfico siguiente se muestra la arquitectura tecnológica:

Gráfico 5. 13 Arquitectura Tecnológica de Moodle

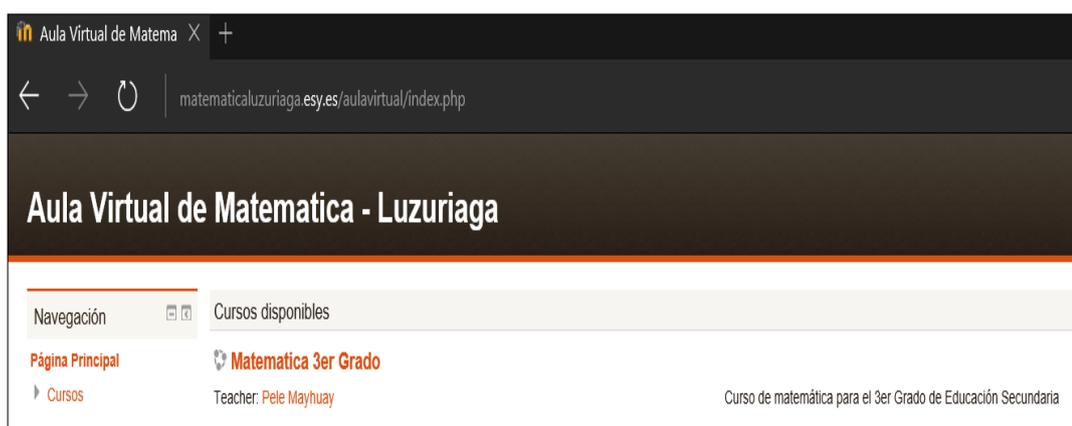


Fuente: (Inserver eLearning Factory 2014)

Como se muestra en el gráfico anterior, el usuario se conecta a través de un navegador web como Google Chrome, Mozilla Firefox, Apple Safari, Internet Explorer u otro instalado en su equipo de cómputo, el cual puede ser un Smartphone, Tablet u otro que cuente con una conexión a internet, al servidor de alojamiento web donde se encuentran el servidor de aplicaciones el cual contiene todos los archivos del Moodle. El Moodle está hecho con el lenguaje de programación PHP. Por su parte, Moodle accede al servidor de base de datos MySQL Server del que hace uso para leer o almacenar todos los datos generados en la interacción entre el usuario y el sistema.

El tipo de alojamiento web usado durante todo el desarrollo de la tesis pertenece a la categoría de alojamiento web compartido, y en este caso, fue gratuito pues elegimos la versión de prueba. La empresa que nos brindó el servicio de alojamiento web es Hostinger, una empresa española dedicada a brindar servicios de alojamiento web. La dirección de la página web de es: <http://matematicaluzuriaga.esy.es/.aulavirtual>.

Gráfico 5. 14 Interfaz gráfica de usuario - listado de cursos



Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 5. 15 Interfaz gráfica de usuario - autenticación de usuario

Entrar

Nombre de usuario

Contraseña

Recordar nombre de usuario

¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?

Las 'Cookies' deben estar habilitadas en su navegador 

Algunos cursos permiten el acceso de invitados

Usted no se ha identificado.

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 5. 16 Interfaz gráfica de usuario - gestionar curso

Gestión de cursos y categorías

Categorías	Miscellaneous
Crear nueva categoría	Crear nuevo curso Ordenar cursos * Por página: 20
<input type="checkbox"/> Miscellaneous   1	<input type="checkbox"/> Matematica 3er Grado
<p>Ordenando</p> <p>Categorías seleccionadas <input type="text" value=""/></p> <p>Ordenar categorías por nombre <input type="text" value=""/></p> <p>Ordenar cursos por nombre <input type="text" value=""/></p> <p><input type="button" value="Ordenar"/></p> <p>Mover las categorías seleccionadas a</p> <p><input type="text" value="Elegir..."/> <input type="button" value="Mover"/></p>	<p style="text-align: right;">Mostrando todos 1 cursos</p> <p>Mover los cursos seleccionados a...</p> <p><input type="text" value="Elegir..."/> <input type="button" value="Mover"/></p>

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 5. 17 Interfaz gráfica de usuario - configurar curso

Editar la configuración del curso » Expandir todo

General

Nombre completo del curso*

Nombre corto del curso*

Categoría de cursos

Visible

Fecha de inicio del curso

Número ID del curso

Descripción

Resumen del curso

Archivos del resumen del curso

Ruta: p

Tamaño máximo para nuevos archivos: Sin límite, número máximo de archivos adjuntos: 1

Archivos

Puede arrastrar y soltar archivos aquí para añadirlos

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 5. 18 Interfaz gráfica de usuario - gestionar usuario

General

Nombre de usuario*

Escojer un método de identificación:

Cuenta de usuario suspendida

Generar contraseña y notificar al usuario

Nueva contraseña Desenmascarar

Forzar cambio de contraseña

Nombre*

Apellido(s)*

Dirección de correo*

Mostrar correo

Formato de correo

Tipo de resumen de correo

Subscripción automática al foro

Rastreo del foro

Editor de texto

Ciudad

Seleccione su país

Zona horaria

Idioma preferido

Descripción

Ruta: p

» Imagen del usuario

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 5. 19 Interfaz gráfica de usuario - listado de usuarios

25 Usuarios

Nuevo filtro

Nombre completo del usuario

[+ Ver más...](#)

Agregar usuario

Nombre / Apellido(s)	Dirección de correo	Ciudad	País	Último acceso	Editar
Admin User	maradh_10_7@hotmail.com			ahora	
Alumno Alumno	alumno@hotmail.com	Huaraz	Perú	173 días 21 horas	
Ana Jovita Margarito Perez	correomargarito@hotmail.com	Huaraz	Perú	172 días 1 hora	
Andrés Daniel Gonzáles Valdez	correogonzales@hotmail.com	Huaraz	Perú	170 días 23 horas	
Betsabé Estaysi Rapray Barreto	correorapray@hotmail.com	Huaraz	Perú	Nunca	
Cristian Vargas Bañez	correovargas@hotmail.com	Huaraz	Perú	172 días 2 horas	
Diana Ramírez Obregón	correoramirez@hotmail.com	Huaraz	Perú	170 días 22 horas	
Ernesto Robert Sánchez Morales	correosanchez@hotmail.com	Huaraz	Perú	170 días 22 horas	
Fredi Vidal Morales Morales	correomorales@hotmail.com	Huaraz	Perú	170 días 22 horas	
Heiner Alberto Huarac Rosales	correohuarac@hotmail.com	Huaraz	Perú	170 días 22 horas	
Jaime Mogollón Cerpa	correomogollon@hotmail.com	Huaraz	Perú	170 días 22 horas	
Jenifer Deysi Tinoco Cordero	correoTinoco@hotmail.com	Huaraz	Perú	170 días 22 horas	
Jhon Alex Cotillo Alberto	correocotillo@hotmail.com	Huaraz	Perú	170 días 22 horas	
Jhonatan José Rojas Menacho	correorojas@hotmail.com	Huaraz	Perú	170 días 23 horas	
Karina Cledia Maldonado Guerrero	correomaldonado@hotmail.com	Huaraz	Perú	Nunca	
Kevin Brayan Coral Urbano	correocoral@hotmail.com	Huaraz	Perú	170 días 22 horas	

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 5. 20 Interfaz gráfica de usuario - matricular alumnos

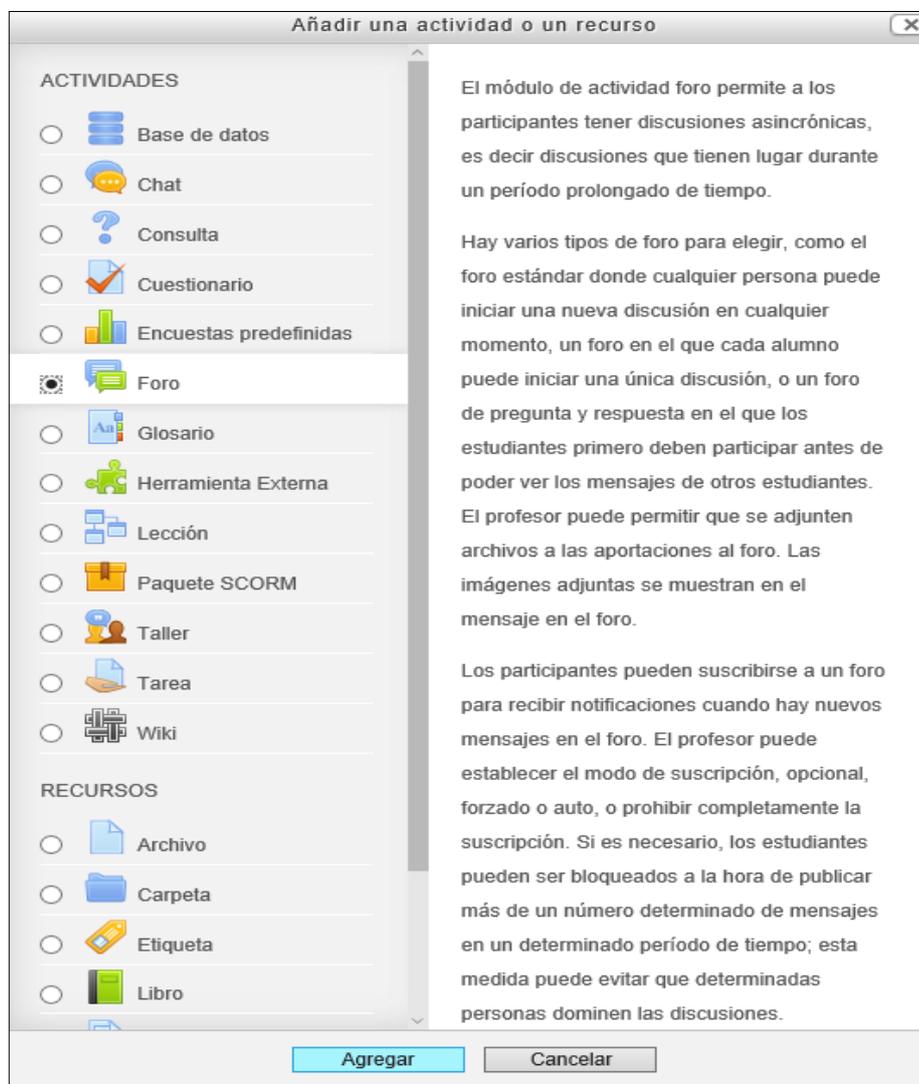
Usuarios matriculados

Buscar Métodos de matriculación Todos Rol Todos Estado Todos Filtro Reiniciar

Nombre / Apellido(s) * / Dirección de correo	Último acceso	Roles	Grupos	Métodos de matriculación
Alumno Alumno alumno@hotmail.com	173 días 21 horas	Student X		Matriculación manual desde jueves, 15 de octubre de 2015, 00:00
Sisto Bladimir Catiri Ramirez correocatiri@hotmail.com	Nunca	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00
Kevin Brayan Coral Urbano correocoral@hotmail.com	170 días 22 horas	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00
Jhon Alex Cotillo Alberto correocotillo@hotmail.com	170 días 23 horas	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00
Manuel Rodrigo Depaz Morales correodepaz@hotmail.com	Nunca	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00
Wilma Espinoza Villanueva correoespinoza@hotmail.com	170 días 23 horas	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00
Lizet Yessica Fidel Cruz correofidel@hotmail.com	Nunca	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00
Margot Paola Figueroa Morales correofigueroa@hotmail.com	170 días 23 horas	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00
Andrés Daniel Gonzáles Valdez correogonzales@hotmail.com	170 días 23 horas	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00
Heiner Alberto Huarac Rosales correohuarac@hotmail.com	170 días 23 horas	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00
Karina Cledia Maldonado Guerrero correomaldonado@hotmail.com	Nunca	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00
Ana Jovita Margarito Perez correomargarito@hotmail.com	172 días 1 hora	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00
Pele May huay tinomey@hotmail.com	205 días 18 horas	Teacher X		Matriculación manual desde jueves, 15 de octubre de 2015, 00:00
Rolin Mendoza	207 días 7 horas			Matriculación manual desde domingo, 15 de noviembre de 2015, 00:00

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 5. 21 Interfaz gráfica de usuario - crear foro



Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 5. 22 Interfaz gráfica de usuario - gestionar foro

Agregando Foro Expandir todo

General

Nombre del foro*

Descripción*

Ruta: p

Muestra la descripción en la página del curso

Tipo de foro

- ▶ Adjuntos y recuento de palabras
- ▶ Suscripción y seguimiento
- ▶ Umbral de mensajes para bloqueo
- ▶ Calificación
- ▶ Calificaciones
- ▶ Ajustes comunes del módulo

[Guardar cambios y regresar al curso](#)
[Guardar cambios y mostrar](#)
[Cancelar](#)

En este formulario hay campos obligatorios *

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 5. 23 Interfaz gráfica de usuario - panel central

INDICACIONES PARA LA EVALUACION MATEMATICA

Estas diapositivas tienen las indicaciones generales a seguir durante el desarrollo del examen.

Evaluación Matemática

Desarrollar los problemas planteados, los cuales están en función a los temas aprendidos en clase, que determinarán el aprendizaje logrado por el alumno y el desarrollo de sus capacidades.

Novedades

12 de octubre - 18 de octubre

Razones Trigonometricas de Angulos Notables

Temas desarrollados sobre Razones Trigonométricas de Ángulos Notables.

Razones Trigonometricas de Angulos Notables

Link del video donde se resuelven ejercicios matemáticos sobre el tema de Razones Trigonométricas de Ángulos Notables.

Razones Trigonometricas de Angulos Notables

Esta sala de chat está diseñada para que los estudiantes puedan intercambiar mensajes y opiniones sobre el tema de Razones Trigonométricas de Ángulos Notables en tiempo real con el docente y compañeros en general.

Razones Trigonometricas de Angulos Notables

Esta tarea consiste en subir un archivo en formato pptx (power point) de un ejercicio resuelto sobre el tema de Razones Trigonométricas de Ángulos Notables.

19 de octubre - 25 de octubre

Identidades Trigonometricas

Temas desarrollados sobre Identidades Trigonométricas

Identidades Trigonometricas

Link del video donde se resuelven ejercicios matemáticos sobre el tema de Identidades Trigonométricas.

Identidades Trigonometricas

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla N° 5. 1 Comparación entre Modelos de Diseño del Aprendizaje Virtual

Característica / Modelos (a)	ADDIE	Gagné y Briggs	Rapid Prototyping	ASSURE
Facilidad de uso para inexpertos	X		X	X
Comúnmente usado por la comunidad	X	X		X
Orientado a la tecnología	X	X	X	X
Facilidad tecnológica de entrega	X			
Iterativo y recursivo	X		X	
Flexibilidad a ideas emergentes	X	X	X	
Orientado al prototipado			X	
Interacción entre docentes y expertos	X	X	X	X
Promueve el trabajo en equipo	X	X	X	X
Total	8	5	7	5

(a). (Williams, y otros 2013)

Fuente: (Elaboración propia)

El análisis de los atributos comparados nos ha permitido identificar y seleccionar a ADDIE como modelo a seguir para la implementación del aprendizaje virtual del curso de matemática. Por lo tanto, el Diseño de la estructura de la solución está compuesto por todas las fases que establece el Modelo ADDIE desarrolladas en los capítulos siguientes de este estudio.

La siguiente tabla relaciona ADDIE con los parámetros evaluados en el sistema de administración del aprendizaje MOODLE y establece y sustenta así la relación existente entre ambos.

Tabla N° 5. 2 Modelo ADDIE vs. Sistema de Administración del Aprendizaje MOODLE

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL APRENDIZAJE MOODLE					
MODELO ADDIE	Mundialmente probado y de confianza / Gratuito sin cargos por licencia	Diseñado para soportar la enseñanza-aprendizaje / Plataforma de aprendizaje todo en uno	Fácil de usar / Moodle en su idioma	Altamente flexible y personalizable / Robusto, seguro y privado	Uso en cualquier momento, lugar y cualquier dispositivo / Actualización constante
FASE DE ANÁLISIS Análisis de: Necesidades, Audiencia objetivo, Tareas y tópicos	<i>Reducción de la inversión financiera en gastos de instalación y licencias de uso del sistema</i>		<i>Reducción del número de capacitaciones en el uso del sistema</i>	<i>Definición flexible del contenido y estructura del curso a implementar</i>	
FASE DE DISEÑO Objetivos de Aprendizaje, Secuenciamiento, Estrategia de Enseñanza, Entrega y Evaluación		<i>Facilidad para definir los métodos de enseñanza – aprendizaje a emplear en el desarrollo del curso</i>		<i>Fácil personalización de la presentación del contenido del curso</i>	<i>Soporte en la definición de una amplia variedad de estrategias de entrega del curso a los participantes</i>
FASE DE DESARROLLO Actividades de Desarrollo del: Contenido, Storyboard, Courseware	<i>Extensa documentación técnica en el uso del sistema por parte de alumnos y docentes</i>		<i>Facilidad en el desarrollo de la introducción, contenido, resumen y evaluación del curso a implementar</i>	<i>Alta seguridad y privacidad a nivel de acceso de usuarios y manipulación de datos</i>	
FASE DE IMPLEMENTACIÓN Instalación y Distribución, Administración de Actividades del Estudiante	<i>Amplia gama de servidores informáticos donde instalar y configurar el sistema</i>		<i>Creación fácil de guías personalizadas para el desarrollo de trabajos y solución de tareas</i>		<i>Facilidad de acceso al sistema por parte del usuario a través de cualquier dispositivo, lugar y momento</i>
FASE DE EVALUACIÓN Actividades de Evaluación de: Reacciones, Resultados		<i>Evaluación del porcentaje de participación del alumno y notas obtenidas en el curso</i>			

Fuente: (Elaboración propia)

CAPÍTULO VI

CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN

6.1. CONSTRUCCIÓN

La Fase de Diseño y la Fase de Desarrollo del Modelo ADDIE definen la construcción de la solución. La construcción de la solución, siguiendo la metodología ADDIE, establece diseñar y desarrollar el contenido del curso virtual; es decir, se determinan, diseñan y desarrollan los materiales propios para la enseñanza, el contenido multimedia, los archivos de texto, entre otros y posteriormente se realiza la combinación de estos elementos formando así la estructura final del curso virtual.

Los pasos seguidos para diseñar y desarrollar, y por ende, construir la solución, están constituidos por el diseño del contenido donde hemos recolectado y escrito todo el conocimiento e información requerida del curso tal como se muestran en el apéndice 24.

Posteriormente se ha desarrollado el Storyboard el cual nos ha permitido integrar los métodos de enseñanza empleados. Entre estos métodos se encuentran el método de procedimientos y el método colaborativo. Además, el Storyboard contiene las imágenes, textos, evaluaciones y criterios de evaluación de los contenidos aprendidos los cuales hemos usado durante la implementación del curso virtual. Los métodos de enseñanza y los componentes del curso se muestran en el apéndice 25.

Finalmente, el desarrollo del Courseware ha venido a ser el desarrollo de todos los componentes multimedia producidos en diferentes formatos para poder ser subidos al sistema web, Moodle, y que el usuario pueda acceder a ellos libremente. El desarrollo de los contenidos digitales se muestra en el apéndice 26.

6.2. PRUEBAS

Las pruebas han sido elaboradas para verificar el correcto funcionamiento del sistema. Esto es, que el servicio sea adecuado y cumpla con los objetivos de aprendizaje establecidos en la Fase de Análisis. Hemos verificado que los contenidos de aprendizaje sean los adecuados y que estos sean comprensibles por todos los alumnos. Además, se hicieron pruebas piloto para verificar que el sistema sea accesible por todos los usuarios y que no haya problemas en su funcionamiento. Se probaron:

- ✓ Contenidos de aprendizaje para verificar que los ejercicios propuestos estén acorde al nivel y grado de enseñanza. Esta prueba se realizó en las etapas de Desarrollo, Implementación y Evaluación del Modelo ADDIE.
- ✓ Las preguntas de la evaluación final para verificar que estén acorde al nivel y grado de enseñanza. Además, se verificó que el cuestionario esté correctamente planteado y que las respuestas sean las correctas. Esta prueba se realizó en las etapas de Desarrollo, Implementación y Evaluación del Modelo ADDIE.
- ✓ El funcionamiento del sistema de administración del aprendizaje Moodle para garantizar que los usuarios optimicen sus actividades de enseñanza - aprendizaje a través del sistema.

CAPÍTULO VII

IMPLEMENTACIÓN

7.1. MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN

El monitoreo y la evaluación de la solución se desarrolló según la Fase de Implementación del Modelo ADDIE. Así que en esta fase hemos subido el contenido digital del curso a la plataforma web, Moodle, y lo hemos hecho disponible para ser accedido por todos los alumnos. La Fase de Implementación establece también la administración y soporte de las diferentes actividades de los usuarios que interactúan con el sistema. Esto ha sido conseguido a través del uso de las funciones de administración que implementa Moodle; así que el **monitoreo de los accesos de los alumnos y del docente**, la **asignación de roles del usuario**, la **limitación de acciones que los usuarios realizan dentro del sistema**, el **establecimiento de un tiempo adecuado para rendir las evaluaciones y su finalización oportuna** fueron los mecanismos que nos permitieron administrar las acciones de los usuarios. Las interfaces que muestran la implementación del sistema y su funcionamiento se encuentran en los apéndices 27, 28 y 29.

Seguimos la última Fase del Modelo ADDIE, la Fase de Evaluación, establece que el proyecto debe ser evaluado para propósitos específicos. Así que hemos realizado dos pruebas. **La primera prueba ha sido la evaluación matemática**, la cual consta de una serie de preguntas que buscan determinar si el alumno ha logrado cumplir o no con los objetivos del curso establecidos en el apéndice 23. Los resultados de esta prueba son mostrados en el apéndice 31. **La segunda prueba consistió en evaluar los criterios establecidos en la operacionalización de variables**, sección 4 del capítulo 1, **con respecto al Sistema de administración del aprendizaje**. Los resultados de esta evaluación son mostrados en el apéndice 32.

7.1.1. Plan de pruebas

La Fase de Implementación de la Ingeniería del Software establece la realización de pruebas del sistema. Las pruebas realizadas fueron:

- ✓ **Pruebas de rendimiento:** se realizaron con la finalidad de constatar el tiempo de respuesta del servidor a peticiones del usuario. Se conectaron veintiocho (28) usuarios al sistema simultáneamente donde siete (07) subieron sus tareas domiciliarias, otros siete (07) participaron en foros de debate, otros siete (07) revisaron y descargaron los temas de clase, cinco alumnos (05) rindieron sus exámenes, el docente subió temas de aprendizaje y el administrador del creó nuevos usuarios. Como se solicitó en los requerimientos no funcionales, el tiempo de respuesta del sistema se encontraba entre los 5 y 6 segundos.
- ✓ **Pruebas de usabilidad:** se realizaron con la finalidad de constatar la facilidad de uso del sistema. En este caso, a un grupo de 26 alumnos, se les solicitó subir tareas domiciliarias, participar en foros de debate, revisar y descargar los temas de clase y rendir sus exámenes. El administrador y el docente crearon nuevos usuarios y subieron nuevos temas de aprendizaje habiendo recibido una capacitación previa. Se obtuvo como resultado la aceptación del sistema.
- ✓ **Pruebas de validación:** se realizaron con la finalidad de verificar que los requerimientos del sistema fueron cumplidos totalmente.

7.1.2. Capacitación

Se capacitó a los usuarios del sistema por las tardes durante una semana, en el laboratorio de cómputo de la Institución educativa haciendo uso de un proyector multimedia y las computadoras. Cada

capacitación tuvo una duración de 1 hora y media donde se enseñó a los usuarios las funciones del sistema según el rol que desempeñaron. Así, el administrador aprendió a crear, editar y eliminar usuarios; el docente subió y actualizó temas de aprendizaje, exámenes, escalas de calificaciones, además de crear foros de debate. El alumno aprendió a descargar temas de clase, subir sus tareas domiciliarias, rendir sus evaluaciones y participar en los foros de debate.

7.1.3. Impacto del cambio

Los procesos de enseñanza – aprendizaje han sido automatizados. Todos los alumnos pueden obtener y estudiar la lección del día, las tareas domiciliarias no son presentadas directamente al docente, sino que son subidas al sistema. La inasistencia al salón de clases por parte del alumno ya no representa una desventaja para su aprendizaje. Los exámenes desarrollados por el alumno ofrecen la posibilidad de ser retroalimentados inmediatamente después de finalizado el tiempo plazo, así el alumno puede comparar sus respuestas y detectar sus errores. Por otra parte, con la implementación del Sistema de administración del aprendizaje MOODLE, se ha contribuido con la modernización tecnológica en los procesos de enseñanza – aprendizaje de la Institución Educativa G.U.E. Mariscal Toribio de Luzuriaga de la ciudad de Huaraz.

7.2. BITÁCORA Y PUESTA A PUNTO

Los pasos seguidos para realizar la implementación del curso virtual a través de la plataforma Moodle tienen en consideración todas las actividades establecidas en las distintas Etapas de la Metodología de sistemas blandos y posteriormente en las Fases del Modelo ADDIE.

Los pasos para realizar la implementación como son el Análisis, Diseño e Implementación son casi comunes en cada modelo. Sin embargo, no debemos olvidar que **se usó la Metodología de sistemas blandos la cual derivó, como solución al problema del bajo rendimiento académico de los alumnos, en la implementación del curso virtual de matemática mediante el empleo del Sistema de administración del aprendizaje MOODLE siguiendo la guía del Modelo ADDIE.**

El Sistema de administración del aprendizaje MOODLE, además, ha sido analizado desde el punto de vista de la Ingeniería del Software siguiendo las fases de Análisis, Diseño e Implementación. La Bitácora detallada de las actividades seguidas en esta tesis se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N° 7. 1 Bitácora de las Actividades Realizadas - I

Actividades	Fecha
ACTIVIDADES DE LAS FASES DE LA METODOLOGÍA DE SISTEMAS BLANDOS	44 días
SITUACIÓN CONSIDERADA COMO PROBLEMA	7 días
- Entrevistas con los alumnos, padres de familia, director y docente del curso de matemática.	03/08/2015
- Identificación de los problemas que aquejan a los alumnos en el curso de matemática.	09/08/2015
SITUACIÓN PROBLEMA EXPRESADA	3 días
- Realización de los cuadros pictográficos: Pasado, Presente y Futuro.	12/08/2015
DEFINICIONES BÁSICAS DE SISTEMAS PERTINENTES	12 días
- Definición Básica del Director de la Institución.	14/08/2016
- Definición Básica de la Subdirectora de la Institución.	17/08/2016
- Definición Básica del Asesor del Curso.	20/08/2016
- Definición Básica del Docente del Curso.	26/08/2016
ELABORACIÓN DE MODELOS CONCEPTUALES	16 días
- Elaboración del Modelo Conceptual del Director de la Institución.	28/08/2016
- Elaboración del Modelo Conceptual de la Subdirectora de la Institución.	30/08/2016
- Elaboración del Modelo Conceptual del Asesor del curso.	01/09/2016
- Elaboración del Modelo Conceptual del Docente del curso.	04/09/2016
- Realización del Análisis Consensuado de las Definiciones Básicas.	07/09/2016
- Elaboración del Modelo Conceptual Consensuado.	12/09/2016
CAMBIOS FACTIBLES Y DESEABLES	6 días
- Elaboración de la matriz de comparación entre cambios deseables y factibles.	14/09/2016
- Selección de los cambios factibles a ejecutarse con los alumnos del curso de matemáticas.	19/09/2016

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla N° 7. 2 Bitácora de las Actividades Realizadas - II

Actividades	Fecha
ACTIVIDADES DE LAS FASES DEL MODELO ADDIE	50 días
FASE DE ANÁLISIS	7 días
- Análisis de Necesidades – Audiencia Objetivo – Tareas y Tópicos.	21/09/2016
FASE DE DISEÑO	9 días
- Determinación de los Objetivos de Aprendizaje – Secuenciamiento - Estrategias de Enseñanza y Evaluación.	27/09/2016
FASE DE DESARROLLO	9 días
- Elaboración del contenido de enseñanza y materiales virtuales didácticos.	05/10/2016
FASE DE IMPLEMENTACIÓN	10 días
- Instalación y Configuración del Sistema de administración del aprendizaje MOODLE.	13/10/2016
- Asesoría en la creación del curso virtual de matemática en el sistema de administración del aprendizaje MOODLE.	17/10/2016
- Capacitación a los usuarios sobre el uso del sistema de administración del aprendizaje MOODLE.	19/10/2016
FASE DE EVALUACIÓN	15 días
- Evaluación de las reacciones de los usuarios del sistema.	22/10/2016
- Evaluación del examen final de los alumnos a través del sistema.	25/10/2016
- Análisis de los resultados obtenidos en el examen final.	28/10/2016
- Retroalimentación a los alumnos cuyo resultado no superó el puntaje mínimo de nota once (11).	29/10/2016
ACTIVIDADES DE LAS FASES DE LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE	16 días
FASE DE ANÁLISIS	5 días
- Realización de la Vista de paquetes.	22/09/2016
- Realización de la Vista de actores.	22/09/2016
- Realización del Diagrama de casos de uso.	23/09/2016
- Realización del Diagrama de clases.	23/09/2016
- Realización del Diagrama de estados.	24/09/2016
- Identificación de Requerimientos funcionales.	24/09/2016
- Identificación de Requerimientos no funcionales.	26/09/2016
FASE DE DISEÑO	5 días
- Realización del Diagrama de clases de diseño.	27/09/2015
- Realización del Diagrama Entidad - Relación.	28/09/2015
- Realización del Diagrama de despliegue.	29/09/2015
- Realización del Diagrama de secuencia.	30/09/2015
- Realización del Diagrama de la Interfaz de la Solución.	01/10/2015
FASE DE IMPLEMENTACIÓN	6 días
- Estrategias de la puesta a punto.	02/10/2015
- Pruebas de rendimiento.	04/10/2015
- Pruebas de usabilidad.	05/10/2015
- Pruebas de validación.	06/10/2015
- Evaluación del impacto del cambio.	07/10/2015
DURACIÓN TOTAL	110 días

Fuente: (Elaboración propia)

7.2.1. Estrategias de la puesta a punto

Se realizaron **pruebas** de rendimiento, usabilidad y validación del sistema para constatar su correcto funcionamiento en entornos de producción. Las **capacitaciones** realizadas enseñaron a los usuarios las funciones de enseñanza – aprendizaje del sistema, a gestionar usuarios, cursos, temas de aprendizaje, escalas de calificaciones, exámenes y foros de debate. Finalmente, la **evaluación del impacto del cambio** discute los cambios en los procesos efectuados a raíz de la implementación del Sistema de administración del aprendizaje MOODLE.

CAPÍTULO VIII

RESULTADOS

Los clasificadores usados en la evaluación de resultados están en función a la Evaluación Censal de Estudiantes, según (Pizano, Vega y Miranda 2009). El Nivel debajo de 1 indica que el alumno obtuvo una nota comprendida entre 0 y 10; el Nivel 1 indica que la nota del alumno está entre 11 y 16; finalmente el Nivel 2 indica que el alumno obtuvo una nota entre 17 y 20.

8.1. RESULTADOS DE LAS DIMENSIONES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE “RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL CURSO DE MATEMÁTICA”

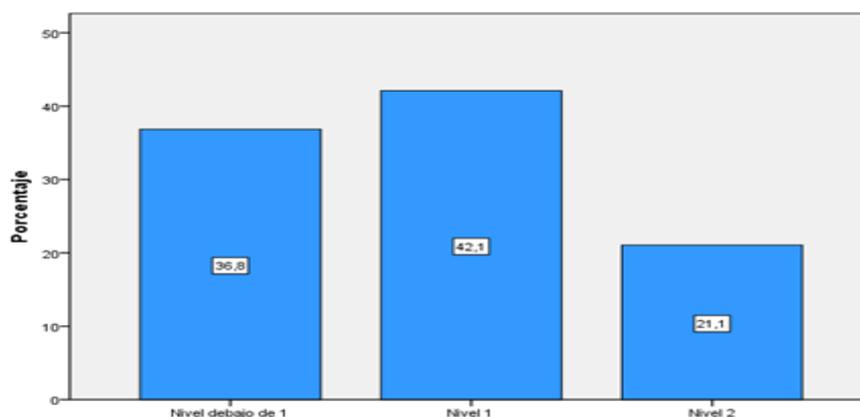
8.1.1. Dimensión Gestión de Datos e Incertidumbre, de la variable Rendimiento Académico en matemática en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga – 2015

Tabla N° 8. 1 Resultados Gestión de Datos e Incertidumbre

Resultados Gestión de Datos e Incertidumbre				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Nivel debajo de 1	7	36,8	36,8	36,8
Nivel 1	8	42,1	42,1	78,9
Nivel 2	4	21,1	21,1	100,0
Total	19	100,0	100,0	

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 8. 1 Resultados Gestión de Datos e Incertidumbre



Fuente: (Elaboración propia)

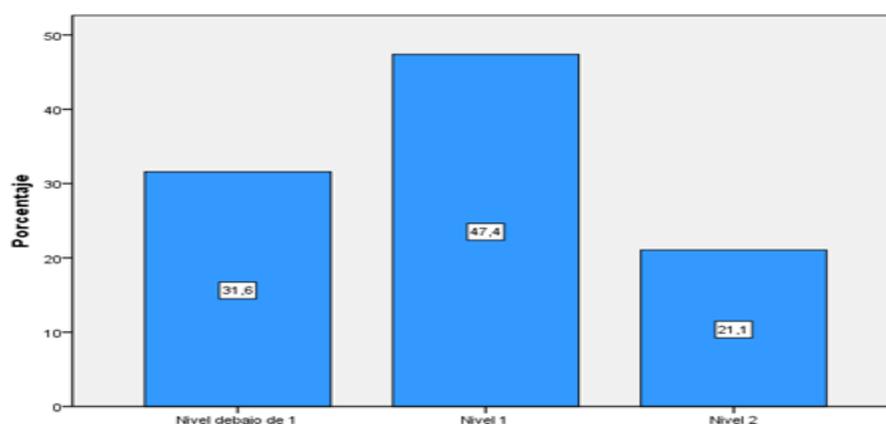
En la tabla anterior se observa que el 42.1% de los estudiantes (8 estudiantes) del 3er grado de educación secundaria de la institución educativa están en el nivel 1 con respecto a la dimensión “Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre”, por lo que la gran mayoría de estudiantes es capaz de Matematizar, Comunicar y representar; el 36.8% de los estudiantes (7 estudiantes) están en un nivel debajo de uno y solo un 21.1% (4) de los estudiantes están en un nivel 2, superior a lo esperado.

8.1.2. Dimensión Situaciones de Cantidad, de la variable Rendimiento Académico en matemática en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015

Tabla N° 8. 2 Resultados Situaciones de Cantidad

Resultados Situaciones de Cantidad				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Nivel debajo de 1	6	31,6	31,6	31,6
Nivel 1	9	47,4	47,4	78,9
Nivel 2	4	21,1	21,1	100,0
Total	19	100,0	100,0	

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 8. 2 Resultados Situaciones de Cantidad

Fuente: (Elaboración propia)

En la tabla anterior se observa que el 47.4% de los estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la institución educativa están en el nivel 1 con respecto a la dimensión “Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad”, por lo que la gran mayoría de estudiantes logró Matematizar, Comunicar y representar, Razonar y argumentar; el 31.6% de los estudiantes están en un nivel debajo de 1 y solo un 21.1% de los estudiantes están en un nivel 2, superior a lo esperado.

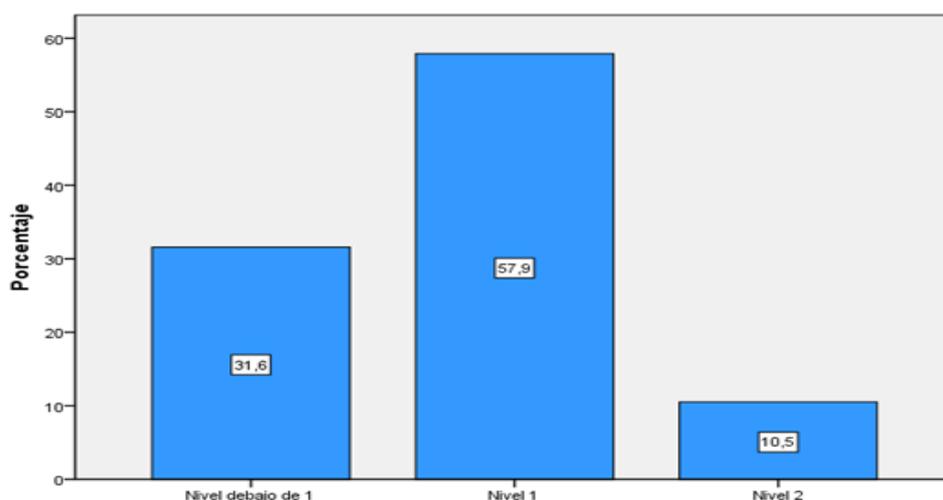
8.1.3. Dimensión Regularidad, Equivalencia y Cambio, de la variable Rendimiento Académico en matemática en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015

Tabla N° 8. 3 Resultados Regularidad, Equivalencia y Cambio

Resultados Regularidad, Equivalencia y Cambio				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Nivel debajo de 1	6	31,6	31,6	31,6
Nivel 1	11	57,9	57,9	89,5
Nivel 2	2	10,5	10,5	100,0
Total	19	100,0	100,0	

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 8. 3 Resultados Regularidad, Equivalencia y Cambio



Fuente: (Elaboración propia)

En la tabla anterior se observa que el 57.9% de los estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la institución educativa están en el nivel 1 con respecto a la dimensión “Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio”, por lo que la gran mayoría de estudiantes logró Matematizar, Razonar y argumentar; el 31.6% de los estudiantes están en un nivel debajo de 1 y solo un 10.5% de los estudiantes están en un nivel 2, superior a lo esperado.

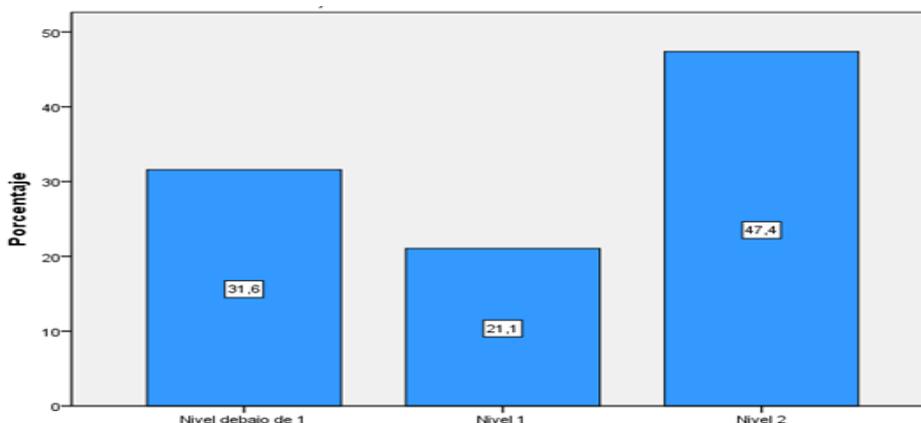
8.1.4. Dimensión Forma, Movimiento y Localización, de la variable Rendimiento Académico en matemática en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015

Tabla N° 8. 4 Resultados Forma, Movimiento y Localización

Resultados Forma, Movimiento y Localización				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Nivel debajo de 1	6	31,6	31,6	31,6
Nivel 1	4	21,1	21,1	52,6
Nivel 2	9	47,4	47,4	100,0
Total	19	100,0	100,0	

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 8. 4 Resultados Forma, Movimiento y Localización



Fuente: (Elaboración propia)

En la tabla anterior se observa que el 47.4% de los estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la institución educativa están en el nivel 2 con respecto a la dimensión “Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización”, por lo que la gran mayoría de estudiantes logró Matematizar; el 31.6% de los estudiantes están en un nivel debajo de 1 y solo un 21.1% de los estudiantes están en un nivel 1 según lo esperado.

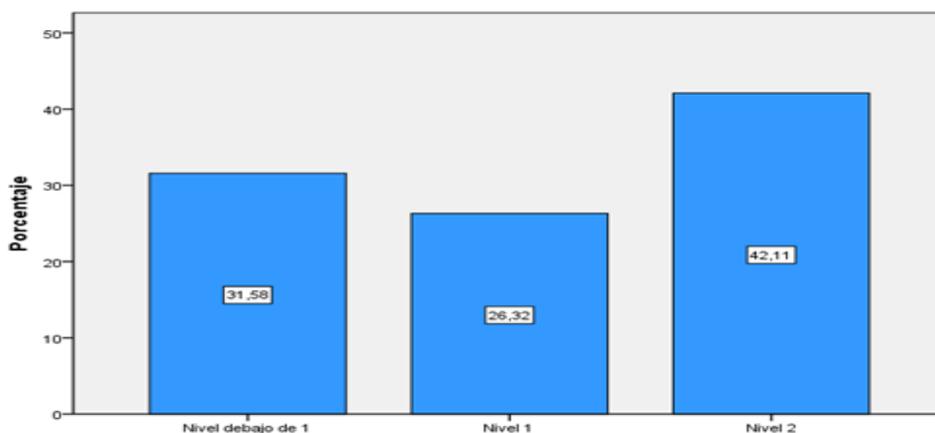
8.1.5. Variable Dependiente Rendimiento Académico, en matemática en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015

Gráfico 8. 5 Resultados Rendimiento Académico

Resultados Rendimiento Académico				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Nivel debajo de 1	6	31,6	31,6	31,6
Nivel 1	5	26,3	26,3	57,9
Nivel 2	8	42,1	42,1	100,0
Total	19	100,0	100,0	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla N° 8. 5 Resultados Rendimiento Académico



Fuente: (Elaboración propia)

En la tabla anterior se observa el resumen genérico de los **resultados obtenidos de la variable dependiente, Rendimiento académico en el curso de matemática**, donde el 42.11% de los estudiantes (8 estudiantes) del 3er grado de educación secundaria de la Institución Educativa Mariscal Toribio de Luzuriaga, están en el nivel 2 de rendimiento académico, por lo que la gran mayoría de estudiantes ha desarrollado correctamente las capacidades esperadas y obtenido satisfactoriamente los conocimientos impartidos; el 31.58% de los estudiantes (6 estudiantes) están en un nivel debajo de 1 y un 26.32% (5 estudiantes) de los estudiantes están en un nivel 1.

8.2. RESULTADOS DE LAS DIMENSIONES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE “SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL APRENDIZAJE”

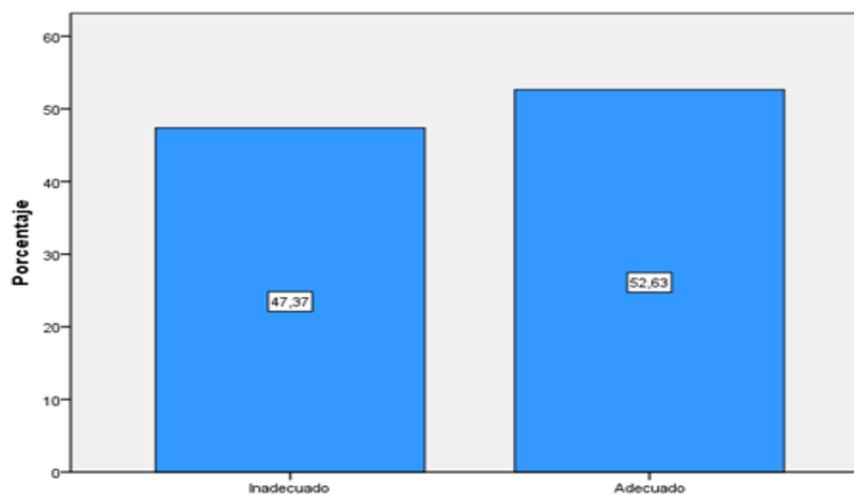
8.2.1. Dimensión Personalización, de la variable Sistema de Administración del Aprendizaje en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015

Tabla N° 8. 6 Resultados Personalización

Resultados Personalización				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Inadecuado	9	47,4	47,4	47,4
Adecuado	10	52,6	52,6	100,0
Total	19	100,0	100,0	

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 8. 6 Resultados Personalización



Fuente: (Elaboración propia)

En la tabla anterior se observa que el 52.63% de los estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la institución educativa consideran que el sistema, con respecto a la dimensión “Personalización del sistema de administración del aprendizaje”, es adecuado y solo un 47.37% de los estudiantes creen que es inadecuado.

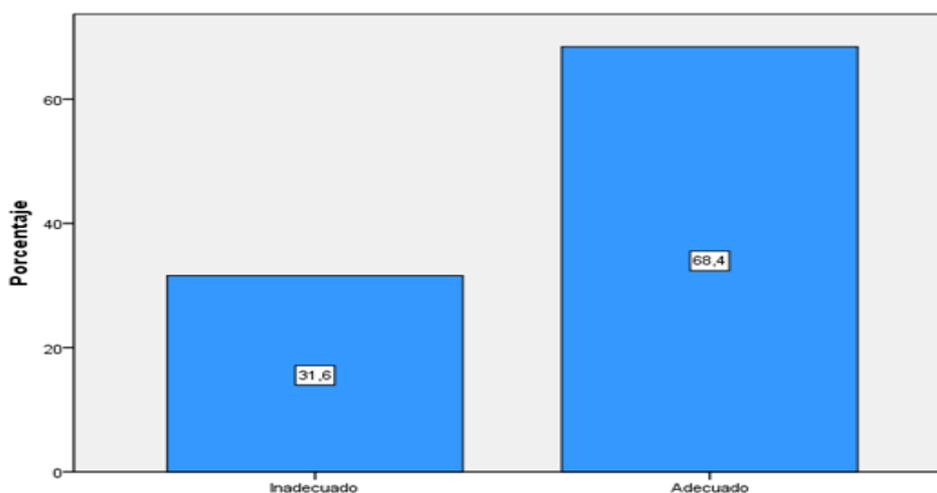
8.2.2. Dimensión Soporte al Usuario, de la variable Sistema de Administración del Aprendizaje en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015

Tabla N° 8. 7 Resultados Soporte al Usuario

Resultados Soporte al Usuario				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Inadecuado	6	31,6	31,6	31,6
Adecuado	13	68,4	68,4	100,0
Total	19	100,0	100,0	

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 8. 7 Resultados Soporte al Usuario



Fuente: (Elaboración propia)

En la tabla anterior se observa que el 68.4% de los estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la institución educativa consideran que el sistema, con respecto a la dimensión “Soporte al usuario del sistema de administración del aprendizaje”, es adecuado y solo un 31.6% de los estudiantes creen que es inadecuado.

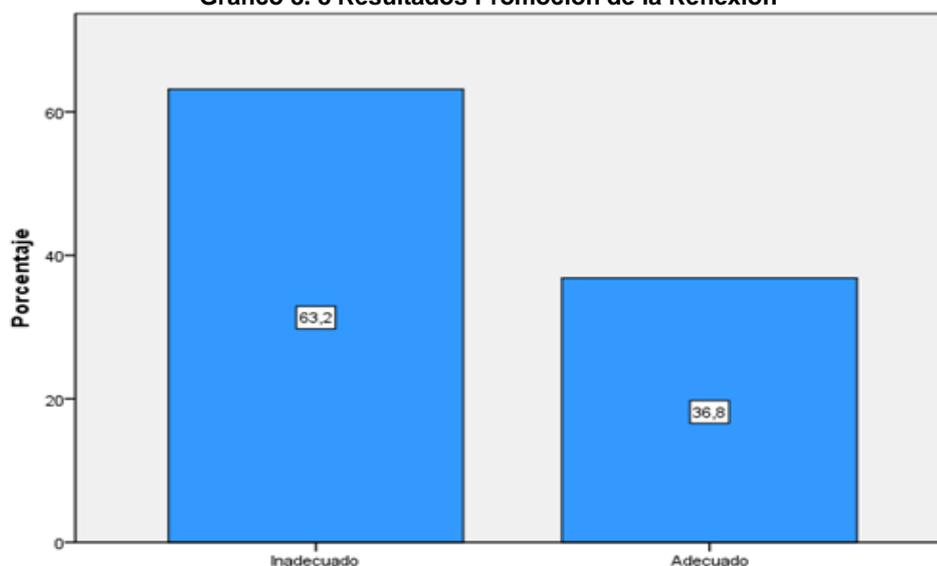
8.2.3. Dimensión Promoción de la Reflexión, de la variable Sistema de Administración del Aprendizaje en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015

Tabla N° 8. 8 Resultados Promoción de la Reflexión

Resultados Promoción de la Reflexión				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Inadecuado	12	63,2	63,2	63,2
Adecuado	7	36,8	36,8	100,0
Total	19	100,0	100,0	

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 8. 8 Resultados Promoción de la Reflexión



Fuente: (Elaboración propia)

En la tabla anterior se observa que el 63.2% de los estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la institución educativa consideran que el sistema, con respecto a la dimensión “Promoción de la reflexión del sistema de administración del aprendizaje”, es adecuado y solo un 36.8% de los estudiantes creen que es adecuado.

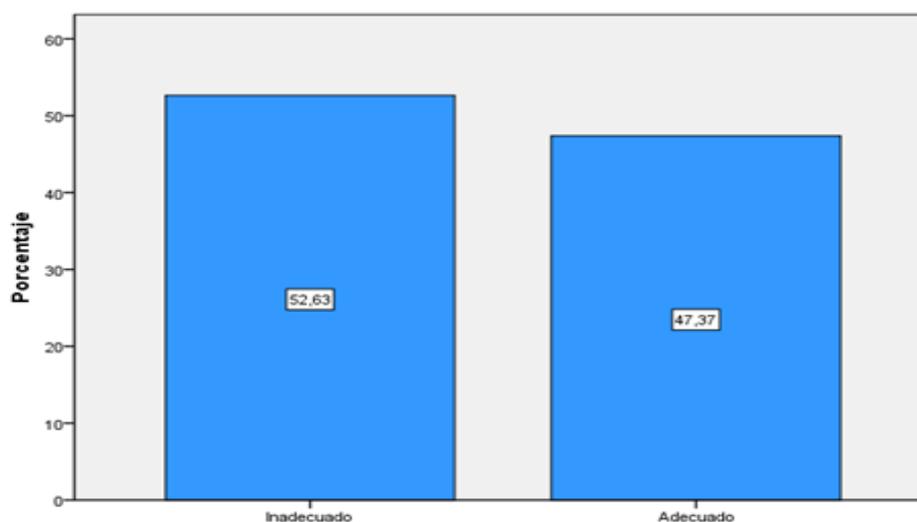
8.2.4. Dimensión Promoción del Aprendizaje Colaborativo, de la variable Sistema de Administración del Aprendizaje en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015

Tabla N° 8. 9 Resultados Aprendizaje Colaborativo

Resultados Aprendizaje Colaborativo				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Inadecuado	10	52,6	52,6	52,6
Adecuado	9	47,4	47,4	100,0
Total	19	100,0	100,0	

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 8. 9 Resultados Aprendizaje Colaborativo



Fuente: (Elaboración propia)

En la tabla anterior se observa que el 52.63% de los estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la institución educativa consideran que el sistema, con respecto a la dimensión “Promoción del aprendizaje colaborativo del sistema de administración del aprendizaje”, es inadecuado y solo un 47.37% de los estudiantes creen que es adecuado.

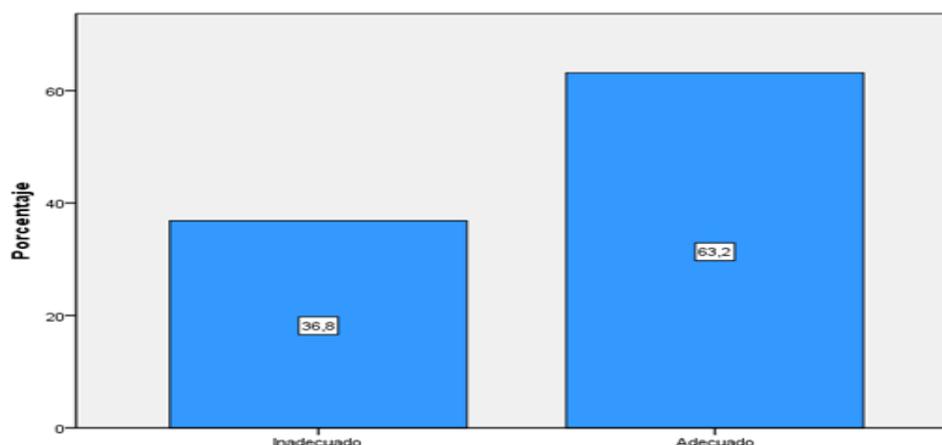
8.2.5. Variable Independiente Sistema de Administración del Aprendizaje en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015

Tabla N° 8. 10 Resultados Sistema de Administración del Aprendizaje

Resultados Sistema de Administración del Aprendizaje				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Inadecuado	7	36,8	36,8	36,8
Adecuado	12	63,2	63,2	100,0
Total	19	100,0	100,0	

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 8. 10 Resultados Sistema de Administración del Aprendizaje



Fuente: (Elaboración propia)

En la tabla anterior se observa el **resumen genérico de los resultados obtenidos por cada dimensión de la variable independiente, Sistema de administración del aprendizaje en los estudiantes del tercer grado del colegio Luzuriaga - 2015**, donde la gran mayoría, 63.2%, de los estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la Institución Educativa Mariscal Toribio de Luzuriaga consideran que el Sistema de administración del aprendizaje es adecuado para la enseñanza virtual; solo un 36.8% de los estudiantes creen que es inadecuado.

8.3. TABLA BIDIMENSIONAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE VERSUS LAS DIMENSIONES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

8.3.1. Sistema de Administración del Aprendizaje versus la Dimensión Gestión de Datos e Incertidumbre del Rendimiento académico en Matemática

Tabla N° 8. 11 Sistema de Administración del Aprendizaje versus Gestión de Datos e Incertidumbre

Sistema de Administración del Aprendizaje versus Gestión de Datos e Incertidumbre						
			Nivel debajo de 1	Nivel 1	Nivel 2	Total
Sistema de Administración del Aprendizaje	Inadecuado	Recuento	7	0	0	7
		Frecuencia esperada	2,6	2,9	1,5	7,0
	Adecuado	Recuento	0	8	4	12
		Frecuencia esperada	4,4	5,1	2,5	12,0
Total		Recuento	7	8	4	19
		Frecuencia esperada	7,0	8,0	4,0	19,0

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla N° 8. 12 Pruebas de Chi-Cuadrado - Sistema de Administración del Aprendizaje versus Gestión de Datos e Incertidumbre

Pruebas de Chi-Cuadrado – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Gestión de Datos e Incertidumbre			
	Valor	gl	P valor
Chi-cuadrado de Pearson	19,000 ^a	2	,000
N de casos válidos	19		

Fuente: (Elaboración propia)

Como se aprecia en la tabla de comparación de Chi – cuadrado existe una relación entre las dos variables comparadas ya que el Z valor es menor a 0.05.

Tabla N° 8. 13 Medidas Simétricas - Sistema de Administración del Aprendizaje versus Gestión de Datos e Incertidumbre

Medidas Simétricas – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Gestión de Datos e Incertidumbre					
		Valor	Error típ. Asint. (a)	T. aproximada (b)	Sig. aproximada
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,898	,059	8,406	,000 ^c
N de casos válidos		19			

- a. Asumiendo la hipótesis alternativa.
 b. b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.
 c. Basada en la aproximación normal.

Fuente: (Elaboración propia)

Como se aprecia en la tabla de comparación el valor de Correlación de Spearman es muy cercano a 1 (0,898) lo que significa que existe una fuerte relación positiva entre las dos variables comparadas; esto es, el sistema es adecuado y ayuda al alumno a desarrollar las habilidades de: Comunicar y representar, Matematizar.

8.3.2. Sistema de Administración del Aprendizaje versus la Dimensión Situaciones de Cantidad del Rendimiento académico en Matemática

Tabla N° 8. 14 Sistema de Administración del Aprendizaje versus Situaciones de Cantidad

Sistema de Administración del Aprendizaje versus Situaciones de Cantidad						
			Nivel debajo de 1	Nivel 1	Nivel 2	Total
Sistema de Administración del Aprendizaje	Inadecuado	Recuento	6	1	0	7
		Frecuencia esperada	2,2	3,3	1,5	7,0
	Adecuado	Recuento	0	8	4	12
		Frecuencia esperada	3,8	5,7	2,5	12,0
Total	Recuento		6	9	4	19
	Frecuencia esperada		6,0	9,0	4,0	19,0

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla N° 8. 15 Pruebas de Chi-Cuadrado - Sistema de Administración del Aprendizaje versus Situaciones de Cantidad

Pruebas de Chi-Cuadrado – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Situaciones de Cantidad			
	Valor	gl	P valor
Chi-cuadrado de Pearson	15,180 ^a	2	,001
N de casos válidos	19		

a. 5 casillas (83.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1.47.

Fuente: (Elaboración propia)

Como se aprecia en la tabla de comparación de Chi – cuadrado existe una relación entre las dos variables comparadas ya que el valor de P es menor a 0.05.

Tabla N° 8. 16 Medidas Simétricas – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Situaciones de Cantidad

Medidas Simétricas – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Situaciones de Cantidad					
		Valor	Error típ. Asint. (a)	T. aproximada (b)	Sig. aproximada
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,819	,084	5,875	,000 ^c
N de casos válidos		19			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c. Basada en la aproximación normal.

Fuente: (Elaboración propia)

Como se aprecia en la tabla de comparación el valor de Correlación de Spearman es muy cercano a 1 (0,819) lo que significa que existe una fuerte relación positiva entre las dos variables comparadas; esto es, el

sistema es adecuado y ayuda al alumno a desarrollar las habilidades de: Comunicar y representar, Matematizar.

8.3.3. Sistema de Administración del Aprendizaje versus la Dimensión Regularidad, Equivalencia y Cambio del Rendimiento académico en Matemática

Tabla N° 8. 17 Sistema de Administración del Aprendizaje versus Regularidad, Equivalencia y Cambio

Sistema de Administración del Aprendizaje versus Regularidad, Equivalencia y Cambio						
			Nivel debajo de 1	Nivel 1	Nivel 2	Total
Sistema de Administración del Aprendizaje	Inadecuado	Recuento	6	1	0	7
		Frecuencia esperada	2,2	4,1	,7	7,0
	Adecuado	Recuento	0	10	2	12
		Frecuencia esperada	3,8	6,9	1,3	12,0
Total	Recuento	6	11	2	19	
	Frecuencia esperada	6,0	11,0	2,0	19,0	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla N° 8. 18 Pruebas de Chi-Cuadrado – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Regularidad, Equivalencia y Cambio

Pruebas de Chi-Cuadrado – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Regularidad, Equivalencia y Cambio			
	Valor	gl	Z valor
Chi-cuadrado de Pearson	15,093 ^a	2	,001
N de casos válidos	19		

a. 5 casillas (83.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .74.

Fuente: (Elaboración propia)

Como se aprecia en la tabla de comparación de Chi – cuadrado existe una relación entre las dos variables comparadas ya que el valor de Z es menor a 0.05.

Tabla N° 8. 19 Medidas Simétricas – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Regularidad, Equivalencia y Cambio

Medidas Simétricas – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Regularidad, Equivalencia y Cambio					
		Valor	Error típ. Asint. (a)	T. aproximada (b)	Sig. aproximada
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,837	,092	6,307	,000 ^c
N de casos válidos		19			

- a. Asumiendo la hipótesis alternativa.
 b. b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.
 c. Basada en la aproximación normal.

Fuente: (Elaboración propia)

Como se aprecia en la tabla de comparación el valor de Correlación de Spearman es muy cercano a 1 (0,837) lo que significa que existe una fuerte relación positiva entre las dos variables comparadas; esto es, el sistema es adecuado y ayuda al alumno a desarrollar las habilidades de: Razonar y argumentar, Matematizar.

8.3.4. Sistema de Administración del Aprendizaje versus la Dimensión Forma, Movimiento y Localización del Rendimiento académico en Matemática

Tabla N° 8. 20 Sistema de Administración del Aprendizaje versus Forma, Movimiento y Localización

Sistema de Administración del Aprendizaje versus Forma, Movimiento y Localización			Nivel debajo de 1	Nivel 1	Nivel 2	Total
Sistema de Administración del Aprendizaje	Inadecuado	Recuento	6	0	1	7
		Frecuencia esperada	2,2	1,5	3,3	7,0
	Adecuado	Recuento	0	4	8	12
		Frecuencia esperada	3,8	2,5	5,7	12,0
Total		Recuento	6	4	9	19
		Frecuencia esperada	6,0	4,0	9,0	19,0

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla N° 8. 21 Pruebas de Chi-Cuadrado – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Forma, Movimiento y Localización

Pruebas de Chi-Cuadrado – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Forma, Movimiento y Localización			
	Valor	gl	Z valor
Chi-cuadrado de Pearson	15,180 ^a	2	,001
N de casos válidos	19		

a. 5 casillas (83.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .74.

Fuente: (Elaboración propia)

Como se aprecia en la tabla de comparación de Chi – cuadrado existe una relación entre las dos variables comparadas ya que el valor de Z es menor a 0.05.

Tabla N° 8. 22 Medidas Simétricas – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Forma, Equivalencia y Cambio

Medidas Simétricas – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Forma, Equivalencia y Cambio					
		Valor	Error típ. Asint. (a)	T. aproximada (b)	Sig. aproximada
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,732	,161	4,435	,000 ^c
N de casos válidos		19			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c. Basada en la aproximación normal.

Fuente: (Elaboración propia)

Como se aprecia en la tabla de comparación el valor de Correlación de Spearman es muy cercano a 1 (0,732) lo que significa que existe una fuerte relación positiva entre las dos variables comparadas; esto es, el

sistema es adecuado y ayuda al alumno a desarrollar las habilidades de: Matematizar.

8.3.5. Sistema de Administración del Aprendizaje versus Rendimiento Académico

Tabla N° 8. 23 Sistema de Administración del Aprendizaje versus Rendimiento Académico en Matemática

Sistema de Administración del Aprendizaje versus Rendimiento Académico en Matemática			Nivel debajo de 1	Nivel 1	Nivel 2	Total
Sistema de Administración del Aprendizaje	Inadecuado	Recuento	3	1	3	7
		Frecuencia esperada	2,2	1,8	2,9	7,0
	Adecuado	Recuento	3	4	5	12
		Frecuencia esperada	3,8	3,2	5,1	12,0
Total		Recuento	6	5	8	19
		Frecuencia esperada	6,0	5,0	8,0	19,0

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla N° 8. 24 Pruebas de Chi-Cuadrado – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Rendimiento Académico en Matemática

Pruebas de Chi-Cuadrado – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Rendimiento Académico en Matemática			
	Valor	gl	Z valor
Chi-cuadrado de Pearson	16,180 ^a	2	,001
N de casos válidos	19		

a. 5 casillas (83.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1.84.

Fuente: (Elaboración propia)

Como se aprecia en la tabla de comparación de Chi – cuadrado existe una relación entre las dos variables comparadas ya que el valor de Z es menor a 0.05.

Tabla N° 8. 25 Medidas Simétricas – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Rendimiento Académico en Matemática

Medidas Simétricas – Sistema de Administración del Aprendizaje versus Rendimiento Académico en Matemática					
		Valor	Error típ. Asint. (a)	T. aproximada (b)	Sig. aproximada
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,762	,141	4,445	,000 ^c
N de casos válidos		19			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c. Basada en la aproximación normal.

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla de comparación el valor de Correlación de Spearman es muy cercano a 1 (0,762) lo que significa que existe una fuerte relación positiva entre las dos variables comparadas. Esto demuestra que el Sistema de administración del aprendizaje ejerce una influencia positiva sobre el rendimiento académico de los alumnos del 3^a de secundaria de la I.E. Mariscal Toribio de Luzuriaga.

8.4. RESULTADOS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

La tabla siguiente muestra las notas obtenidas antes de la implementación del sistema de administración del aprendizaje frente a los resultados luego de implementar el sistema.

Tabla N° 8. 26 Notas antes y después de implementar el sistema

Notas anteriores	Notas posteriores
0	0
10	16
12	17
0	0
11	17
0	0
12	17
0	0
13	18
10	15
11	17
12	17
8	16
12	16
0	0
15	18
14	14
9	17
1	1

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia que las notas obtenidas antes y después de la implementación del sistema han variado notablemente. En función de los datos de la tabla anterior se realizó la prueba T de Student, debido a que se está comparando el promedio de dos muestras del mismo tamaño y tienen un tamaño menor a 30. Los resultados obtenidos son los siguientes:

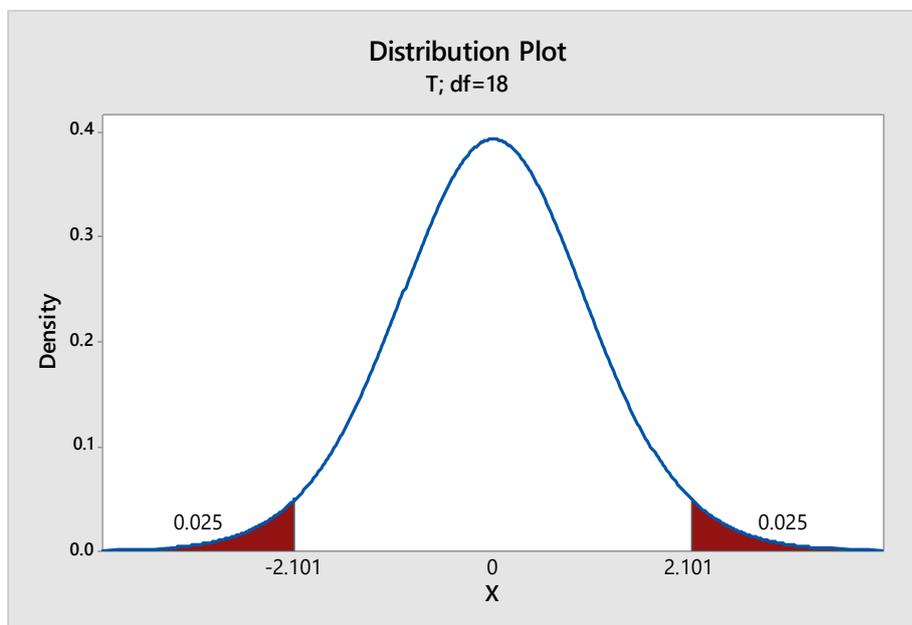
Tabla N° 8. 27 Prueba T para media de dos muestras emparejadas

Descripción	Antes	Después
Media	7,89	11,37
Varianza	31,65	62,02
Desv. Estándar	5,63	7,88
Observaciones	19	19
Estadístico t	-5.13	
Valor P (T <= t, dos colas)	0,00007	

Fuente: Elaboración propia

El estadístico t es menor a -2.101 y además el valor P es menor a 0.05, por ende, cae en la zona de rechazo de la hipótesis de igualdad de medias antes y después de la implementación del sistema. Esto significa que, el promedio de los puntajes ha variado positivamente demostrando la mejora del rendimiento académico de los alumnos.

Gráfico 8. 11 Gráfico de resultados de la prueba T



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IX

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la dimensión gestión de datos e incertidumbre el porcentaje de alumnos que se encuentra en el nivel 1 es de 42,1% y el porcentaje de alumnos que se encuentran en el nivel 2 es de un 21,1%. Esto explica que el 63,2% de alumnos es capaz de gestionar datos en situaciones de incertidumbre logrando así cumplir satisfactoriamente los objetivos planteados para esta dimensión: Resolver problema relacionado con la regla de interés, Reconocer los operadores lógicos, Conocer las definiciones y los teoremas sobre desigualdades, Identificar los elementos que intervienen en las operaciones comerciales, Inferir información a partir del área de la figura.

En cuanto a las situaciones de cantidad se tiene un 47,4% de alumnos que se encuentran en el nivel 1 de aprendizaje. Sin embargo, existe un 31,6% de alumnos en el nivel debajo de 1 mientras que un 21,1% se encuentra en el nivel 2. Esto refiere al hecho que, en general, los alumnos son capaces de trabajar con cantidades matemáticas. Sin embargo, el hecho de que exista un 31,6% de alumnos en el nivel debajo de 1 significa que la habilidad de usar formas geométricas en problemas que involucran visualización no se ha trabajado lo suficiente. No obstante, el total de alumnos que han logrado cumplir los objetivos son un 68,5% lo que demuestra que la mayoría: Representa una cantidad de unidades simples en un determinado sistema posicional de numeración, Usa modelos referidos a formas geométricas al resolver problemas que involucran visualización, Resuelve situaciones problemáticas que involucran ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto, Realiza el cálculo de máximo y mínimo en los elementos del conjunto, Determina el número de ordenamientos que se pueda realizar con una parte o con todos los elementos de un conjunto correctamente.

La dimensión de Regularidad, Equivalencia y Cambio presenta el 57,9% de alumnos que se encuentran en el nivel 1 y el 10,5% en el nivel 2. El hecho de que un 31,6% de alumnos se encuentren en el nivel debajo de 1, mucho menor al 57,9% evidentemente, indica que el tema del manejo de polinomios debe de ser reforzado para aquellos alumnos que se encuentren en el nivel debajo de 1. No obstante, el 68,4%, ha logrado: Realizar un cambio de variable por otra variable, pasando a depender la expresión de la nueva variable, Expresar la ecuación cuadrática en su forma general, luego factoriza o usa la fórmula general, Dividir polinomios aplicando el método de división de Horner, Transformar números y expresiones usando leyes de exponentes referidas a la radicación en R, Relacionar los pares ordenados con la regla de correspondencia, luego resuelve la ecuación cuadrática correctamente.

En cuanto a la dimensión de Forma, Movimiento y Localización es admirable que un 47,4% alcanzó el nivel 2 y un 21,1 % se encuentra en el nivel 1 y sólo un 31,6% se encuentra por debajo del nivel 1. El hecho de que el 79,0% de los alumnos haya logrado cumplir con los objetivos, es una prueba irrefutable de que los alumnos son muy creativos y pueden: Calcular el área de la figura, luego emplea operaciones con polinomios para resolver problemas, Calcular sus áreas en función a ciertas dimensiones de las figuras, Plantear de manera adecuada el gráfico para la resolución del problema, Resolver situaciones problemáticas de su contexto que involucran la interpretación y el modelamiento de una función cuadrática, Evalúa enunciados referidos a características y propiedades de las figuras planas correctamente.

Por todo lo expuesto anteriormente, en cuanto a la mejora del rendimiento académico de los alumnos del 3^a de secundaria en el curso de matemática, un total de 68,43% han respondido satisfactoriamente cumpliendo la mayoría de objetivos planteados mientras que un 31,58% de alumnos (menos de la mitad) está en camino de alcanzar los objetivos. Este porcentaje es explicado

por la inasistencia de algunos alumnos durante las sesiones de clase quienes no tuvieron la oportunidad de continuar o, en el peor de los casos, no estuvieron durante la mayor parte del proceso de desarrollo de esta tesis.

En cuanto a las dimensiones del Sistema de administración del aprendizaje, la dimensión - Personalización - cuenta con un 52,53% de alumnos que están de acuerdo en que el sistema implementado, Moodle, es adecuado frente a un 47,37% que piensa que el sistema es inadecuado; este resultado es explicado en el hecho de que, todas las funcionalidades de administración de datos personales implementadas por Moodle, no fueron enseñadas a los alumnos por cuestiones de tiempo y deseo de que los alumnos, al interactuar con el sistema, se centren sólo en los procedimientos académicos.

En cuanto a la dimensión de Soporte al Usuario, tenemos un rotundo 68,4% de alumnos que creen que el sistema de administración del aprendizaje es adecuado frente a un 31,6% de alumnos que piensan lo contrario. Esto es obvio, más de la mitad de alumnos ratifica el nivel correcto que ofrece Moodle en cuanto a Soporte al Usuario.

En cuanto a la promoción de la reflexión tenemos un 63,2% de alumnos que dicen que el sistema implementado es inadecuado frente a un 36,8% que afirma que es adecuado. Esta cifra, aparentemente, significa un fracaso en la evaluación de esta dimensión; sin embargo, se debe explicar que el uso de foros de discusión, en los cuales los alumnos fueron capacitados, no se utilizó durante todas las sesiones de clase, sino sólo contadas veces, sólo cuando se debatieron y publicaron ideas en particular.

En cuanto a la dimensión del aprendizaje colaborativo existe un porcentaje de 47,37% de alumnos que afirman que el sistema de administración del

aprendizaje es adecuado y un 52,83% que piensan lo contrario. En cuanto al aprendizaje colaborativo existe un porcentaje mayor de alumnos que piensan que el sistema es inadecuado debido a que el uso de foros de discusión se usó contadas veces y no durante todas las sesiones de clase. Sin embargo, el porcentaje de alumnos que afirman que el sistema es adecuado no es bajo ya que casi se empareja con el porcentaje anterior.

A pesar de los dos últimos resultados, en donde el porcentaje de alumnos que cree inadecuado el sistema es mayor, los resultados han sido satisfactorios pues el porcentaje final de alumnos que afirman que el sistema de administración del aprendizaje, Moodle, es adecuado es un 63,2%, muy superior al 36,8% de alumnos que afirman lo contrario. Por lo tanto, se demuestra que el sistema de administración del aprendizaje implementado ha logrado cumplir con los objetivos planteados.

Evidentemente, con gran satisfacción podemos afirmar que, los resultados obtenidos fueron favorables, los esperados y prueban nuestra hipótesis planteada: la implementación del Sistema de administración del aprendizaje Moodle por la Metodología de Sistemas Blandos mejorará el Rendimiento académico de los alumnos del 3er grado de secundaria de la Institución Educativa Mariscal Toribio de Luzuriaga de Huaraz.

CONCLUSIONES

1. Los cambios factibles identificados representan la necesidad de implementación del Aprendizaje Electrónico para mejorar el rendimiento académico.
2. El Modelo ADDIE ha demostrado ser adecuado para la construcción de Contenido Instruccional permitiendo con los Estándares de Aprendizaje según el Ministerio de Educación.
3. El Modelo empleado para el modelado del sistema de aprendizaje bajo el requerimiento del diseño instruccional interactivo ADDIE, es llamado Modelo en Cascada, perteneciente a la Ingeniería de Software. Este Modelo ordena las etapas del proceso para el desarrollo de software, estableciendo las fases de Análisis, Diseño, Desarrollo e Implementación.
4. Para la elección del sistema de aprendizaje electrónico se utilizaron métricas basadas en el modelado realizado según el Modelo en cascada integrado con el modelo ADDIE seleccionándose a MOODLE como la plataforma idónea.
5. La implementación del Sistema de administración de aprendizaje MOODLE ha conllevado a desarrollar las habilidades y capacidades del estudiante de comunicar, argumentar, razonar y representar matemáticamente situaciones de gestión de datos e incertidumbre; situaciones de cantidad; situaciones de regularidad, equivalencia y cambio; situaciones de forma, movimiento y localización.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda extender el uso del sistema de administración de aprendizaje electrónico en las demás secciones de la institución educativa.
2. Se recomienda realizar capacitaciones a los docentes de la institución en el uso de sistemas de administración de aprendizaje para integrar la tecnología en los procesos de enseñanza – aprendizaje.
3. En caso haya otros tesisistas interesados en seguir la disciplina de aprendizaje virtual se recomienda hacer el análisis de otras plataformas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa - SINEACE; Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica (IPEBA). 2013. Mapas de Progreso del Aprendizaje. Matemática: Cambio y Relaciones. Lima: Centro de Producción Editorial e Imprenta de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (CEPREDIM).
2. Azabache Matos, Antonio Adolfo, y Genaro Alberto Robles Bazurco. 2012. Aplicación de la Metodología de los Sistemas Blandos, para la Mejora del Rendimiento Académico de los Alumnos de Primaria, en el Curso de Matemática, en la I.E. "SEMILLITAS DEL FUTURO". Lima - Perú.
3. Beatrice Ghirardini, Instructional Designer, FAO. 2011. "E-learning methodologies. A guide for designing and developing e - learning courses." Roma.
4. Dr. Muñoz Carril, P. 2011. "Modelos de Diseño Instruccional Utilizados en Ambientes Teleformativos. " Revista Digital de Investigación Educativa 29 - 59.
5. Friesen, N. 2004. Three Objections to Learning Objects and E - Learning Standards. London: McGreal, R. (Ed.).
6. Hossain, E, y B Huang. 2013. A Cloud Based M - learning Architecture for Higher Education. Australia: School of Computing and Mathematics, Charles Sturt University.

7. Huerta, T. 2002. La Elaboración y Aplicación de Material Educativo no Estructurado en el Desarrollo de Aprendizajes Significativos en el II Ciclo de Educación Primaria en el Colegio "Jorge Basadre Grohman". Huaraz: Facultad de Educación y Ciencias de la Comunicación.
8. Inserver eLearning Factory. 2014. SlideShare. 09 de Julio. <http://www.slideshare.net/FelipeCasajslbez/taller-de-moodle-27-instalacion-y-configuracion>.
9. Laguna, M. 2011. Introducción al Modelo de Referencia SCORM. España: Universidad de Zaragoza, Área de Tecnologías para la Docencia.
10. Legorreta, P. 2012. Aprendizaje centrado en el estudiante. México: Dirección de Educación Abierta y a Distancia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
11. Lopez, Federico Robles. 2012. Estadística Inferencial. Lima.
12. López, R. 2002. Aplicación de los Materiales Educativos computarizados en el Logro de Aprendizajes Significativos en el Área de Comunicación Integral. Huaraz: Facultad de Educación y Ciencias de la Comunicación.
13. Mena, M. 2001. La Eficiencia de la Evaluación Cualitativa en el Desarrollo de las Capacidades y Actitudes de los Alumnos del Primer Grado de Educación Primaria en el colegio Jorge Basadre de Huaraz. Huaraz: Facultad de Educación y Ciencias de la Comunicación.
14. Ministerio de Educación. 2015. Rutas del Aprendizaje versión 2015. Lima, Perú.: Amauta Impresiones Comerciales S.A.C.

15. Moodle ORG. 2014. Moodle Corporation. 23 de 10. <http://www.moodle.org>.
16. Muñoz, A, B Osorio, F Álvarez, y P Cardona. 2003. Metodología para elaborar Objetos de Aprendizaje e integrarlos a un Sistema de Gestión de Aprendizaje. Uruguay: Universidad Autónoma de Aguascalientes: Departamento de Sistemas de Información.
17. Pizano, Carlos, Javier Vega, y Liliana Miranda. 2009. Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) Marco de Trabajo. Lima - Peru: Navarrete, Inc.
18. Pressman, Roger. 2010. Ingeniería del software: Un enfoque práctico, 7ma Edición. Mexico DF (Mexico): Pearson Education.
19. Prieto, J. 2009. "Estudio Comparativo entre Plataformas de Aprendizaje E-Learning. " Madrid, España.
20. Romero, R. 2012. Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema de Información aplicado a la Gestión Educativa en Centros de Educación Especial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú: Facultad de Ciencias e Ingeniería.
21. Santamaría, J, y C Solís. 2012. Aplicación de la Metodología de Sistemas Blandos, Apoyado en la Teoría de Juegos, a fin de generar estrategias de competitividad, en la empresa Dora Beatriz S.R.L. – Chiclayo. Chiclayo: Universidad Señor de Sipan: Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas.

22. Silva, A., J. Ponce, y Y. Hernandez. 2013. "Estado del Arte de las Metodologías para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje." Caracas, Venezuela.
23. Singh, H. 2003. Building Effective Blended Learning Programs. EE. UU: NavoWave.
24. Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa - SINEACE; Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica (IPEBA). 2013. Mapas de Progreso del Aprendizaje. Matemática: Estadística y probabilidad. Lima: Centro de Producción Editorial e Imprenta de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (CEPREDIM).
25. Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa - SINEACE; Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica (IPEBA). 2013. Mapas de Progreso del Aprendizaje. Matemática: Geometría. Lima: Centro de Producción Editorial e Imprenta de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (CEPREDIM).
26. Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa - SINEACE; Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica (IPEBA). 2013. Mapas de Progreso del Aprendizaje. Matemática: Números y Operaciones. Lima: Centro de Producción Editorial e Imprenta de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (CEPREDIM).
27. Tarazona, R. 2002. Actitud de Resistencia Docente frente a la Aplicación de las Innovaciones Educativas en Educación Primaria del Distrito de San

Luis Provincia de Carlos Fermín Fitzcarrald. Huaraz: Facultad de Educación y Ciencias de la Comunicación. Huaraz.

28. Tavangarian, Leypol, Nolting, y Roser. 2004. «Is e - Learning the Solution for Individual Learning.» Germany: Electronic Journal of e - Learning, Volume 2. 12.
29. Toro, R. 2002. El Maltrato Psicológico del Docente Ocasiona Bajo Desarrollo de la Inteligencia Emocional en los Alumnos Bilingües del 6° de la Escuela 86277 y del 1er Año de Educación Secundaria del Colegio "Pedro Pablo Atusparia" Vicos - Marcará. Huaraz: Facultad de Ed. Vicos - Marcará.
30. Williams, Peter, Lynne Schrum, Albert Sangrá, y Lourdes Guardia. 2013. "Modelos de Diseño Instruccional. " Cataluña, España.

APÉNDICE

Apéndice 1

Tabla A. 1 Cuestionario situación no estructurada

Cuestionario - Situación no estructurada
1. ¿Cómo califica Ud. el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?
2. ¿Qué hechos, cree Ud., son los causantes del rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?
3. ¿Qué acciones, cree Ud., son las más apropiadas para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?
4. ¿Qué influencia, desde su punto de vista, ejerce el entorno social en el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?
5. ¿Qué acciones, cree Ud., son las más apropiadas para mejorar la influencia que ejerce el entorno social en el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?
6. ¿Qué acciones implementaría Ud. para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 2

Tabla A. 2 Cuestionario situación no estructurada - Director

Cuestionario - Situación no estructurada (Director)	
1. ¿Cómo califica Ud. el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	El rendimiento académico de los alumnos es deficiente debido a la carencia de competencias y habilidades básicas por parte de los alumnos.
2. ¿Qué hechos, cree Ud., son los causantes del rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	Docentes poco preparados en la materia; Docentes poco capacitados en las estrategias didácticas usadas para la enseñanza de las matemáticas; Desconocimiento de los nuevos métodos de enseñanza - aprendizaje los cuales están basados en Mapas de progreso.
3. ¿Qué acciones, cree Ud., son las más apropiadas para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	Realizar círculos de interaprendizaje donde los docentes se reúnan y puedan aprender unos de otros así como capacitaciones invitando a especialistas en la materia; Monitoreo, acompañamiento y asesoramiento por parte de los directivos del colegio a las actividades académicas de los docentes; Implementación de los enfoques académicos basados en competencias.
4. ¿Qué influencia, desde su punto de vista, ejerce el entorno social en el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	El clima institucional ejerce una influencia negativa en el rendimiento académico de los alumnos; el bullying, maltrato entre y hacia los estudiantes causa la pérdida de concentración impidiendo la asimilación correcta de los conocimientos.
5. ¿Qué acciones, cree Ud., son las más apropiadas para mejorar la influencia que ejerce el entorno social en el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	Promover campañas de amabilidad, entusiasmo, solidaridad y compañerismo entre los estudiantes y docentes de la institución.
6. ¿Qué acciones implementaría Ud. para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	Capacitaciones constantes a los docentes de la materia; Monitoreo y supervisión constante de la organización y las sesiones de aprendizaje de los docentes; Asesoramiento y guía en el proceso de mejoramiento de actividades académicas; Identificar las fortalezas y debilidades de los docentes y alumnos e implementar talleres para la superación de debilidades.

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 3

Tabla A. 3 Cuestionario situación no estructurada - Subdirectora

Cuestionario - Situación no estructurada (Subdirectora)	
1. ¿Cómo califica Ud. el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	El rendimiento académico de los alumnos es deficiente debido a la dificultad en el aprendizaje de teorías, aplicación de fórmulas y otros conceptos relacionados al curso.
2. ¿Qué hechos, cree Ud., son los causantes del rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	Poca predisposición de los alumnos a la asignatura; Carencia de conocimientos previos base necesarios para los temas actuales; Desinterés por parte de los alumnos que prestan mayor atención a los distractores sociales (centros de diversión, redes sociales, celulares y otros).
3. ¿Qué acciones, cree Ud., son las más apropiadas para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	Capacitaciones a los docentes en las nuevas estrategias de enseñanza - aprendizaje; Uso de materiales educativos digitales (aulas virtuales, libros electrónicos y otros); Dar un propósito real a los temas de aprendizaje donde el alumno pueda aplicar los conocimientos adquiridos en la vida cotidiana.
4. ¿Qué influencia, desde su punto de vista, ejerce el entorno social en el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	La influencia del entorno social en el rendimiento académico de los alumnos es negativo ya que existen problemas familiares como alcoholismo y violencia.
5. ¿Qué acciones, cree Ud., son las más apropiadas para mejorar la influencia que ejerce el entorno social en el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	Trabajar en la autoestima de los alumnos. Hacerles sentir que tienen valor.
6. ¿Qué acciones implementaría Ud. para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	Implementar estrategias de enseñanza - aprendizaje adecuado manteniendo el interés de los estudiantes en el curso.

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 4

Tabla A. 4 Cuestionario situación no estructurada - Asesor

Cuestionario - Situación no estructurada (Asesor del Curso)	
1. ¿Cómo califica Ud. el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	El rendimiento académico de los alumnos es deficiente debido a que los resultados de las evaluaciones, promedio bimestral y final, en la mayoría de los casos, no supera la nota mínima.
2. ¿Qué hechos, cree Ud., son los causantes del rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	Los métodos de enseñanza - aprendizaje actualmente usados por el docente son abstractos y aburridos; Desinterés de los estudiantes debido a temas y ejemplos prácticos poco relacionados con su realidad; Carencia de conocimientos previos básicos necesarios para el entendimiento de temas actuales; Falta del uso de recursos tecnológicos educativos.
3. ¿Qué acciones, cree Ud., son las más apropiadas para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	Capacitar al docente en la actualización y perfeccionamiento de las métodos de enseñanza -aprendizaje; Motivar a los estudiantes con problemas y ejemplos de acuerdo a sus necesidades e intereses; Talleres de reforzamiento del alumno en temas básicos previos a los temas actuales.
4. ¿Qué influencia, desde su punto de vista, ejerce el entorno social en el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	El entorno social influye negativamente en el rendimiento académico debido a que causa una distracción en los alumnos.
5. ¿Qué acciones, cree Ud., son las más apropiadas para mejorar la influencia que ejerce el entorno social en el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	Incrementar el control de los padres hacia sus hijos.
6. ¿Qué acciones implementaría Ud. para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	Aplicar los nuevos métodos de enseñanza - aprendizaje usando la tecnología

Apéndice 5

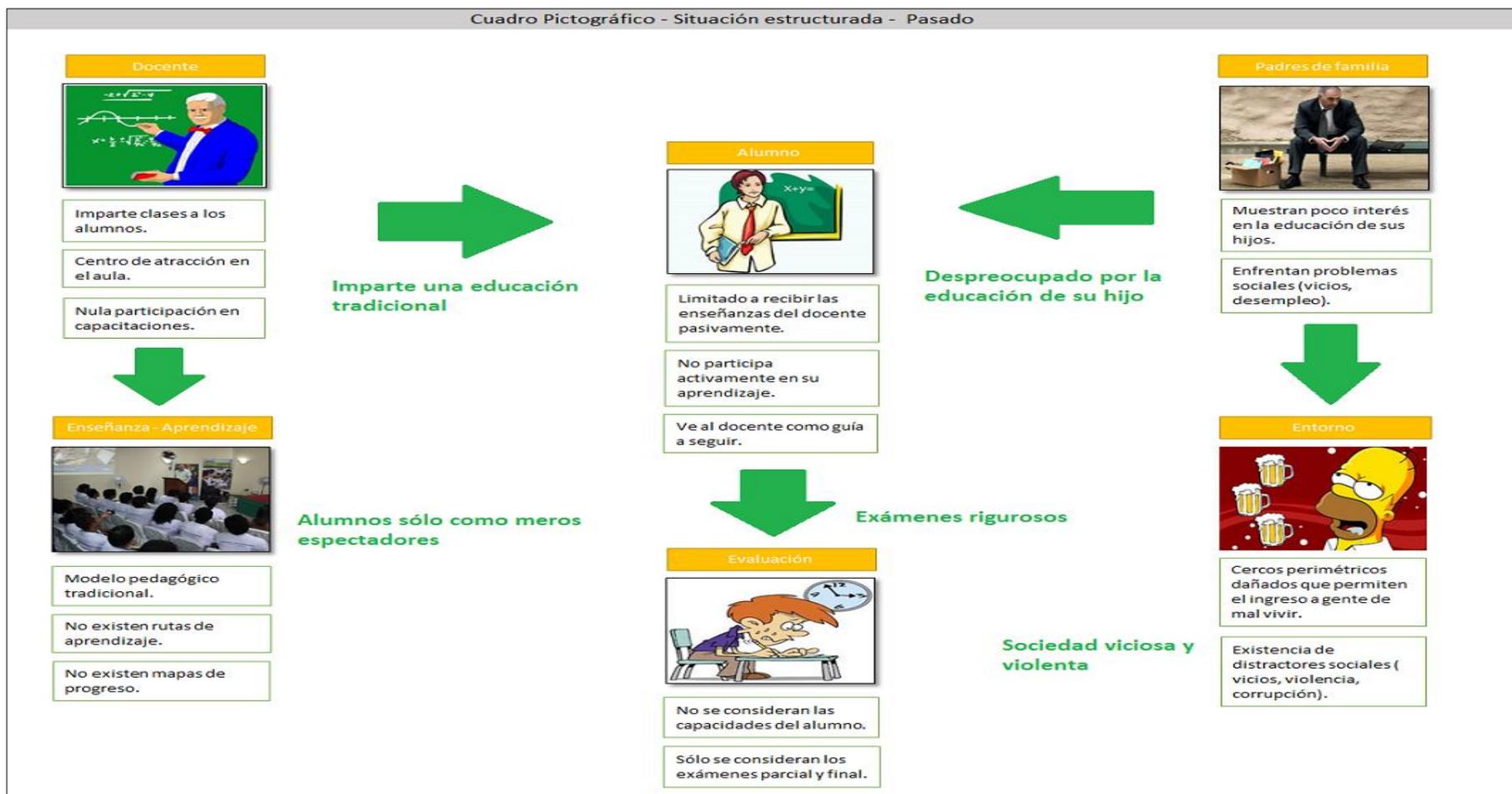
Tabla A. 5 Cuestionario situación no estructurada - Docente

Cuestionario - Situación no estructurada (Docente del Curso)	
1. ¿Cómo califica Ud. el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	El rendimiento académico de los alumnos está en un nivel entre regular a bajo.
2. ¿Qué hechos, cree Ud., son los causantes del rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	Desinterés por parte del alumno el cual no tiene motivación para estudiar el curso ni perspectiva de la vida donde emplear los conocimientos impartidos; Carencia de conocimientos base previos necesarios para la comprensión de los temas actuales.
3. ¿Qué acciones, cree Ud., son las más apropiadas para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	Incrementar la motivación de los alumnos mediante lecturas previas, ejercicios contextualizados según las realidades de los estudiantes; Reforzamiento de temas desarrollados en clase y de los conceptos previos base.
4. ¿Qué influencia, desde su punto de vista, ejerce el entorno social en el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	El entorno social influye negativamente en el rendimiento académico debido a la corrupción, la delincuencia, vicios sociales que impulsan una mala formación académica.
5. ¿Qué acciones, cree Ud., son las más apropiadas para mejorar la influencia que ejerce el entorno social en el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	Mantener la disciplina en el plantel y en el hogar.
6. ¿Qué acciones implementaría Ud. para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la sección del 3er Grado "I" de Educación Secundaria en el Curso de Matemática?	
	Reforzamiento académico mediante la identificación y nivelación académica de aquellos alumnos con regular o bajo rendimiento académico; Cautivar y mantener la atención de los alumnos mediante la contextualización de los temas de aprendizaje a la realidad del alumno; Hacer uso de los medios tecnológicos.

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 6

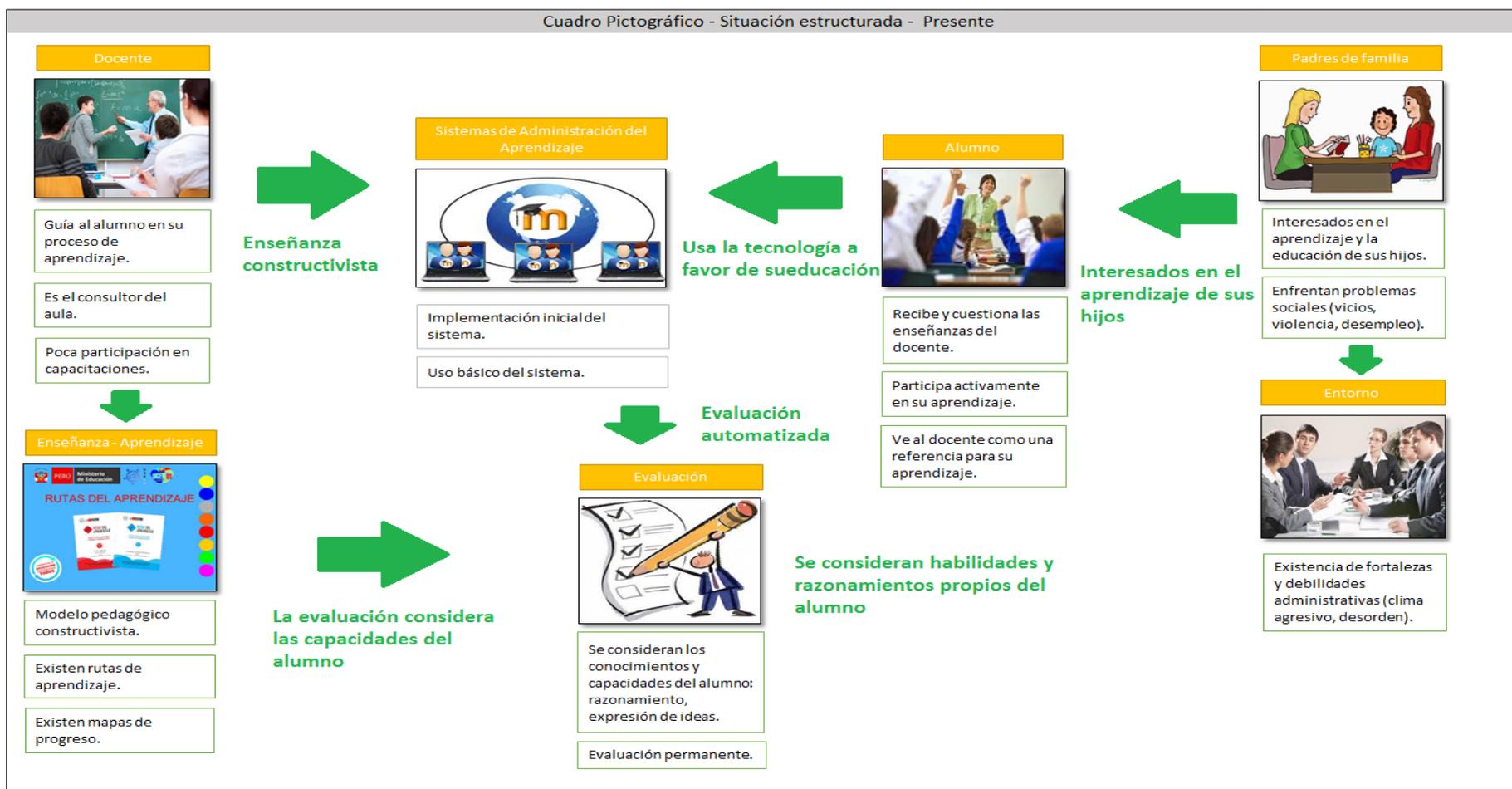
Gráfico A. 1 Cuadro Pictográfico - Situación estructurada – Pasado



Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 7

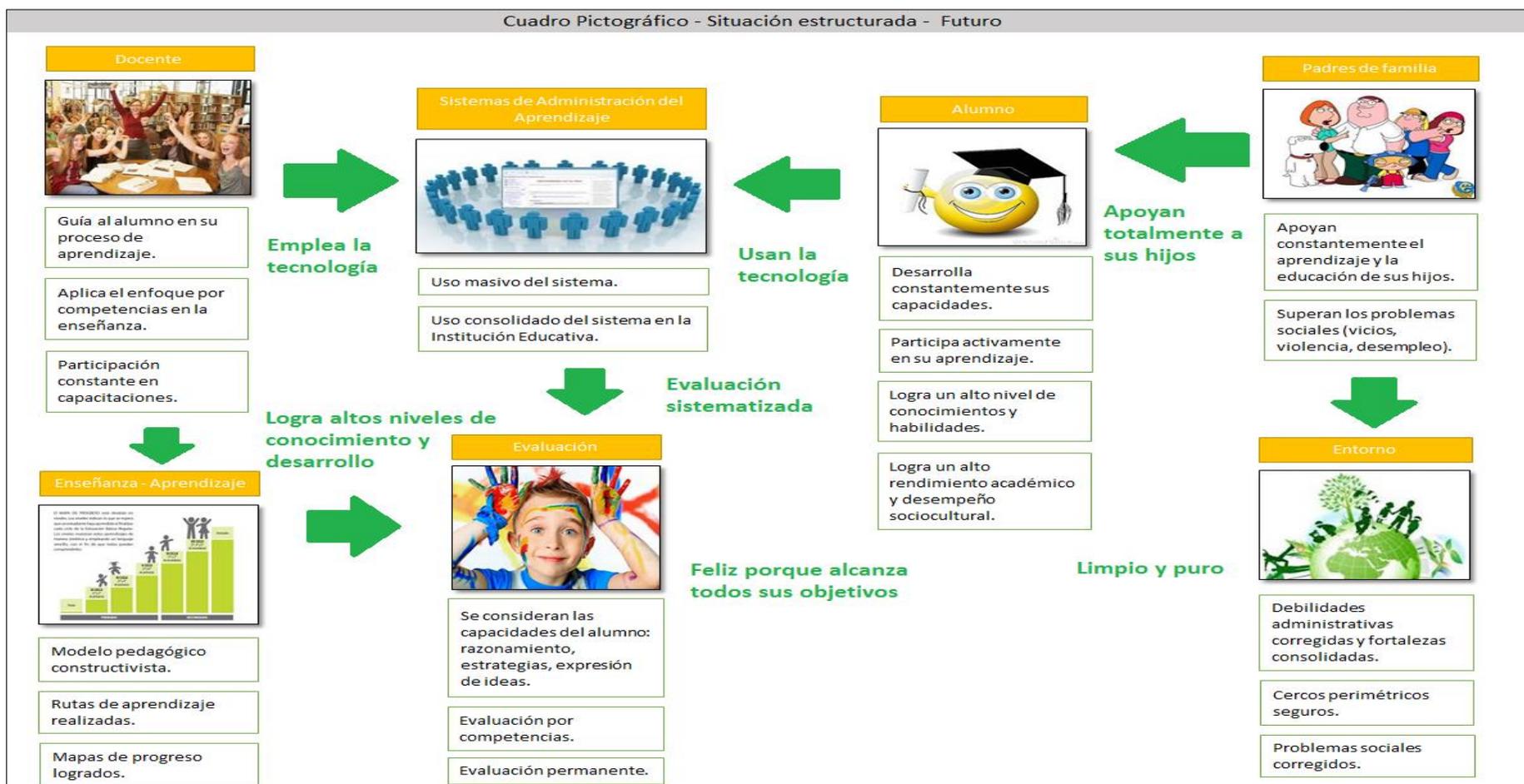
Gráfico A. 2 Cuadro Pictográfico - Situación estructurada – Presente



Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 8

Gráfico A. 3 Cuadro Pictográfico - Situación estructurada – Futuro



Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 9

Definición básica: Director de la Institución

S.A.H. el cuál es la máxima autoridad de la Institución responsable ante el Ministerio de Educación de la buena marcha del plantel. Es el vínculo de comunicación del colegio con cualquier otra dependencia del Gobierno, servidor público o institución pública, particular y nacional, que tenga relación en materia educativa. Su responsabilidad es velar por el cumplimiento de las funciones docentes y el oportuno aprovisionamiento de los recursos necesarios para tal efecto.

Análisis CATWOE

Cliente: Subdirectora, Docente del curso, Asesor del curso, Alumnos.

Actores: Subdirectora, Asesor del curso, Docente del curso, Alumnos.

Transformación:



Weltanschauung:

Mejorar el nivel profesional de los docentes del curso mediante la realización de círculos de aprendizaje entre docentes y capacitaciones constantes con expertos en la materia. Monitorear y supervisar constantemente la organización y las sesiones de aprendizaje de los docentes, así como asesor y guiar el proceso de mejoramiento de actividades académicas.

Dueño: Director quien es el encargado de liderar y monitorear las funciones docentes.

Entorno: Ministerio de educación, sociedad.

Apéndice 10

Definición básica: Subdirectora de la Institución

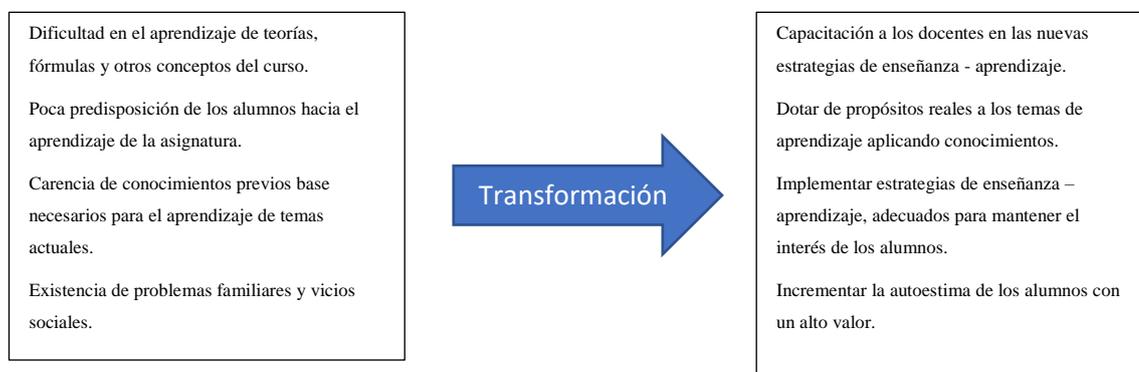
S.A.H. la cuál es la segunda máxima autoridad de la Institución responsable de apoyar y coordinar con el director la comunicación del colegio con cualquier otra dependencia del Gobierno, servidor público o institución pública, particular y nacional, que tenga relación en materia educativa. Su responsabilidad es velar por el cumplimiento de las funciones docentes y el oportuno aprovisionamiento de los recursos necesarios para tal efecto.

Análisis CATWOE

Cliente: Docente del curso, Asesor del curso, Alumnos.

Actores: Director, Asesor del curso, Docente del curso, Alumnos.

Transformación:



Weltanschauung:

Mejorar el nivel de desempeño profesional de los docentes y el rendimiento académico de los alumnos del curso mediante el incremento en el uso de materiales educativos digitales tales como aulas virtuales, libros electrónicos y otros.

Dueño: Subdirectora quien es la encargada de apoyar y coordinar las funciones docentes.

Entorno: Ministerio de educación, sociedad.

Apéndice 11

Definición básica: Asesor del curso

S.A.H. el cuál se encarga de coordinar y apoyar las labores académicas del docente.

Análisis CATWOE

Cliente: Docente del curso, Alumnos.

Actores: Director, Subdirectora, Docente del curso, Alumnos.

Transformación:



Weltanschauung:

Mejorar el rendimiento académico de los alumnos del curso mediante el incremento en el uso de materiales educativos digitales tales como aulas virtuales, libros electrónicos y otros. Reforzamiento de temas previos necesarios para comprender los temas de aprendizaje actuales.

Dueño: Asesor del curso quien es el encargado de apoyar y coordinar las labores del docente.

Entorno: Ministerio de educación, sociedad.

Apéndice 12

Definición básica: Docente del curso

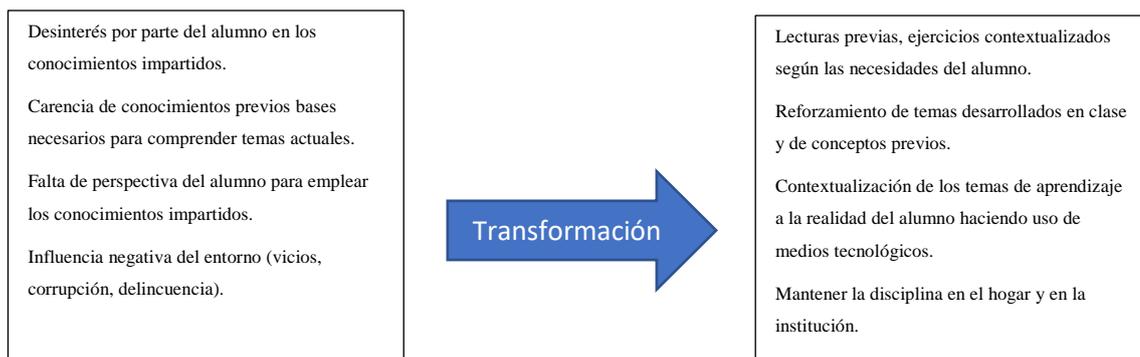
S.A.H. el cuál se encarga de realizar los procesos de enseñanza – aprendizaje apoyando las actividades de los alumnos.

Análisis CATWOE

Cliente: Alumnos.

Actores: Asesor del Curso, Docente del curso, Alumnos.

Transformación:



Weltanschauung:

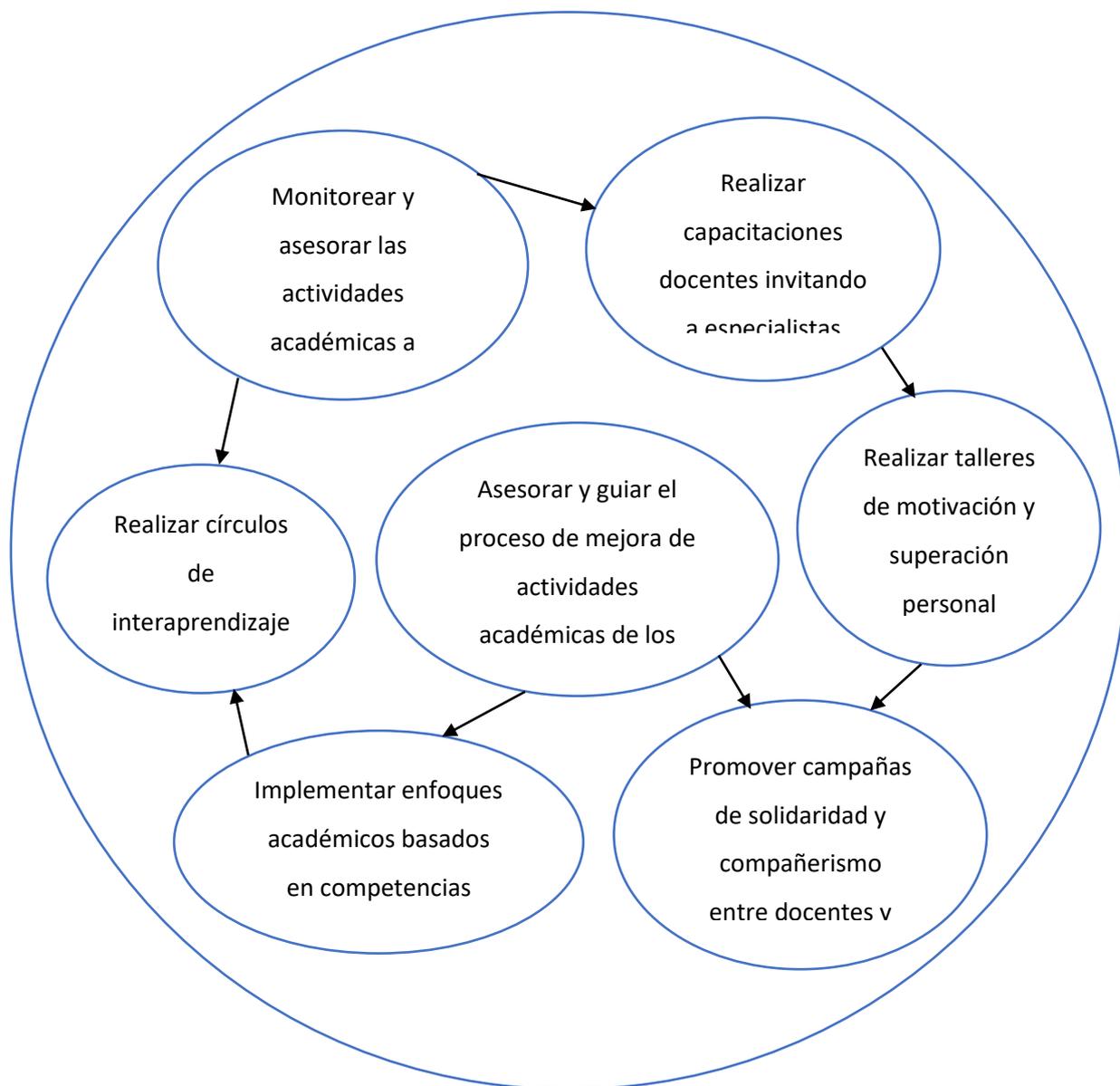
Mejorar el rendimiento académico de los alumnos del curso mediante la identificación y nivelación académica de aquellos alumnos con regular o bajo rendimiento académico cautivando y manteniendo la atención de los alumnos mediante la contextualización de los temas de aprendizaje a la realidad del alumno haciendo uso de medios tecnológicos.

Dueño: Docente del curso quien es el encargado de realizar los procesos de enseñanza - aprendizaje junto con los alumnos.

Entorno: Ministerio de educación, sociedad.

Apéndice 13

Gráfico A. 4 Modelo conceptual - Director



Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 14

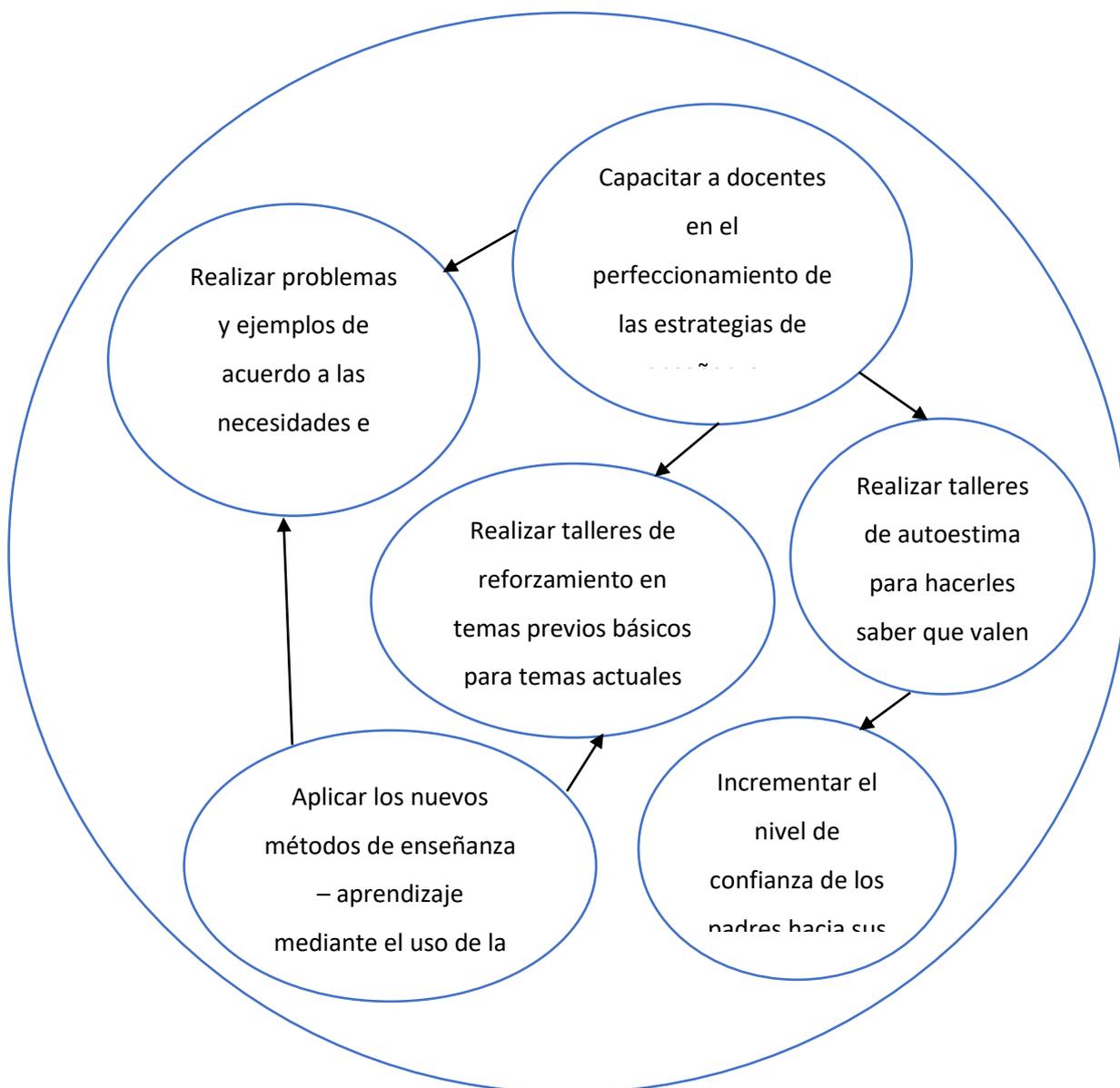
Gráfico A. 5 Modelo conceptual - Subdirectora



Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 15

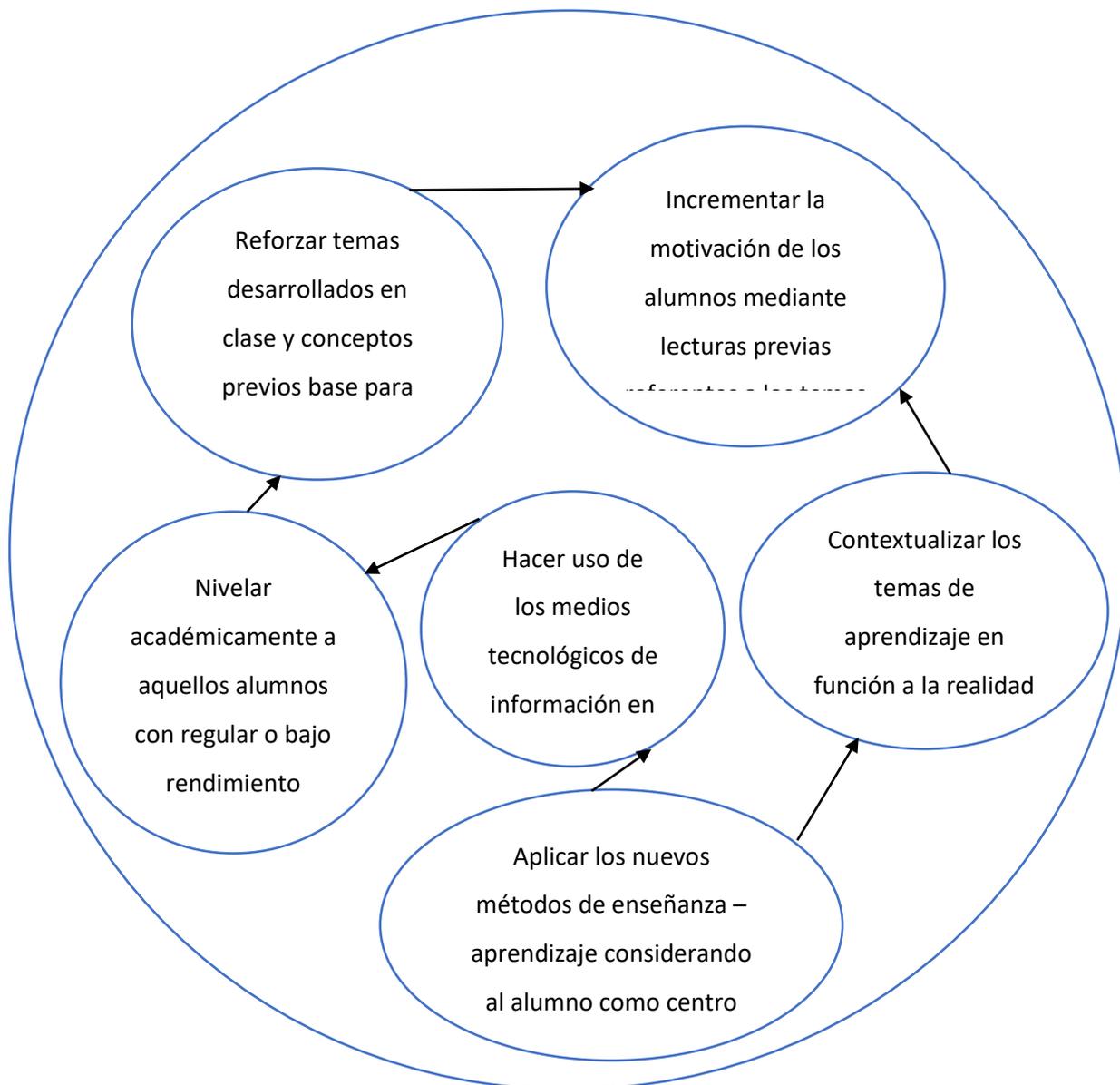
Gráfico A. 6 Modelo conceptual - Asesor



Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 16

Gráfico A. 7 Modelo conceptual - Docente



Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 17

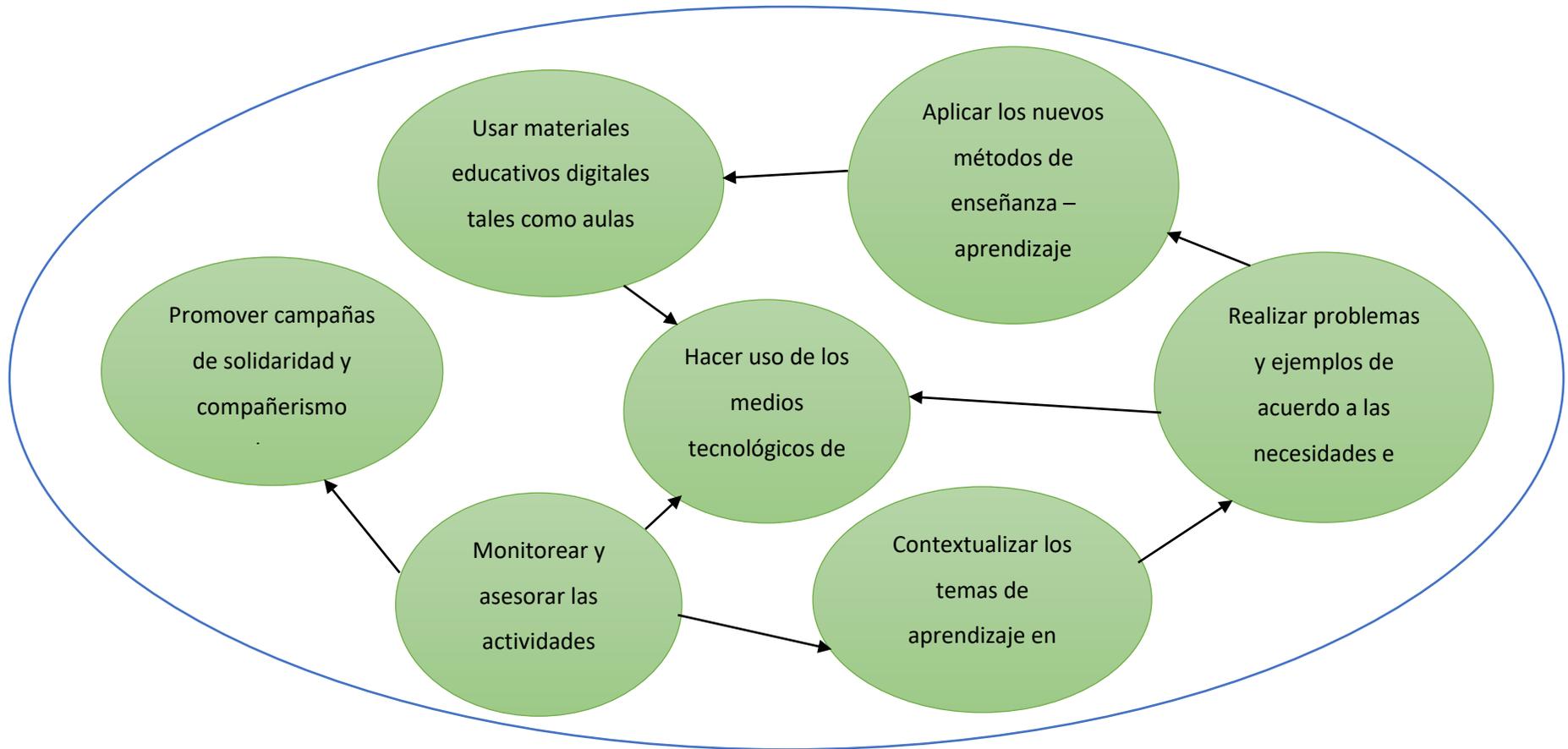
Tabla A. 6 Análisis de consenso de Definiciones Básicas

SISTEMA PERTINENTE / RELACIÓN DE ACTIVIDADES	Director	Subdirectora	Asesor	Docente	TOTAL
Monitorear y asesorar las actividades académicas a docentes	X	X	X		3
Realizar capacitaciones docentes invitando a especialistas	X	X			2
Realizar talleres de motivación y superación personal	X	X	X		3
Realizar círculos de interaprendizaje docente	X	X			2
Asesorar y guiar el proceso de mejora de actividades académicas de los docentes	X	X			2
Implementar enfoques académicos basados en competencias			X	X	2
Promover campañas de solidaridad y compañerismo entre docentes y alumnos		X	X	X	3
Capacitar a docentes en las estrategias de enseñanza – aprendizaje centrado en el alumno	X	X			2
Realizar talleres de autoestima para hacerles saber que valen mucho			X	X	2
Dotar de un propósito real a los temas de aprendizaje para ser aplicados en la vida cotidiana				X	1
Implementar estrategias de enseñanza-aprendizaje adecuadas para el curso			X	X	2
Mantener el interés permanente del alumno en el curso				X	1
Usar materiales educativos digitales tales como aulas virtuales y libros electrónicos	X	X	X	X	4
Capacitar a docentes en el perfeccionamiento de las estrategias de enseñanza – aprendizaje	X	X			2
Realizar problemas y ejemplos de acuerdo a las necesidades e intereses de los alumnos		x	x	X	3
Realizar talleres de autoestima para hacerles saber que valen mucho	X	X	X		3
Realizar talleres de reforzamiento en temas previos básicos para temas actuales de enseñanza			X	X	2
Incrementar el nivel de confianza de los padres hacia sus hijos			X		1
Aplicar los nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje mediante el uso de la tecnología	X	X	X	X	4
Reforzar temas desarrollados en clase y conceptos previos base para los temas de aprendizaje actuales			X	X	2
Incrementar la motivación de los alumnos mediante lecturas previas referentes a los temas de aprendizaje				X	1
Hacer uso de los medios tecnológicos de información en las clases	X	X	X	X	4
Nivelar académicamente a aquellos alumnos con regular o bajo rendimiento académico			X	X	2
Aplicar los nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje considerando al alumno como centro del proceso	x	x			2
Contextualizar los temas de aprendizaje en función a la realidad del alumno		X	X	X	3
TOTAL	12	14	16	16	

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 18

Gráfico A. 8 Modelo conceptual consensuado



Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 19

Tabla A. 7 Comparación de 4 versus 2

Actividad	Existe Actualmente	Forma en que se hace	Calificación	Forma en que debe hacerse
Monitorear y asesorar las actividades académicas a docentes	Si	Se ingresa al salón de clase por espacio de 15 min a evaluar las actividades	Buena	Evaluar las actividades a través de un sistema de administración del aprendizaje
Promover campañas de solidaridad y compañerismo entre docentes y alumnos	No	---	---	Realizar eventos sociales donde participen docentes y alumnos
Usar materiales educativos digitales tales como aulas virtuales y libros electrónicos	No	---	---	Difundir el uso de materiales digitales a través de concientización a los alumnos
Aplicar los nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje mediante el uso de la tecnología	No	---	---	Usar un sistema de administración del aprendizaje en el proceso de enseñanza – aprendizaje
Hacer uso de los medios tecnológicos de información en las clases	No	---	---	Implementar las clases virtuales y usar medios electrónicos
Contextualizar los temas de aprendizaje en función a la realidad del alumno	Si	Se considera escasamente la realidad del alumno en la currícula académica	Regular	Considerar completamente la realidad del alumno en la currícula
Realizar problemas y ejemplos de acuerdo a las necesidades e intereses de los alumnos	Si	Se citan algunos ejemplos referentes a la realidad social del alumno	Regular	Coordinar todos los ejemplos y problemas de acuerdo a la realidad deseada

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 20

Tabla A. 8 Cambios factibles y deseables

Nombre del Proyecto	Objetivo del Proyecto	Actividad
Implementación de un Sistema de Administración del Aprendizaje para mejorar el Rendimiento Académico de los alumnos y mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje.	Mejorar el Rendimiento Académico de los alumnos y facilitar las actividades docentes.	Monitorear y asesorar las actividades académicas a docentes
		Promover campañas de solidaridad y compañerismo entre docentes y alumnos
		Usar materiales educativos digitales tales como aulas virtuales y libros electrónicos
		Aplicar los nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje mediante el uso de la tecnología
		Hacer uso de los medios tecnológicos de información en las clases
		Contextualizar los temas de aprendizaje en función a la realidad del alumno
		Realizar problemas y ejemplos de acuerdo a las necesidades e intereses de los alumnos

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 21

Tabla A. 9 Análisis de Necesidades - Fase de Análisis Modelo ADDIE

Análisis de Necesidades	
1. Capacitación previa a los alumnos y al docente para preparar su actitud frente al programa de estudios a implementar. Deseamos conocer sus puntos de vista, expectativas, deseos e inquietudes sobre el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza – aprendizaje que desarrollan.	
Tiempo de duración	2 Horas
Temática de la capacitación	
Rutas de aprendizaje proporcionado por el estado para guiar a los alumnos y docentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje.	
Mapas de progreso proporcionado por el estado para guiar a los alumnos y docentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje.	
Enfoque de los procesos de enseñanza – aprendizaje enfocado en las capacidades y competencias de los alumnos.	
Ventajas y desventajas del sistema de administración del aprendizaje Moodle aplicado en los procesos de enseñanza – aprendizaje de la Institución.	
Presentación del Sistema de Administración del Aprendizaje llamado Moodle.	
2. Definición del equipamiento y las finanzas para la implementación del programa de estudios.	
El equipamiento a utilizar está conformado por las computadoras de los centros de cómputo de la Institución. El servidor de alojamiento web y cabinas de Internet o computadoras del hogar desde donde el alumno acceda al curso virtual.	
El financiamiento económico del centro de cómputo estará a cargo de la Institución, el Servicio de Alojamiento Web es gratuito y el costo de las computadoras o cabinas de internet estará a cargo de los propios alumnos.	

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 22

Tabla A. 10 Análisis de la Audiencia Objetivo - Fase de Análisis Modelo ADDIE

Análisis de la Audiencia Objetivo	
1. ¿Qué políticas institucionales favorecen la implementación del programa educativo?	Políticas de mejora y capacitación docente en los nuevos métodos de enseñanza - aprendizaje enfocado en el desarrollo de las competencias y habilidades del alumno, las cuales son indicadas en los Mapas de progreso y llevadas a cabo por las Rutas de aprendizaje.
2. ¿Qué nivel de conocimientos y experiencias previas poseen los alumnos en los temas de aprendizaje?	El nivel de conocimientos y experiencias previas de los alumnos con relación a los temas de aprendizaje actuales es bajo así que se requiere una nivelación académica previa.
3. ¿Qué nivel de conocimiento poseen los estudiantes en el uso Sistemas de Administración del Aprendizaje?	Los estudiantes no tienen conocimiento del uso de Sistemas de Administración del Aprendizaje; en tal sentido se ha planeado la realización de capacitaciones con los estudiantes para enseñarles a utilizar correctamente el sistema a implementar.

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 23

Tabla A. 11 Análisis de Tareas y Tópicos - Fase de Análisis Modelo ADDIE

Análisis de Tareas y Tópicos
1. La identificación y clasificación del contenido del curso nos ha llevado a considerar las siguientes unidades de aprendizaje, las cuales se correlacionan con el syllabus del docente. Las unidades se mencionan a continuación.
Unidad 1. Razones Trigonométricas de Ángulos Notables
Unidad 2. Ángulo de Elevación y Ángulo de Depresión
Unidad 3. Identidades Trigonométricas
Unidad 4. Evaluación Matemática
2. ¿Qué habilidades y competencias necesitan desarrollar los estudiantes?
Recordar: El estudiante es capaz de reconocer o memorizar información
Entender: El estudiante es capaz de reformular un concepto
Analizar: el estudiante es capaz de descomponer y definir las relaciones entre los componentes
Crear: el estudiante es capaz de realizar un nuevo producto o enfoque
3. Identificación de los objetivos del curso
Resolver problemas relacionados con la regla de interés
Reconocer los operadores lógicos
Conocer las definiciones y los teoremas sobre desigualdades
Identificar los elementos que intervienen en las operaciones comerciales
Inferir información a partir del área de la figura
Representar una cantidad de unidades simples en un determinado sistema posicional de numeración
Usar modelos referidos a formas geométricas al resolver problemas que involucran visualización
Resolver situaciones problemáticas que involucran ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto
Realizar el cálculo de máximo y mínimo en los elementos del conjunto
Determinar el número de ordenamientos que se pueda realizar con una parte o con todos los elementos de un conjunto
Realizar un cambio de variable por otra variable, pasando a depender la expresión de la nueva variable
Expresar la ecuación cuadrática en su forma general, luego factoriza o usa la fórmula general
Dividir polinomios aplicando el método de división de Horner
Transformar números y expresiones usando leyes de exponentes referidas a la radicación en R
Relacionar los pares ordenados con la regla de correspondencia, luego resuelve la ecuación cuadrática
Calcular el área de la figura, luego emplea operaciones con polinomios para resolver problemas
Calcular sus áreas en función a ciertas dimensiones de las figuras
Plantear de manera adecuada el gráfico para la resolución del problema
Resolver situaciones problemáticas de su contexto que involucran la interpretación y el modelamiento de una función cuadrática
Evaluar enunciados referidos a características y propiedades de las figuras planas
4. ¿Qué tareas, lecturas y proyectos de trabajo colaborativo deben realizar los estudiantes para lograr los objetivos del curso?
Ver y analizar los videos publicados donde se muestran la resolución de los ejercicios propuestos como ejemplo
Resolver los ejercicios propuestos en grupos de 4 alumnos
Realizar el trabajo de investigación propuesto, de los temas estudiados, en grupos de 5 alumnos
5. Directrices y secuencias ordenadas de pasos para la realización de las tareas
Ver y analizar la solución de los ejercicios propuestos como ejemplo
Leer y comprender las instrucciones para la resolución de los ejercicios propuestos y el trabajo de investigación
Consultar al docente si no tiene claro algún punto en particular de los ejercicios o la investigación
Entregar el trabajo de investigación y los ejercicios propuestos

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 24

Tabla A. 12 Plan del curso - Fase de Diseño Modelo ADDIE

Unidad – Lecciones de Aprendizaje
Unidad 1. Razones Trigonómicas de Ángulos Notables
Descripción: Esta unidad trata el tema de las Razones Trigonómicas de Ángulos Agudos considerando los ángulos notables de 45° , 30° , 60° , 37° y 53° . Las R.T son ampliamente aplicadas en la vida cotidiana en el campo de las Construcciones pues nos permite calcular principalmente la altura y distancia de los objetos.
Lección 1.1 – Introducción a las Razones Trigonómicas de Ángulos Notables
Lección 1.3 – Razones Trigonómicas del Ángulo Notable de 45°
Lección 1.4 – Razones Trigonómicas Inversas del Ángulo Notable de 45°
Lección 1.5 – Razón Trigonómica del Ángulo Notable de 30° y 60°
Lección 1.6 – Razones Trigonómicas del Ángulo Notable de 30°
Lección 1.7 – Razones Trigonómicas Inversas del Ángulo Notable de 30°
Lección 1.8 – Razones Trigonómicas y Razones Trigonómicas Inversas del Ángulo Notable de 60°
Lección 1.9 – Razón Trigonómica del Ángulo Notable de 37°
Lección 1.10 – Razones Trigonómicas del Ángulo Notable de 37°
Lección 1.11 – Razones Trigonómicas Inversas del Ángulo Notable de 37°
Unidad 2. Ángulo de Elevación y Ángulo de Depresión
Descripción: Esta unidad trata el tema de los Ángulos de Elevación y Depresión los cuales se apoyan en las Razones Trigonómicas con el fin de trabajar con alturas en función a los ángulos y las distancias entre un observador y un objeto observado.
Lección 2.1 – Ángulos Verticales
Lección 2.2 – Ángulo de Elevación
Lección 2.3 – Ángulo de Depresión
Lección 2.4 – Problemas Resueltos
Unidad 3. Identidades Trigonómicas
Descripción: Esta unidad trata el tema de las Identidades Trigonómicas las cuales tienen importancia en el estudio de la geometría de los triángulos y en la representación de los fenómenos periódicos. Son utilizados frecuentemente en cálculos topográficos y en aquellas máquinas que manejan el ritmo cardíaco en hospitales.
Lección 3.1 – Introducción a las Identidades Trigonómicas
Lección 3.2 – Identidades Recíprocas
Lección 3.3 – Identidades Pitagóricas
Lección 3.4 – Identidad por División
Lección 3.5 – Identidades Auxiliares
Unidad 4. Evaluación Matemática
Descripción: Esta unidad se enfoca en la realización de una prueba para conocer los resultados del desarrollo de las unidades y sus respectivas lecciones. Para ello, previamente ha realizado un repaso general de los temas estudiados y de aquellos conceptos previos básicos para entender los temas tratados. Posterior a la ejecución de la evaluación se realiza un análisis y la retroalimentación respectiva.
Lección 4.1 – Repaso general de temas de evaluación
Lección 4.2 – Recomendaciones para la evaluación
Lección 4.3 – Ejecución de la evaluación matemática
Lección 4.4 – Relación entre la evaluación matemática y las competencias evaluadas
Lección 4.5 – Retroalimentación

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 25

Tabla A. 13 Estrategia de Enseñanza, Entrega y Evaluación - Fase de Diseño Modelo ADDIE

Estrategias de Enseñanza		Estrategias de Entrega		Estrategias de Evaluación
Métodos de Enseñanza	Estrategias	Formatos de Entrega	Conexión a Internet	Evaluación
Expositivo	Presentaciones	Documentos y presentaciones en PPT	De 56 kbps a 384 kbps	Recordar: El estudiante es capaz de reconocer o memorizar información.
	Casos de estudio	Lecciones E – Learning interactivas	De 256 kbps a 1 Mbps	Entender: El estudiante es capaz de reformular un concepto.
	Ejemplos	Lecciones en formato de video	De 100 kbps a 2 Mbps	Analizar: el estudiante es capaz de descomponer y definir las relaciones entre los componentes.
Colaborativo	Trabajo colaborativo	Foros de discusión, chats y e-mail	De 56 kbps a 128 kbps	Crear: el estudiante es capaz de realizar un nuevo producto o enfoque.

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 26

Tabla A. 14 Desarrollo del Contenido - Fase de Desarrollo Modelo ADDIE

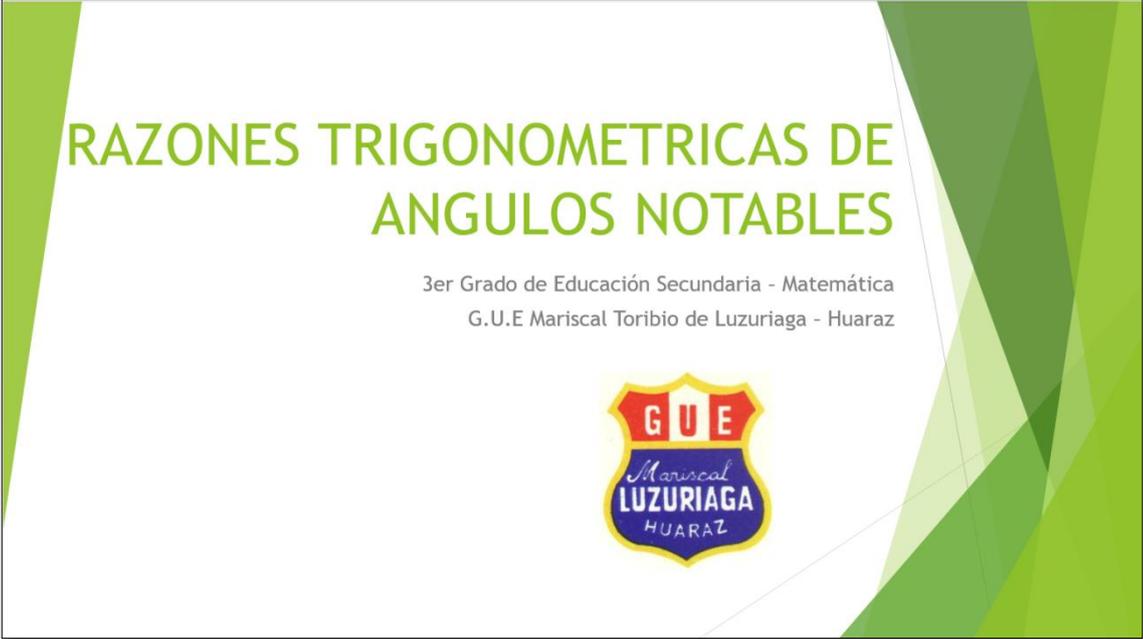
Desarrollo de la Unidad – Lecciones de Aprendizaje
Unidad 1. Razones Trigonómicas de Ángulos Notables
Gráfico A. 9 Razones Trigonómicas de Ángulos Notables
 <p>RAZONES TRIGONOMETRICAS DE ANGULOS NOTABLES</p> <p>3er Grado de Educación Secundaria - Matemática G.U.E Mariscal Toribio de Luzuriaga - Huaraz</p> <p>GUE <i>Mariscal</i> LUZURIAGA HUARAZ</p>
Fuente: (Elaboración propia)
Lección 1.1 – Introducción a las Razones Trigonómicas de Ángulos Notables

Gráfico A. 10 Razones Trigonómicas de Ángulos Notables – Introducción

RAZONES TRIGONOMETRICAS DE ANGULOS NOTABLES

Son aquellos triángulos rectángulos donde conociendo la medida de sus ángulos agudos, podemos saber la proporción existente entre sus lados.



Fuente: (Elaboración propia)

Lección 1.2 – Razón Trigonómica del Ángulo Notable de 45°

Gráfico A. 11 Razón Trigonómica del Ángulo Notable de 45°

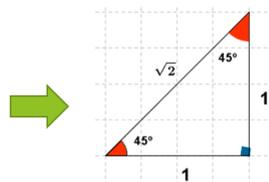
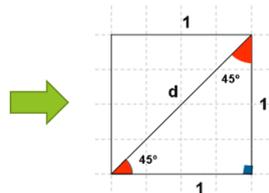
RAZÓN TRIGONOMÉTRICA DEL ANGULO NOTABLE DE 45°

Dibujamos un cuadrado cuyo lado mide 1 unidad.

La diagonal del cuadrado divide al cuadrado en dos Triángulos rectángulos iguales cuyos ángulos miden 45°.

Por el Teorema de Pitágoras:

$$1^2 + 1^2 = d^2 \Rightarrow 2 = d^2 \Rightarrow d = \sqrt{2}$$



Fuente: (Elaboración propia)

Lección 1.3 – Razones Trigonómicas del Ángulo Notable de 45°

Gráfico A. 12 Razones Trigonométrica del Ángulo Notable de 45°

RAZÓN TRIGONOMÉTRICA DEL ANGULO NOTABLE DE 45°

Del cuadrado anterior podemos definir las *razones trigonométricas*:

$$\text{sen } 45^\circ = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} \Rightarrow \text{sen } 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{cos } 45^\circ = \frac{\text{cateto contiguo}}{\text{hipotenusa}} \Rightarrow \text{cos } 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{tg } 45^\circ = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto contiguo}} \Rightarrow \text{tg } 45^\circ = \frac{1}{1} = 1$$

Fuente: (Elaboración propia)

Lección 1.4 – Razones Trigonómicas Inversas del Ángulo Notable de 45°

Gráfico A. 13 Razones Trigonométrica Inversas del Ángulo Notable de 45°

RAZÓN TRIGONOMÉTRICA DEL ANGULO NOTABLE DE 45°

Del cuadrado anterior podemos definir las *razones trigonométricas inversas*:

$$\text{sen } 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \text{cosec } 45^\circ = \frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

$$\text{cos } 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \text{sec } 45^\circ = \frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

$$\text{tg } 45^\circ = 1 \Rightarrow \text{cotg } 45^\circ = 1$$

Fuente: (Elaboración propia)

Lección 1.5 – Razón Trigonométrica del Ángulo Notable de 30° y 60°

Gráfico A. 14 Razón Trigonométrica del Ángulo Notable de 30° y 60°

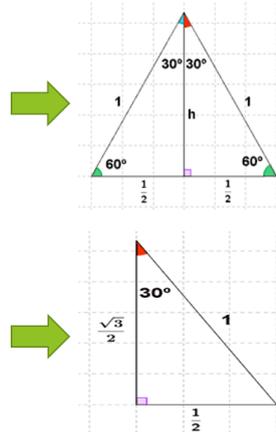
RAZÓN TRIGONOMÉTRICA DE ANGULOS NOTABLES DE 30° y 60°

Dibujamos un triángulo equilátero cuyo lado mide 1 unidad.

La altura divide en dos triángulos rectángulos iguales cuyos ángulos son de 30° y 60°.

Por el Teorema de Pitágoras:

$$h^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 1^2 \Rightarrow h^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow h = \sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$



Fuente: (Elaboración propia)

Lección 1.6 – Razones Trigonómicas del Ángulo Notable de 30°

Gráfico A. 15 Razones Trigonómicas del Ángulo Notable de 30°

RAZÓN TRIGONOMÉTRICA DE ANGULOS NOTABLES DE 30° y 60°

Del triángulo anterior podemos definir las *razones trigonométricas de 30°*:

$$\text{sen } 30^\circ = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} \Rightarrow \text{sen } 30^\circ = \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\text{cos } 30^\circ = \frac{\text{cateto contiguo}}{\text{hipotenusa}} \Rightarrow \text{cos } 30^\circ = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{1} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{tg } 30^\circ = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto contiguo}} \Rightarrow \text{tg } 30^\circ = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

Fuente: (Elaboración propia)

Lección 1.7 – Razones Trigonómicas Inversas del Ángulo Notable de 30°

Gráfico A. 16 Razones Trigonómicas Inversas del Ángulo Notable de 30°

RAZÓN TRIGONOMÉTRICA DE ANGULOS NOTABLES DE 30° y 60°

Del cuadrado anterior podemos definir las *razones trigonométricas inversas de 30°*:

$$\operatorname{sen} 30^\circ = \frac{1}{2} \quad \Rightarrow \quad \operatorname{cosec} 30^\circ = 2$$

$$\operatorname{cos} 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \Rightarrow \quad \operatorname{sec} 30^\circ = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{(\sqrt{3})^2} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \Rightarrow \quad \operatorname{cotg} 30^\circ = \frac{3}{\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{(\sqrt{3})^2} = \frac{3\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3}$$

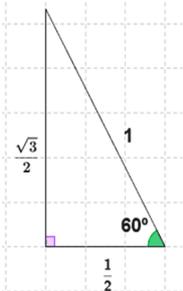
Fuente: (Elaboración propia)

Lección 1.8 – Razones Trigonómicas y Razones Trigonómicas Inversas del Ángulo Notable de 60°

Gráfico A. 17 Razones Trigonómicas y Razones Trigonómicas Inversas del Ángulo Notable de 60°

RAZÓN TRIGONOMÉTRICA DE ANGULOS NOTABLES DE 30° y 60°

Del cuadrado anterior podemos definir las *razones trigonométricas y las razones trigonométricas inversas de 60°*:



$$\operatorname{sen} 60^\circ = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} \Rightarrow \operatorname{sen} 60^\circ = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{1} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \operatorname{cosec} 60^\circ = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{(\sqrt{3})^2} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\operatorname{cos} 60^\circ = \frac{\text{cateto contiguo}}{\text{hipotenusa}} \Rightarrow \operatorname{cos} 60^\circ = \frac{\frac{1}{2}}{1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \operatorname{sec} 60^\circ = 2$$

$$\operatorname{tg} 60^\circ = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto contiguo}} \Rightarrow \operatorname{tg} 60^\circ = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3} \Rightarrow \operatorname{cotg} 60^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{(\sqrt{3})^2} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

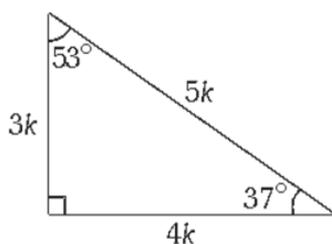
Fuente: (Elaboración propia)

Lección 1.9 – Razón Trigonómica del Ángulo Notable de 37°

Gráfico A. 18 Razón Trigonométrica del Ángulo Notable de 37°

RAZÓN TRIGONOMÉTRICA DE ANGULOS NOTABLES DE 37°

Dibujamos un triángulo rectángulo cuyos lados son proporcionales a 3, 4 y 5.



Fuente: (Elaboración propia)

Lección 1.10 – Razones Trigonómicas del Ángulo Notable de 37°

Gráfico A. 19 Razones Trigonómicas del Ángulo Notable de 37°

RAZÓN TRIGONOMÉTRICA DE ANGULOS NOTABLES DE 37°

Del cuadrado anterior podemos definir las *razones trigonométricas de 37°*:

$$\text{sen}37^\circ = \frac{\text{c.o}}{\text{h}} \Rightarrow \frac{3k}{5k} \Rightarrow \text{Sen}37^\circ = \frac{3}{5}$$

$$\text{cos}37^\circ = \frac{\text{c.a}}{\text{h}} \Rightarrow \frac{4k}{5k} \Rightarrow \text{cos}37^\circ = \frac{4}{5}$$

$$\text{tg}37^\circ = \frac{\text{c.o}}{\text{c.a}} \Rightarrow \frac{3k}{4k} \Rightarrow \text{tg}37^\circ = \frac{3}{4}$$

Fuente: (Elaboración propia)

Lección 1.11 – Razones Trigonómicas Inversas del Ángulo Notable de 37°

Gráfico A. 20 Razones Trigonómicas Inversas del Ángulo Notable de 37°

RAZÓN TRIGONOMÉTRICA DE ANGULOS NOTABLES DE 37°

Del cuadrado anterior podemos definir las *razones trigonométricas inversas de 37°*:

$$\operatorname{ctg} 37^\circ = \frac{\text{c.a}}{\text{c.o}} \Rightarrow \frac{4k}{3k} \Rightarrow \operatorname{ctg} 37^\circ = \frac{4}{3}$$

$$\operatorname{sec} 37^\circ = \frac{\text{h}}{\text{c.a}} \Rightarrow \frac{5k}{4k} \Rightarrow \operatorname{sec} 37^\circ = \frac{5}{4}$$

$$\operatorname{csc} 37^\circ = \frac{\text{h}}{\text{c.o}} \Rightarrow \frac{5k}{3k} \Rightarrow \operatorname{csc} 37^\circ = \frac{5}{3}$$

Fuente: (Elaboración propia)

Unidad 2. Ángulo de Elevación y Ángulo de Depresión

Gráfico A. 21 Ángulo de Elevación y Ángulo de Depresión

ANGULO DE ELEVACION Y DE DEPRESION

3er Grado de Educación Secundaria - Matemática
G.U.E Mariscal Toribio de Luzuriaga - Huaraz



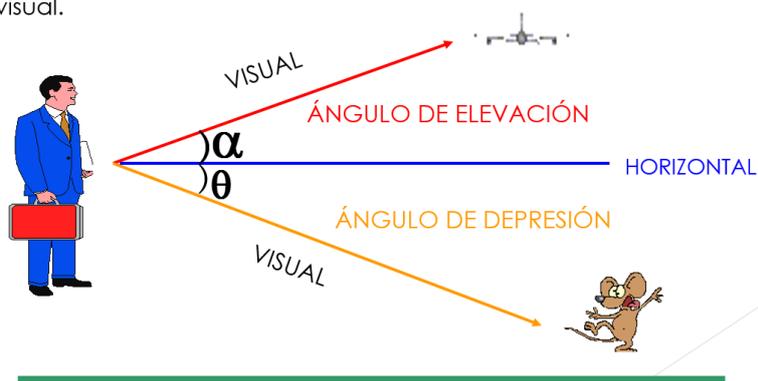
Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico A. 22 Ángulos Verticales

ANGULO DE ELEVACION Y DE DEPRESION

ANGULOS VERTICALES

Los ángulos verticales son ángulos agudos contenidos en un plano vertical y formados por dos líneas imaginarias llamadas horizontal y visual.



Fuente: (Elaboración propia)

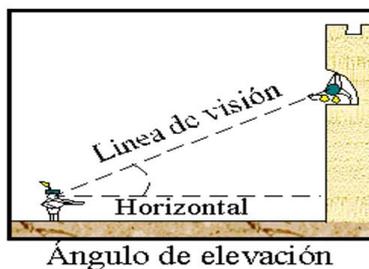
Lección 2.2 – Ángulo de Elevación

Gráfico A. 23 Ángulo de Elevación

ANGULO DE ELEVACION Y DE DEPRESION

ANGULO DE ELEVACION

Se llama línea de visión a la recta imaginaria que une el ojo de un observador con el lugar observado. Llamamos ángulo de elevación al que forman la horizontal del observador y el lugar observado cuando éste está situado arriba del observador.



Fuente: (Elaboración propia)

Lección 2.3 – Ángulo de Depresión

Gráfico A. 24 Ángulo de Depresión

ANGULO DE ELEVACION Y DE DEPRESION

Problema N° 1

Calcula la altura de la torre si nuestro personaje está a 7 m de la base de la torre, el ángulo con el que está observando la cúspide es de 60° y sostiene el artillugio a una altura de 1,5 m.



Fuente: (Elaboración propia)

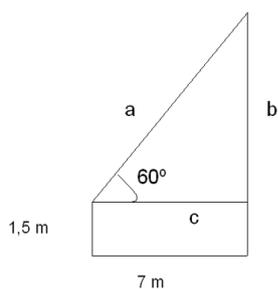
Lección 2.4 – Problemas Resueltos

Gráfico A. 25 Problemas Resueltos Ángulo de Elevación y de Depresión

ANGULO DE ELEVACION Y DE DEPRESION

Solución

Para comenzar, vamos a hacer un dibujo que aclare un poco la situación poniendo los datos que conocemos.



Si nos fijamos en el triángulo, el lado c mide 7 m y una vez que tengamos calculado el lado b , para calcular la altura de la torre sólo tendremos que sumarle los 1,5 m. Así pues, vamos a calcular el lado b .

Para el ángulo 60° , el lado que conozco es el cateto adyacente y el que quiero calcular es el cateto opuesto, así pues planteo la tangente de 60° .

$$\operatorname{tg} 60^\circ = \frac{b}{c} \quad \Rightarrow \quad \sqrt{3} = \frac{b}{7m}$$

$$b = 7\sqrt{3}m$$

$$\text{alturadelatorre} = 7\sqrt{3}m + 1,5m$$

Fuente: (Elaboración propia)

Unidad 3. Identidades Trigonómicas

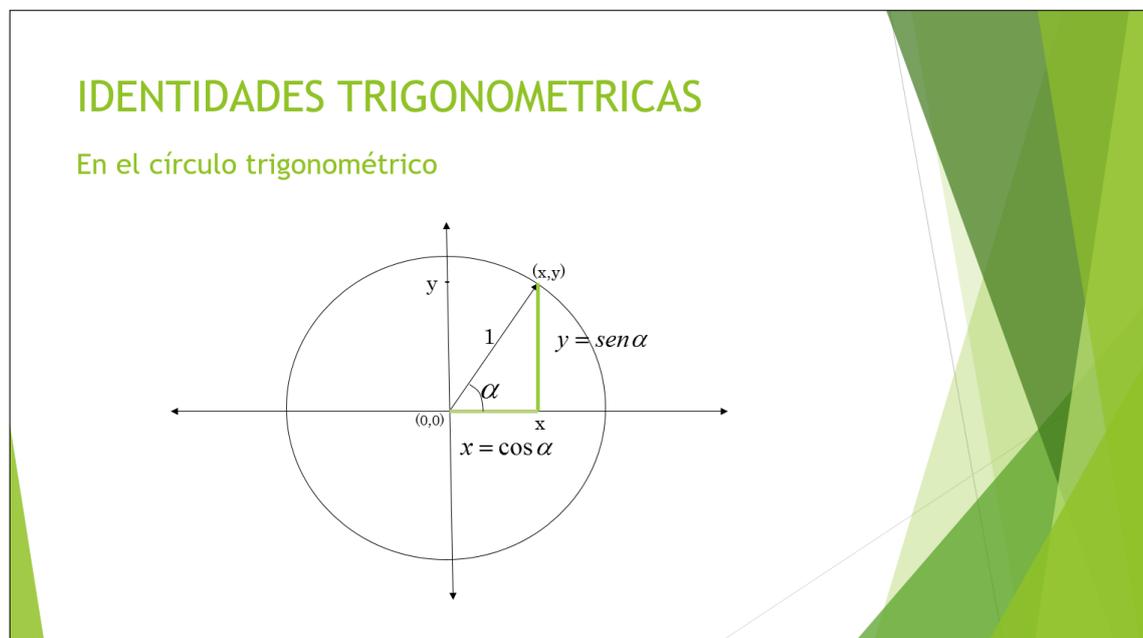
Gráfico A. 26 Identidades Trigonómicas



Fuente: (Elaboración propia)

Lección 3.1 – Introducción a las Identidades Trigonómicas

Gráfico A. 27 Introducción a las Identidades Trigonómicas



Fuente: (Elaboración propia)

Lección 3.2 – Identidades Recíprocas

Gráfico A. 28 Identidades Recíprocas

IDENTIDADES TRIGONOMÉTRICAS

Identidad Reciproca

$$\text{si } y = \text{sen } \alpha \quad x = \text{cos } \alpha$$

$$\text{sen } \alpha = \frac{y}{r} \quad \text{y} \quad \text{csc } \alpha = \frac{r}{y} \quad \longrightarrow \quad \boxed{\text{sen } \alpha \cdot \text{csc } \alpha = 1}$$

$$\text{cos } \alpha = \frac{x}{r} \quad \text{y} \quad \text{sec } \alpha = \frac{r}{x} \quad \longrightarrow \quad \boxed{\text{cos } \alpha \cdot \text{sec } \alpha = 1}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{y}{x} \quad \text{y} \quad \text{ctg } \alpha = \frac{x}{y} \quad \longrightarrow \quad \boxed{\text{tg } \alpha \cdot \text{ctg } \alpha = 1}$$

Fuente: (Elaboración propia)

Lección 3.3 – Identidades Pitagóricas

Gráfico A. 29 Identidades Pitagóricas

IDENTIDADES TRIGONOMÉTRICAS

Identidad Pitagóricas

$$\text{Si } y = \text{sen } \alpha \quad x = \text{cos } \alpha$$

$$\boxed{\text{sen}^2 \alpha + \text{cos}^2 \alpha = 1} \quad \dots(i)$$

Si (i) lo dividimos entre: $\text{cos}^2 \alpha$

$$\text{Tendríamos: } \frac{\text{sen}^2 \alpha}{\text{cos}^2 \alpha} + \frac{\text{cos}^2 \alpha}{\text{cos}^2 \alpha} = \frac{1}{\text{cos}^2 \alpha}$$

$$\text{Luego: } \boxed{\text{tg}^2 \alpha + 1 = \text{sec}^2 \alpha}$$

Si (i) lo dividimos entre: $\text{sen}^2 \alpha$

$$\text{Tendríamos: } \frac{\text{sen}^2 \alpha}{\text{sen}^2 \alpha} + \frac{\text{cos}^2 \alpha}{\text{sen}^2 \alpha} = \frac{1}{\text{sen}^2 \alpha}$$

$$\text{Luego: } \boxed{1 + \text{ctg}^2 \alpha = \text{csc}^2 \alpha}$$

Fuente: (Elaboración propia)

Lección 3.4 – Identidad por División

Gráfico A. 30 Identidad por División

IDENTIDADES TRIGONOMÉTRICAS

Identidad por División

$$\text{si } y = \text{sen } \alpha \quad x = \text{cos } \alpha$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{y}{x} \quad \longrightarrow \quad \boxed{\text{tg } \alpha = \frac{\text{sen } \alpha}{\text{cos } \alpha}}$$

$$\text{ctg } \alpha = \frac{x}{y} \quad \longrightarrow \quad \boxed{\text{ctg } \alpha = \frac{\text{cos } \alpha}{\text{sen } \alpha}}$$

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico A. 31 Identidades Auxiliares

IDENTIDADES TRIGONOMÉTRICAS

Identidades auxiliares

$$\operatorname{sen}^4 \alpha + \cos^4 \alpha = 1 - 2\operatorname{sen}^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha$$

$$\operatorname{sen}^6 \alpha + \cos^6 \alpha = 1 - 3\operatorname{sen}^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha$$

$$\sec^4 \alpha + \operatorname{tg}^4 \alpha = 1 + 2 \sec^2 \alpha \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha$$

$$\sec^6 \alpha - \operatorname{tg}^6 \alpha = 1 + 3 \sec^2 \alpha \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha$$

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico A. 32 Identidades Auxiliares II

IDENTIDADES TRIGONOMÉTRICAS

Identidades auxiliares

$$\operatorname{csc}^4 \alpha + \operatorname{ctg}^4 \alpha = 1 + 2 \operatorname{csc}^2 \alpha \cdot \operatorname{ctg}^2 \alpha$$

$$\operatorname{csc}^6 \alpha - \operatorname{ctg}^6 \alpha = 1 + 3 \operatorname{csc}^2 \alpha \cdot \operatorname{ctg}^2 \alpha$$

$$\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha = \sec \alpha \cdot \operatorname{csc} \alpha$$

$$\sec^2 \alpha + \operatorname{csc}^2 \alpha = \sec^2 \alpha \cdot \operatorname{csc}^2 \alpha$$

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico A. 33 Ejecución de la evaluación matemática

EVALUACIÓN MATEMÁTICA**Tercer grado de secundaria****Comprenda, analice cada pregunta y conteste adecuadamente:**

1. Se prestó un capital al 7%. Si se hubiese impuesto dos años más al mismo porcentaje, el interés habría sido el 125% del anterior. ¿Por cuánto tiempo se prestó?

A) 6 B) 8 C) 10 D) 5

2. Complete la tabla con el operador lógico que le corresponde.

p	q	(\bigcirc)	$(p \bigcirc q)$	$\bigcirc \sim p$
V	V	F	V	V
V	F	F	V	V
F	V	F	V	F
F	F	V	F	V

Indique el nombre de cada uno de los operadores lógicos en el siguiente orden a; b y c.

- A) Disyunción, negación y condicional.
 B) Bicondicional, negación y disminución.
 C) Bicondicional, negación y condicional.
 D) Condicional, negación y disyunción.
3. El número positivo a es menor que 1 y el número b es mayor que 2. ¿Cuál de los siguientes números tiene el mayor valor?
- A) $a \times b$ B) b C) $a + b$ D) $a + b$
4. Para fijar el precio de venta de un artículo se realizó un incremento del 50%, pero al momento de venderlo se hizo una rebaja del $x\%$ y aun así se ganó el $x\%$. Calcule el valor de x .

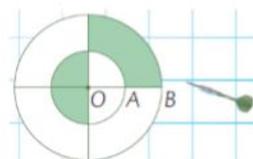
A) 10 B) 15 C) 20 D) 25

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico A. 34 Ejecución de la evaluación matemática II

5. Se lanza un dardo sobre el tablero mostrado. O es el centro común a ambas circunferencias y $OA = AB$. Halla la probabilidad de que el dardo caiga en la parte sombreada.

A) 37,5% B) 22,5% C) 31.25% D) 25%

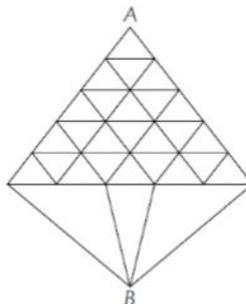


6. Si $\overline{ONAUREP} \times 4 = \overline{PERUANO}$

Halla $P + E + R + U$.

A) 27 B) 33 C) 26 D) 30

7. Siguiendo las líneas de la figura, ¿cuántos caminos hay para ir del punto A al punto B considerando que no pasen dos veces por el mismo punto y que solo avancen hacia abajo y hacia los lados pero no hacia arriba?



A) 768 B) 3840 C) 15360 D) 30720

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico A. 35 Ejecución de la evaluación matemática III

8. Halle el número de soluciones enteras que presenta la inecuación

$$|x-1| + \frac{1}{aba} < a,$$

Si \overline{aba} es un numeral múltiplo de 5.

- A) 5 B) 8 C) 9 D) 10

9. Determine el máximo de E , tal que

$$E = \text{mínimo de } \{2a - b2; 2b - c2; 2c - a2\}.$$

Considere que $\{a; b; c\} \subset \mathbb{R}$.

- A) 3 B) 2 C) 1 D) 0

10. Un grupo de ocho amigos de la UNASAM contrata una camioneta, como se muestra en el gráfico para salir de paseo. Si entre ellos solo pueden conducir tres y además Carlos y María no quieren sentarse juntos, ¿De cuantas maneras se podrán ubicar en la camioneta? Considere que ni Carlos ni María saben conducir. Dé como respuesta la suma de cifras del resultado.

- A) 21
B) 9
C) 18
D) 12

distribución de
asientos internamente



Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico A. 36 Ejecución de la evaluación matemática IV

11. Si $P\left(\frac{x+1}{x}\right) = \frac{2x+1}{3x-1}$

Entonces la alternativa correcta es

A) $P(x) = \frac{x+1}{x}$ B) $P(x) = \frac{1+x}{2+x}$ C) $P(x) = \frac{2+x}{3-x}$ D) $P(x) = \frac{1+x}{4-x}$

12. En la ecuación cuadrática de incógnita $x: x^2 - px + 5p = 1$, ¿cuál es el mayor valor de p si las raíces son números enteros?

A) 20 B) 24 C) 30 D) 35

13. Dado el esquema de Horner, halle $a+b$.

- A) 3
B) 7
C) -19
D) 19

-2	5	7	4	a	-b
3					
1					
	m	n	p	10	9

14. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda en las siguientes proposiciones respecto a la radicación en \mathbf{R} .

- I. $\sqrt{xy} = \sqrt{x}\sqrt{y}, \forall x \text{ e } y \in \mathbf{R}$ ()
- II. Si $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{x+y}$, entonces $xy=0$. ()
- III. Si $\sqrt{x-a} + \sqrt{b-x} = 0$, entonces $a=b$. ()

A) VFV B) FVV C) VVF D) VVV

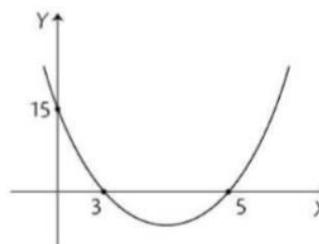
Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico A. 37 Ejecución de la evaluación matemática V

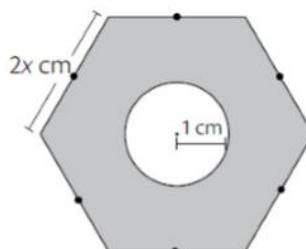
15. La función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$ presenta la siguiente gráfica:

Resuelva la ecuación
 $ax^2 + bx + c = 4x - 12$

- A) {3;5}
 B) {5;9}
 C) {8;9}
 D) {9;3}



16. La siguiente figura es la cara de una tuerca:



Y $P(x)$ representa el valor del área. Determine la suma de coeficientes del polinomio.

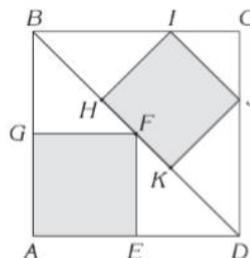
- A) $6\sqrt{3} - \pi^2$ B) $3\sqrt{3} - \pi$ C) $6\sqrt{3} - \pi$ D) $2\sqrt{3} - \pi^2$

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico A. 38 Ejecución de la evaluación matemática VI

17. Se sabe que ABCD; AEFG y HIJK son cuadrados. Calcule la razón de áreas de las regiones cuadrangulares sombreadas.

- A) $\frac{1}{2}$
 B) $\frac{2}{3}$
 C) $\frac{4}{9}$
 D) $\frac{8}{9}$

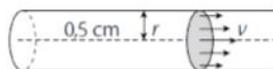


18. En la realización de un plano topográfico se demarca un terreno en forma de trapecio con vértice en los puntos A; B; C y D. Si $AB = BC$, calcule la pendiente del ángulo CDB sabiendo que $CD = \sqrt{10} BC$; $BC \parallel AD$ y la medida del ángulo $DAB = 90^\circ$.

- A) $\frac{1}{12}$ B) $\frac{1}{13}$ C) $\frac{1}{14}$ D) $\frac{1}{15}$

19. Cuando la sangre se mueve por una vena, su velocidad v es mayor a lo largo del eje central y disminuye a medida que se incrementa la distancia r desde el eje central (ver el gráfico). La fórmula que da v como una función de r es denominada **ley de flujo laminar**. Para una arteria con radio 0,5 cm se tiene

$$v(r) = k(0,25 - r^2); \quad k > 0; \quad 0 \leq r \leq 0,5$$



Determine la gráfica aproximada de $v(r)$.

- A)
 B)
 C)
 D)

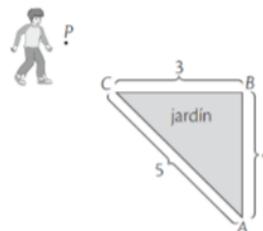
Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico A. 39 Ejecución de la evaluación matemática VII

20. Juan debe ubicarse fuera del jardín, de tal forma que la suma de cuadrados de las distancias desde P hacia las esquinas A y B menos el triple del cuadrado de la distancia desde P hacia la esquina C sea lo máximo posible.

Calcule dicho valor máximo.

- A) 34
- B) 90
- C) 86
- D) 102



Fuente: (Elaboración propia)

Tabla A. 15 Relación entre la evaluación matemática y las competencias evaluadas

Pregunta	Competencia <i>Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de ...</i>	Capacidad	Indicador	Clave
1	Gestión de datos e incertidumbre.	Comunica y representa	Resuelve problema relacionado con la regla de interés.	C
2	Gestión de datos e incertidumbre.	Matematiza	Reconoce los operadores lógicos	B
3	Gestión de datos e incertidumbre.	Razona y argumenta	Conoce las definiciones y los teoremas sobre desigualdades	D
4	Gestión de datos e incertidumbre.	Matematiza	Identifica los elementos que intervienen en las operaciones comerciales.	C
5	Gestión de datos e incertidumbre.	Matematiza	Infiere información a partir del área de la figura.	C
6	Cantidad	Comunica y representa	Representa una cantidad de unidades simples en un determinado sistema posicional de numeración.	B
7	Cantidad	Elabora y usa estrategias	Usa modelos referidos a formas geométricas al resolver problemas que involucran visualización.	C
8	Cantidad	Matematiza	Resuelve situaciones problemáticas que involucran ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto.	C
9	Cantidad	Comunica y representa	Realiza el cálculo de máximo y mínimo en los elementos del conjunto.	C
10	Cantidad	Razona y argumenta	Determina el número de ordenamientos que se pueda realizar con una parte o con todos los elementos de un conjunto.	A
11	Regularidad, equivalencia y cambio.	Elabora y usa estrategias	Realiza un cambio de variable por otra variable, pasando a depender la expresión de la nueva variable.	D
12	Regularidad, equivalencia y cambio.	Matematiza	Expresa la ecuación cuadrática en su forma general, luego factoriza o usa la fórmula general.	D
13	Regularidad, equivalencia y cambio.	Razona y argumenta	Divide polinomios aplicando el método de división de Horner.	A
14	Regularidad, equivalencia y cambio.	Matematiza	Transforma números y expresiones usando leyes de exponentes referidas a la radicación en R.	B
15	Regularidad, equivalencia y cambio.	Matematiza	Relaciona los pares ordenados con la regla de correspondencia, luego resuelve la ecuación cuadrática.	D
16	Forma, movimiento y localización.	Matematiza	Calcula el área de la figura, luego emplea operaciones con polinomios para resolver problemas.	C
17	Forma, movimiento y localización.	Elabora y usa estrategias	Calcula sus áreas en función a ciertas dimensiones de las figuras.	D
18	Forma, movimiento y localización.	Matematiza	Plantea de manera adecuada el gráfico para la resolución del problema.	B
19	Forma, movimiento y localización.	Elabora y usa estrategias	Resuelve situaciones problemáticas de su contexto que involucran la interpretación y el modelamiento de una función cuadrática.	A
20	Forma, movimiento y localización.	Matematiza	Evalúa enunciados referidos a características y propiedades de las figuras planas	C

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 27

Gráfico A. 40 Autenticación de Usuario - Fase de Implementación Modelo ADDIE

The screenshot shows a web browser window with the URL `matematicaluzuriaga.esy.es/aulavirtual/login/index.php`. The page title is "Aula Virtual de Matematica - Luzuriaga". In the top right corner, it says "Usted no se ha identificado." and "Español - Internacional (es)". Below the title bar, there is a navigation menu with "Página Principal" and "Entrar al sitio". The main content area is titled "Entrar" and contains a login form. The form includes a warning message: "Su sesión ha excedido el tiempo límite. Por favor, ingrese de nuevo." The "Nombre de usuario" field contains "Administrado" and the "Contraseña" field is masked with dots. There is an "Entrar" button next to the password field. Below the password field, there is a checkbox for "Recordar nombre de usuario" which is unchecked. A link for "¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?" is provided. A note states "Las 'Cookies' deben estar habilitadas en su navegador". Below this, there is a message "Algunos cursos permiten el acceso de invitados" and a button labeled "Entrar como invitado". At the bottom of the form area, it says "Usted no se ha identificado." and there is a "Página Principal" button.

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 28

Gráfico A. 41 Alumnos matriculados - Fase de Implementación Modelo ADDIE

Matemática 3er Grado: 25 usuarios matriculados Usted se ha identificado como Admin User (Salir)

Página Principal ▶ Mis cursos ▶ Miscelaneos ▶ Mate 3 ▶ Usuarios ▶ Usuarios matriculados

Navegación

Página Principal

- Área personal
- ▶ Páginas del sitio
- ▶ Mi perfil
- ▼ Curso actual
 - ▼ **Mate 3**
 - ▶ Participantes
 - ▶ Insignias
 - ▶ General
 - ▶ 12 de octubre - 18 de octubre
 - ▶ 19 de octubre - 25 de octubre
 - ▶ 26 de octubre - 1 de noviembre
 - ▶ Mis cursos

Usuarios matriculados

Buscar: Métodos de matriculación: Todos Rol: Todos Estado: Todos

Nombre / Apellido(s) ^ / Dirección de correo	Último acceso	Roles	Grupos	Métodos de matriculación
Alumno Alumno alumno@hotmail.com	25 días 21 horas	Student X		Matriculación manual desde jueves, 15 de octubre de 2015, 00:00 X
Sixto Bladimir Catiri Ramirez correocatiri@hotmail.com	Nunca	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00 X
Kevin Brayan Coral Urbano correocoral@hotmail.com	22 días 23 horas	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00 X
Jhon Alex Cotillo Alberto correocotillo@hotmail.com	22 días 23 horas	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00 X
Manuel Rodrigo Depaz Morales correodepaz@hotmail.com	Nunca	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00 X
Wilma Espinoza Villanueva correoespinoza@hotmail.com	22 días 23 horas	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00 X
Lizet Yessica Fidel Cruz correofidel@hotmail.com	Nunca	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00 X
Margot Paola Figueroa Morales correofigueroa@hotmail.com	22 días 23 horas	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00 X
Andrés Daniel Gonzáles Valdez correogonzales@hotmail.com	22 días 23 horas	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00 X
Heiner Alberto Huarac Rosales correohuarac@hotmail.com	22 días 23 horas	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00 X
Karina Cledia Maldonado Guerrero correomaldonado@hotmail.com	Nunca	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00 X
Ana Jovita Margarito Perez correomargarito@hotmail.com	24 días 1 hora	Student X		Matriculación manual desde sábado, 17 de octubre de 2015, 00:00 X
Pele Mayhuay tinomey@hotmail.com	57 días 18 horas	Teacher X		Matriculación manual desde jueves, 15 de octubre de 2015, 00:00 X
Rolin Mendoza rolin_10@hotmail.com	59 días 8 horas			Matriculación manual desde domingo, 15 de noviembre de 2015, 00:00 X

Administración

Administración del curso

- ▶ Activar edición
- ▶ Editar ajustes
- ▼ Usuarios
 - ▶ **Usuarios matriculados**
 - ▶ Métodos de matriculación
 - ▶ Grupos
 - ▶ Permisos
 - ▶ Otros usuarios
 - ▶ Dar de baja en Mate 3
 - ▶ Filtros

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 29

Gráfico A. 42 Administración de las Actividades del alumno - Fase de Implementación Modelo ADDIE

The screenshot shows a Moodle course interface for 'Matemática 3er Grado'. The browser address bar indicates the URL: `matematicaluzuriaga.esy.es/aulavirtual/course/view.php?id=2`. The user is logged in as 'Admin User (Salir)'. The breadcrumb trail is: `Página Principal > Mis cursos > Miscellaneous > Mate 3`. There is an 'Activar edición' button in the top right.

Navegación

- Página Principal
- Área personal
- Páginas del sitio
- Mi perfil
- Curso actual
 - Mate 3**
 - Participantes
 - Insignias
 - General
 - 12 de octubre - 18 de octubre
 - 19 de octubre - 25 de octubre
 - 26 de octubre - 1 de noviembre
 - Mis cursos

Administración

- Administración del curso
 - Activar edición
 - Editar ajustes
 - Usuarios
 - Darme de baja en Mate 3
 - Filtros
 - Informes
 - Calificaciones
 - Insignias
 - Copia de seguridad
 - Restaurar
 - Importar
 - Publicar

INDICACIONES PARA LA EVALUACION MATEMATICA

Estas diapositivas tienen las indicaciones generales a seguir durante el desarrollo del examen.

Evaluación Matemática

Desarrollar los problemas planteados, los cuales están en función a los temas aprendidos en clase, que determinarán el aprendizaje logrado por el alumno y el desarrollo de sus capacidades.

Novedades

12 de octubre - 18 de octubre

Razones Trigonometricas de Angulos Notables

Temas desarrollados sobre Razones Trigonométricas de Ángulos Notables.

Razones Trigonometricas de Angulos Notables

Link del video donde se resuelven ejercicios matemáticos sobre el tema de Razones Trigonométricas de Ángulos Notables.

Razones Trigonometricas de Angulos Notables

Esta sala de chat está diseñada para que los estudiantes puedan intercambiar mensajes y opiniones sobre el tema de Razones Trigonométricas de Ángulos Notables en tiempo real con el docente y compañeros en general.

Razones Trigonometricas de Angulos Notables

Esta tarea consiste en subir un archivo en formato pptx (power point) de un ejercicio resuelto sobre el tema de Razones Trigonométricas de Ángulos Notables.

19 de octubre - 25 de octubre

Angulo de Elevacion y Angulo de Depresion

Temas desarrollados sobre Angulo de Elevación y Angulo de Depresión

Angulo de Elevacion y Angulo de Depresion

Link del video donde se resuelven ejercicios matemáticos sobre el tema de Angulo de Elevación y Angulo de Depresión.

Buscar en los foros

Buscar en los foros

Ir

Búsqueda avanzada (?)

Últimas noticias

Últimas noticias

Eventos próximos

No hay eventos próximos

Ir al calendario...

Nuevo evento...

Actividad reciente

Actividad reciente

Actividad desde domingo, 13 de diciembre de 2015, 22:38

Informe completo de la actividad reciente...

Sin novedades desde el último acceso

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 30

Gráfico A. 43 Resultados de la Evaluación Matemática - Fase de Evaluación Modelo ADDIE

matematicaluzuriaga.esy.es/aulavirtual/mod/quiz/report.php?id=30&mode=overview

Página Principal > Mis cursos > Miscellaneous > Mate 3 > General > Evaluación Matemática > Resultados > Calificaciones

Evaluación Matemática

Intentos: 25 ▶ Expandir todo

Mostrando los intentos calificados y no calificados para cada usuario. El intento calificado para cada usuario está resaltado. El método de calificación para este cuestionario es Calificación más alta.

Descargar datos de tabla como

	Nombre / Apellido (s)	Dirección de correo	Estado	Comenzado el	Finalizado	Tiempo requerido	Calificación/10	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	P. 6	P. 7	P. 8	P. 9	P. 10	P. 11	P. 12	P. 13	P. 14	P. 15	P. 16	P. 17	P. 18	P. 19	P. 20	P. 21	P. 22	P. 23	P. 24	P. 25
<input type="checkbox"/>	Alumno Alumno	alumno@hotmail.com	Finalizado	18 de noviembre de 2015 00:46	18 de noviembre de 2015 00:50	4 minutos 53 segundos	0	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
<input type="checkbox"/>	Cristian Vargas Bañez	correovargas@hotmail.com	En curso	19 de noviembre de 2015 19:57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<input type="checkbox"/>	Andrés Daniel Gonzáles Valdez	correogonzales@hotmail.com	En curso	19 de noviembre de 2015 19:59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<input type="checkbox"/>	Fredi Vidal Morales Morales	correomorales@hotmail.com	Finalizado	19 de noviembre de 2015 19:59	20 de noviembre de 2015 22:44	1 día 2 horas	5	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<input type="checkbox"/>	Ernesto Robert Sánchez Morales	correosanchez@hotmail.com	Finalizado	19 de noviembre de 2015 20:00	20 de noviembre de 2015 22:46	1 día 2 horas	10	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: (Elaboración propia)

Apéndice 31

Registro de logros de la prueba matemática

Tabla A. 16 Registro de logros de la prueba matemática

REGISTRO DE LOGROS DE LA PRUEBA MATEMÁTICA																						
Datos de los alumnos		Competencias matemáticas																				
Alumnos participantes en la evaluación matemática final por competencias para evaluar los indicadores establecidos para el rendimiento académico.		Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre					Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad					Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio					Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización					Cantidad de aciertos
N.º	Apellidos y nombres del estudiante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Catiri Ramírez, Sixto Bladimir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Coral Urbano, Kevin Brayan	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	16
3	Cotillo Alberto, Jhon Alex	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	17
4	Depaz Morales, Manuel Rodrigo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Espinoza Villanueva, Wilma	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17
6	Fidel Cruz, Lizet Yessica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Figueroa Morales, Margot Paola	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
8	González Valdez, Andrés Daniel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Huarac Rosales, Heiner Alberto	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
10	Margarito Pérez, Ana Jovita	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	15
11	Mogollón Cerpa, Jaime	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17
12	Morales Morales, Fredi Vidal	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	17
13	Picón Rosas, Yhojan Jesús	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	16
14	Ramírez Obregón, Diana	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	16
15	Rapray Barreto, Betsabé Estaysi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Rojas Menacho, Jhonatan Jose	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	18
17	Sánchez Morales, Ernesto Robert	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14
18	Tinoco Cordero, Jenifer Deysi	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17
19	Vargas Bañez, Cristian	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Apéndice 32

Registro de logros de la prueba de características del sistema de administración del aprendizaje

Tabla A. 17 Registro de logros de la prueba de características del Sistema de Administración del Aprendizaje

REGISTRO DE LOGROS DE LA PRUEBA DE CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL APRENDIZAJE													
Datos de los alumnos		Competencias del sistema de administración del aprendizaje											Cantidad de aciertos
Alumnos participantes en la evaluación final para evaluar los indicadores establecidos para para el sistema de administración del aprendizaje.		Personalización				Soporte al Usuario			Promoción de la Reflexión		Promoción del aprendizaje colaborativo		
N.º	Apellidos y nombres del estudiante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Catiri Ramírez, Sixto Bladimir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Coral Urbano, Kevin Brayán	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	9
3	Cotillo Alberto, Jhon Alex	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
4	Depaz Morales, Manuel Rodrigo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Espinoza Villanueva, Wilma	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	9
6	Fidel Cruz, Lizet Yessica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Figueroa Morales, Margot Paola	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
8	González Valdez, Andrés Daniel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Huarac Rosales, Heiner Alberto	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	8
10	Margarito Pérez, Ana Jovita	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
11	Mogollón Cerpa, Jaime	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	8
12	Morales Morales, Fredi Vidal	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	8
13	Picón Rosas, Yhojan Jesús	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
14	Ramírez Obregón, Diana	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	8
15	Rapray Barreto, Betsabé Estaysi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Rojas Menacho, Jhonatan Jose	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	9
17	Sánchez Morales, Ernesto Robert	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	7
18	Tinoco Cordero, Jenifer Deysi	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	8
19	Vargas Bañez, Cristian	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cantidad de aciertos de cada pregunta		13	9	9	5	10	10	11	10	10	12	13	

6	¿El sistema de administración del aprendizaje te permite publicar y debatir temas de clase en tiempo real con tus compañeros?
7	¿El docente del curso proporciona material académico complementario a través del sistema de administración del aprendizaje con respecto a un determinado tema de aprendizaje?
9	¿El sistema de administración del aprendizaje te permite revisar y opinar sobre las ideas y pensamientos de tus compañeros con respecto a un determinado tema de aprendizaje?
9	¿El sistema de administración del aprendizaje te permite registrar y publicar tus ideas y pensamientos con respecto a un determinado tema de aprendizaje?
8	¿El sistema de administración del aprendizaje te ofrece un manual de usuario donde se detallan sus funciones, uso y configuraciones?
9	¿El sistema de administración del aprendizaje te ofrece una guía o asistencia para su configuración?
9	¿El sistema de administración del aprendizaje ofrece una guía sobre los riesgos que podrían implicar su uso?
14	¿El sistema de administración del aprendizaje te permite usar las funciones de edición de los temas de aprendizaje?
10	¿El sistema de administración del aprendizaje te permite sustituir las funciones del mouse a través del uso de otro dispositivo?
10	¿El sistema de administración del aprendizaje te permite configurar la apariencia del entorno?
6	¿El sistema de administración del aprendizaje te permite crear un perfil de usuario con tus datos personales?
Cantidad de errores de cada pregunta	

INDICADORES

Fuente: (Elaboración propia)