



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas
Carrera de Ingeniería de Software

TEMA:

Sistema Web De Gestión Académica Para Fortalecer El Proceso De Enseñanza Y Aprendizaje En Estudiantes De Básica Superior Y Bachillerato De La Unidad Educativa “José Miguel Leoro Vásquez”.

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniero de Software
presentado ante la ilustre Universidad Técnica del Norte.

Autor:

Francis Ismael Guevara Gallegos

Director:

Ing. Xavier Mauricio Rea Peñafiel

Ibarra – Ecuador
2026



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
APELLIDOS Y NOMBRES	Guevara Gallegos Francis Ismael

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO	Sistema Web De Gestión Académica Para Fortalecer El Proceso De Enseñanza Y Aprendizaje En Estudiantes De Básica Superior Y Bachillerato De La Unidad Educativa “José Miguel Leoro Vásquez”.
AUTOR	Guevara Gallegos Francis Ismael
FECHA	20 de julio del 2026
PROGRAMA	Pregrado
TÍTULO POR EL QUE OPTA	Ingeniero de Software
DIRECTOR	Ing. Rea Peñafiel Xavier Mauricio
ASESOR	Ing. Guevara Vega Vicente Alexander

2. CONSTANCIAS.

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 20 días del mes de Julio de 2026

EL AUTOR:

Nombre: Francis Ismael Guevara Gallegos

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 20 de julio de 2026.

Ing. Rea Peñafiel Xavier Mauricio

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

Ing. Rea Peñafiel Xavier Mauricio

C.C.: 1002485744

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedico, con todo mi corazón, a mi madre, Lourdes del Carmen Gallegos Almeida, quien ha sido y será la persona más importante en mi vida. A lo largo de mi formación académica, ella estuvo presente en cada etapa, brindándome su apoyo incondicional, su paciencia y su fortaleza, incluso en los momentos donde el camino se tornó más difícil. Sin su acompañamiento constante, esta meta no habría sido posible.

Le debo absolutamente todo lo que soy y lo que he logrado. No solo me sostuvo económicamente para que pudiera continuar mis estudios, sino que también me ofreció algo mucho más valioso: su tiempo, sus consejos y su ayuda desinteresada en cada decisión importante de mi vida universitaria. Fue, y sigue siendo, el pilar fundamental sobre el cual construí mi camino profesional, la fuerza silenciosa que me impulsó a seguir adelante incluso cuando yo mismo dudaba de mis capacidades.

Este trabajo no es solamente el resultado de mi esfuerzo individual, sino el fruto tangible de su amor, su sacrificio y su dedicación absoluta hacia mí. Cada página, cada logro alcanzado durante este proceso, lleva consigo una parte de ella, de su ejemplo de perseverancia y de su entrega incondicional. Por ello, con profunda gratitud y admiración, le dedico este logro que es tan mío como suyo, porque sin ella, simplemente, no habría sido posible.

Gracias, madre, por ser mi guía, mi apoyo y mi motor en cada paso de este camino.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi madre, Lourdes del Carmen Gallegos Almeida, quien ha sido la persona más importante en toda mi vida y mi principal soporte a lo largo de mi formación académica. Su acompañamiento constante, sus consejos oportunos y su ayuda incondicional fueron determinantes para que pudiera culminar esta etapa. A ella le debo gran parte de mis logros, pues fue el pilar esencial que sostuvo mi camino universitario, no solo en el aspecto económico, sino también con su tiempo, su paciencia y su entrega absoluta.

Agradezco también a mi padre, Rene Danilo Guevara Barreno, por el apoyo económico que me brindó durante mi formación académica. Si bien las circunstancias no le permitieron estar presente de manera constante en mi etapa escolar ni en otros momentos importantes de mi vida, reconozco y valoro que, al final, contribuyó con todo lo que estuvo a su alcance para ayudarme a alcanzar esta meta.

Un especial agradecimiento merece también mi director de tesis, Ing. Rea Peñafiel Xavier Mauricio, quien demostró ser un excelente docente y me brindó todo su apoyo a lo largo de mi proceso de titulación. Más allá de su desempeño profesional, agradezco el trato cercano y cálido que me ofreció, casi paternal, sin perder en ningún momento la seriedad y el profesionalismo que lo caracterizan, así como el interés genuino que mostró por mi trabajo de titulación en todo momento. De igual manera, agradezco a mi asesor, Ing. Guevara Vega Vicente Alexander, por su labor como un gran profesional, cualidad que sin duda continuará aportando a la institución en los años venideros; cabe resaltar que, sin su ayuda al inicio de mi trayectoria universitaria, este proceso difícilmente habría podido concretarse de la misma manera, pues fue quien me orientó para dar mis primeros pasos de la mejor forma posible.

Quiero expresar también mi agradecimiento a la Unidad Educativa "José Miguel Leoro Vásquez", institución donde llevé a cabo el desarrollo y la aplicación del presente trabajo de titulación, junto a su rectora, Msc. Carmen Eliza Navas

Garzón. Ambas me brindaron un apoyo sincero y oportuno ante cada solicitud realizada durante este proceso. Como ex estudiante de esta institución, agradezco profundamente la apertura y la confianza que me otorgaron para poder llevar a cabo este trabajo, y espero que esta unidad educativa siga recibéndome siempre con las puertas abiertas.

Finalmente, quiero extender un sincero agradecimiento a las siguientes personas, quienes de una u otra manera contribuyeron a mi proceso de titulación y a mi formación académica. Pido disculpas de antemano si, sin intención alguna, he omitido mencionar a alguien en este espacio:

- Juan Carlos Barreno Navarrete
- MacArthur Ortega Bustamante
- Agapito Carpio Pineda
- Daisy Imbaquingo
- Richard Valdiviezo
- Doris Gallegos Almeida
- Jorge Gallegos Almeida
- Ernesto Jorge Gallegos
- Juan Carlos Andrade Gallegos
- Juan Carlos Andrade
- Andrés Guevara

TABLA DE CONTENIDOS

2.	CONSTANCIAS.....	3
	CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	4
	DEDICATORIA.....	5
	AGRADECIMIENTO	6
	TABLA DE CONTENIDOS	8
	TABLA DE IMÁGENES.....	12
	ÍNDICE DE TABLAS	13
	RESUMEN	16
	ABSTRACT.....	18
	CAPÍTULO I.....	20
1.	INTRODUCCIÓN	20
1.1.	TEMA DE TESIS.....	20
1.2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
1.3.	OBJETIVOS	21
1.3.1.	OBJETIVO GENERAL	21
1.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
1.4.	ALCANCE	22
1.5.	METODOLOGÍA	24
1.5.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN: APLICADA.....	24
1.5.2.	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	24
1.6.	JUSTIFICACIÓN	25
1.7.	PRESUPUESTO.....	27
	CAPÍTULO II	28
2.	MARCO TEÓRICO	28
	Declaración de uso de IA	28
2.1.	Fundamentos Del Proceso Enseñanza-Aprendizaje.....	28
2.1.1.	Definición Del Proceso De Enseñanza-Aprendizaje.....	28
2.1.2.	Elementos Clave Del Proceso Didáctico.....	28
2.1.3.	Problemas Comunes En La Comprensión De Contenidos	29
2.1.4.	Rol Del Docente En El Acompañamiento Pedagógico	30
2.1.5.	Participación De Los Estudiantes En Entornos Digitales	30
2.2.	Tecnologías En El Ámbito Educativo	31
2.2.1.	La Transformación Digital En La Educación.....	31
2.2.2.	Plataformas Web Académicas: Características Y Beneficios	31
2.2.3.	Usabilidad Y Accesibilidad En Sistemas Educativos Digitales	32
2.2.4.	Estándares De Calidad: Iso/Iec 25022	33
2.3.	Marco Normativo Del Ministerio De Educación Del Ecuador.....	33
2.3.1.	Regulaciones Sobre Plataformas Digitales Educativas	33
2.3.2.	Estándares Pedagógicos Y De Evaluación.....	34
2.3.3.	Lineamientos Curriculares Para Básica Superior Y Bachillerato	35
2.3.4.	Inclusión Y Participación Estudiantil.....	35
2.4.	Teoría Y Aplicación De La Gamificación En Educación.....	35
2.4.1.	Definición Y Fundamentos Teóricos	35
2.4.2.	Elementos Lúdicos: Puntos, Medallas, Tablas De Clasificación.....	36

2.4.3.	Psicología De La Motivación Y El Aprendizaje Gamificado.....	37
2.5.	Plataformas Tecnológicas Para El Desarrollo Del Sistema	38
2.5.1.	Frameworks Modernos: NextJS	38
2.5.2.	Arquitectura Ssr Vs. Csr: Ventajas Para El Usuario Educativo	38
2.5.3.	Gestión De Base De Datos Con Postgresql.....	39
2.5.4.	Hosting En La Nube: Beneficios Y Consideraciones Técnicas.....	40
2.6.	Metodologías De Desarrollo De Software	41
2.6.1.	Kanban Y Kanban Personal	41
3.	TRABAJOS RELACIONADOS.....	43
3.1.	Ámbito Local.....	43
3.1.1.	Diseño De Un Software Educativo, Para El Mejoramiento Del Proceso De Aprendizaje, En El Área De Informática.	43
3.1.2.	Implementación De Un Software Educativo Como Apoyo Didáctico En El Proyecto De Educación Básica Para Jóvenes Y Adultos De La Unidad Educativa Víctor Mideros	43
3.2.	Ámbito Nacional.....	44
3.2.1.	Implementación De Una Aplicación Web Para Gestión De Portafolios Académicos De La Facultad De Ingeniería Civil Usando La Metodología Swirl	44
3.2.2.	Desarrollo De Un Sistema Web De Gestión Académica Para El Departamento De Capacitación Del Centro De Operaciones Sectoriales Nro. 1.....	45
3.3.	Ámbito Internacional	45
3.3.1.	Desarrollo De Software Educativo: Una Propuesta Metodológica	45
3.3.2.	Análisis De Alternativas Metodológicas Para El Desarrollo De Software Educativo	46
CAPITULO III		48
4.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	48
	Declaración de uso de IA	48
4.1.	MATERIALES.....	48
4.1.1.	SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA.....	48
4.1.2.	FICHA DE OBSERVACIÓN PARA LA MEDICIÓN DE COMPRENSIÓN DE ESTUDIANTES.....	52
4.1.3.	DIMENSIONES, INDICADORES Y ESCALA DE VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO	57
4.1.4.	CARTA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN.....	63
4.1.5.	HOJA DE DATOS DEL EXPERTO VALIDADOR	65
4.1.6.	MATRIZ DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS	67
4.1.7.	FORMATO DE OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS	70
4.1.8.	CONSTANCIA DE VALIDACIÓN.....	73
4.1.9.	JUSTIFICACIÓN DE METODOLOGÍA LIKERT	75
4.2.	MÉTODOS	80
4.2.1.	METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE COMPORTAMIENTO DE ESTUDIANTES	80
4.2.2.	INFORME COMPLETO DE ANÁLISIS DE RESULTADOS	85
4.2.3.	PUNTO DE INICIO DE COMPARACIÓN: LÍNEA BASE DEL SEGUNDO TRIMESTRE	112
4.2.4.	METODOLOGÍA DE DESARROLLO – KANBAN PERSONAL	122

4.2.5.	APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KANBAN PERSONAL EN EL PROYECTO	124
4.3.	DESARROLLO.....	126
4.3.1.	MODULO DE AUTENTIFICACIÓN	126
4.3.2.	MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS	137
4.3.3.	MÓDULO DE GESTIÓN DE MATERIAS	148
4.3.4.	MÓDULO DE MATRICULACIÓN	157
4.3.5.	MÓDULO DE GESTIÓN ACADÉMICA	167
4.3.6.	MÓDULO DE CALIFICACIONES Y REGISTRO DE NOTAS.....	176
4.3.7.	MÓDULO DE GAMIFICACIÓN ACADÉMICA – TABLA DE LIDERAZGO ESTUDIANTIL.....	184
CAPÍTULO IV		195
5.	RESULTADOS Y ANÁLISIS	195
	Declaración de uso de IA	195
5.1.	ANÁLISIS DE TRABAJOS INDIVIDUALES Y GRUPALES DEL TERCER TRIMESTRE Y COMPARATIVA CON EL SEGUNDO TRIMESTRE	195
5.1.1.	CALIFICACIONES DE PRIMERO DE BACHILLERATO PARALELO A – TERCER TRIMESTRE	195
5.1.2.	CALIFICACIONES DE PRIMERO DE BACHILLERATO PARALELO B – TERCER TRIMESTRE	197
5.1.3.	CONTEXTO DE LA MEDICIÓN POSTERIOR.....	198
5.1.4.	ANÁLISIS DEL PARALELO A – TERCER TRIMESTRE.....	198
5.1.5.	ANÁLISIS DEL PARALELO B – TERCER TRIMESTRE.....	199
5.1.6.	CONSOLIDADO GENERAL DEL TERCER TRIMESTRE – AMBOS PARALELOS	200
5.1.7.	ANÁLISIS COMPARATIVO INTEGRAL: SEGUNDO TRIMESTRE VS. TERCER TRIMESTRE	201
5.1.8.	HALLAZGOS DE LA COMPARACIÓN	202
5.1.9.	HALLAZGOS Y ANÁLISIS DEL TAMAÑO DEL EFECTO MEDIANTE LA D DE COHEN	204
5.1.10.	INTERPRETACIÓN GLOBAL Y VALIDACIÓN DEL SISTEMA	207
5.1.	HERRAMIENTA USADA PARA ENCUESTAR A USUARIOS FINALES	208
5.2.1.	MÉTRICA EFECTIVIDAD	208
5.2.2.	MÉTRICA EFICIENCIA.....	208
5.2.3.	MÉTRICA SATISFACCIÓN	208
5.2.4.	MÉTRICA LIBERTAD DE RIESGO (SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD EN USO)	209
5.2.5.	MÉTRICA COBERTURA DEL CONTEXTO (ACCESIBILIDAD Y ADAPTABILIDAD).....	209
5.3.	JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DE LA NORMA ISO/IEC 25022	209
5.4.	JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DE LAS MÉTRICAS EVALUADAS	210
5.5.	RESULTADOS DE LA TABULACIÓN	211
5.6.	RESULTADOS DE LA TABULACIÓN	215
5.6.1.	MÉTRICA: EFECTIVIDAD	216
5.6.2.	MÉTRICA: EFICIENCIA.....	216
5.6.3.	MÉTRICA: SATISFACCIÓN	216

5.6.4.	MÉTRICA: COBERTURA DEL CONTEXTO	216
5.6.5.	MÉTRICA: LIBERTAD DE RIESGO	217
5.7.	INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	217
5.8.	PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS	218
5.9.	CONCLUSIONES DE RESULTADOS	218
5.10.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	219
6.	CONCLUSIONES.....	222
7.	RECOMENDACIONES	224
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	226
9.	ANEXOS.....	228

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1 Árbol de Causa Efecto	21
Imagen 2 Diagrama de Arquitectura de Sistema.....	23
Imagen 3 Ficha de Observación Etapa 1	55
Imagen 4 Ficha de Observación Etapa 2	56
Imagen 5 Carta de Validación de Instrumento p1	63
Imagen 6 Carta de Validación de Instrumento p2	64
Imagen 7 Hoja de datos del experto validador p1.....	65
Imagen 8 Hoja de datos del experto validador p2.....	66
Imagen 9 Matriz de validación del instrumento por juicio del experto p1	67
Imagen 10 Matriz de validación del instrumento por juicio del experto p2	68
Imagen 11 Matriz de validación del instrumento por juicio del experto p3.....	69
Imagen 12 Formato de observaciones y sugerencias del experto validador p1...70	
Imagen 13 Formato de observaciones y sugerencias del experto validador p2 .. 71	
Imagen 14 Formato de observaciones y sugerencias del experto validador p3 ..72	
Imagen 15 Constancia de validación de instrumento de investigación p1	73
Imagen 16 Constancia de validación de instrumento de investigación p2	74
Imagen 17 Justificación metodología de la escala Likert p1.....	75
Imagen 18 Justificación metodología de la escala Likert p2	76
Imagen 19 Justificación metodología de la escala Likert p3	77
Imagen 20 Justificación metodología de la escala Likert p4	78
Imagen 21 Justificación metodología de la escala Likert p5	79
Imagen 22 Ficha de Observación Etapa 1 - Poblada 1	104
Imagen 23 Ficha de Observación Etapa 1 - Poblada 2	105
Imagen 24 Ficha de Observación Etapa 1 - Poblada 3	106
Imagen 25 Ficha de Observación Etapa 1 - Poblada 4.....	107
Imagen 26 Ficha de Observación Etapa 2 - Poblada 1	108
Imagen 27 Ficha de Observación Etapa 2 - Poblada 2	109
Imagen 28 Ficha de Observación Etapa 2 - Poblada 3	110
Imagen 29 Ficha de Observación Etapa 2 - Poblada 4	111
Imagen 30 Página /auth/login.....	129
Imagen 31 Página /auth/2fa/verify	130
Imagen 32 Página /auth/2fa/setup	130

Imagen 33 Página /system/sudo/users	140
Imagen 34 Modal de Creación de Usuarios	144
Imagen 35 Modal de Edición de Usuarios	145
Imagen 36 Modal de Eliminación de Usuarios	146
Imagen 37 Página /system/sudo/subjects	150
Imagen 38 Modal de Creación de Materia.....	154
Imagen 39 Modal de Edición de Materia.....	155
Imagen 40 Modal de Eliminación de Materia	156
Imagen 41 Página /system/admin/registrations.....	160
Imagen 42 Modal de Confirmación de Matriculación.....	161
Imagen 43 Modal de Error de Estudiantes ya Registrados	161
Imagen 44 Ejemplo de Estudiante Añadido	164
Imagen 45 Ejemplo de Edición de Registro.....	164
Imagen 46 Modal de Confirmación de Eliminación de Registro	165
Imagen 47 Página /system/teacher/assigments	170
Imagen 48 Modal de Asignaciones de Curso por Materia.....	171
Imagen 49 Modal de Asignación de Tarea.....	171
Imagen 50 Modal de Confirmación de la Asignación.....	172
Imagen 51 Página /system/student/homeworks	172
Imagen 52 Página /system/student/homeworks	173
Imagen 53 Página /system/student/grades	179
Imagen 54 Pagina /consulta-notas	180
Imagen 55 Resultados de Búsqueda de Notas Publicas	180
Imagen 56 Modal de Calificación de Asignaciones	182
Imagen 57 Ejemplo de Calificación de Asignación	183
Imagen 58 Página /system/student/leadership.....	187

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Presupuesto para el proyecto.	27
Tabla 2 Escala de Valoración	62
Tabla 3 Tabulación de Fichas de Observación Etapa 1.....	83
Tabla 4 Tabulación de Fichas de Observación Etapa 2	84
Tabla 5 Dimensión I	87

Tabla 6 Indicador II.1	90
Tabla 7 Indicadores II.2 y II.3.....	91
Tabla 8 Indicador II.6	93
Tabla 9 Indicador II.8	96
Tabla 10 Análisis comparativo inter etapas de comprensión y desempeño.....	97
Tabla 11 Calificaciones de primero de bachillerato paralelo "A" del segundo trimestre	112
Tabla 12 Calificaciones de primero de bachillerato paralelo "B" del segundo trimestre	113
Tabla 13 Escala Cualitativa del Ministerio de Educación del Ecuador	115
Tabla 14 Cualificaciones - Trabajos Individuales - Paralelo A	116
Tabla 15 Cualificaciones - Trabajos Grupales - Paralelo A.....	117
Tabla 16 Cualificaciones - Trabajos Individuales - Paralelo B	118
Tabla 17 Cualificaciones - Trabajos Grupales - Paralelo B	118
Tabla 18 Cualificaciones - Trabajos Individuales - Paralelo A y B	119
Tabla 19 Cualificaciones - Trabajos Grupales - Paralelo A y B.....	119
Tabla 20 Cualificaciones - Trabajos Individuales y Grupales - Paralelo A y B .	120
Tabla 21 Tablero Kanban Personal Versión 1	128
Tabla 22 Tabla de Estados-Acción de Autenticación	134
Tabla 23 Tabla de Estados-Acción de Verificación de dos pasos	134
Tabla 24 Tablero Kanban Personal Versión 2	139
Tabla 25 Tablero Kanban Personal Versión 3	149
Tabla 26 Tablero Kanban Personal Versión 4	159
Tabla 27 Tablero Kanban Personal Versión 5.....	168
Tabla 28 Tablero Kanban Personal Versión 6	178
Tabla 29 Tablero Kanban Personal Versión 7	186
Tabla 30 Tablero Kanban Personal Versión 8	193
Tabla 31 Tablero Kanban Personal Versión Final	194
Tabla 32 Calificaciones de primero de bachillerato paralelo "A" del tercer trimestre	196
Tabla 33 Calificaciones de primero de bachillerato paralelo "B" del tercer trimestre	197
Tabla 34 Cualificaciones - Trabajos Individuales - Paralelo A.....	198
Tabla 35 Cualificaciones - Trabajos Grupales - Paralelo A.....	199

Tabla 36 Cualificaciones - Trabajos Individuales - Paralelo B.....	199
Tabla 37 Cualificaciones - Trabajos Grupales - Paralelo B.....	200
Tabla 38 Cualificaciones - Trabajos Individuales y Grupales - Paralelo A y B	200
Tabla 39 Cualificaciones - Promedio y frecuencia- Paralelo A y B.....	200
Tabla 40 Comparativa de medidas por rubro y paralelo	201
Tabla 41 Comparativa de distribución por escala cualitativa - ambos paralelos	201
Tabla 42 Interpretación de Valor de d de Cohen.....	206
Tabla 43 Tabulación de Métrica de Efectividad Pregunta 1	211
Tabla 44 Tabulación de Métrica de Efectividad Pregunta 2.....	211
Tabla 45 Tabulación de Métrica de Eficiencia Pregunta 1.....	212
Tabla 46 Tabulación de Métrica de Eficiencia Pregunta 2	212
Tabla 47 Tabulación de Métrica de Satisfacción Pregunta 1	212
Tabla 48 Tabulación de Métrica de Satisfacción Pregunta 2	213
Tabla 49 Tabulación de Métrica Libertad de Riesgo Pregunta 1.....	213
Tabla 50 Tabulación de Métrica Libertad de Riesgo Pregunta 2	213
Tabla 51 Tabulación de Métrica Cobertura del Contexto Pregunta 1.....	214
Tabla 52 Tabulación de Métrica Cobertura del Contexto Pregunta 2	214
Tabla 53 Tabulación de Métrica de Efectividad Promedio Positivo.....	214
Tabla 54 Tabulación de Métrica de Eficiencia Promedio Positivo	214
Tabla 55 Tabulación de Métrica de Satisfacción Promedio Positivo.....	215
Tabla 56 Tabulación de Métrica Cobertura del Contexto Promedio Positivo...	215
Tabla 57 Tabulación de Métrica Libertad de Riesgo Promedio Positivo	215
Tabla 58 Tabulación de Métricas	215

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito desarrollar un sistema web de gestión académica para la Unidad Educativa "José Miguel Leoro Vásquez", orientado a fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de Básica Superior y Bachillerato mediante la incorporación de estrategias de gamificación. La investigación surgió a partir de la identificación de dificultades relacionadas con la comprensión de las instrucciones académicas, la comunicación entre docentes y estudiantes y la necesidad de modernizar los procesos administrativos y pedagógicos mediante el uso de tecnologías digitales.

Para el desarrollo del proyecto se empleó una investigación aplicada, sustentada en la revisión bibliográfica y la observación directa del contexto educativo. Inicialmente se realizó un análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de la institución, permitiendo identificar los principales factores que incidían en el desempeño estudiantil. Posteriormente se diseñó e implementó un sistema web desarrollado con tecnologías modernas como Next.js, Node.js y PostgreSQL, siguiendo la metodología Kanban Personal para la gestión del desarrollo de software. La plataforma integra módulos de autenticación, administración de usuarios, matriculación, gestión académica, registro de calificaciones y un módulo de gamificación basado en tablas de liderazgo y mecanismos de reconocimiento del desempeño estudiantil.

La validación del sistema se realizó mediante la aplicación de las métricas de Calidad en Uso establecidas en la norma ISO/IEC 25022:2016, evaluando las dimensiones de efectividad, eficiencia, satisfacción, libertad de riesgo y cobertura del contexto. Paralelamente, se efectuó un análisis comparativo entre el segundo y el tercer trimestre académico con el propósito de determinar la incidencia de la implementación del sistema sobre el rendimiento de los estudiantes.

Los resultados obtenidos evidenciaron una mejora en el desempeño académico, un incremento en la participación de los estudiantes y una mayor claridad en la comunicación entre los actores del proceso educativo. Asimismo, la evaluación de calidad en uso reflejó altos niveles de aceptación y satisfacción

por parte de los usuarios finales, demostrando que la plataforma cumple con criterios de usabilidad, eficiencia y confiabilidad. En consecuencia, se concluye que la implementación de un sistema web de gestión académica complementado con estrategias de gamificación constituye una alternativa tecnológica viable para fortalecer la gestión educativa, optimizar los procesos institucionales y contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: Gestión académica, sistema web, gamificación, enseñanza-aprendizaje, calidad en uso, ISO/IEC 25022, Next.js, educación digital.

ABSTRACT

This research aimed to develop a web-based academic management system for the "José Miguel Leoro Vásquez" Educational Institution in order to strengthen the teaching and learning process for middle and high school students through the implementation of gamification strategies. The study originated from the identification of difficulties related to students' understanding of academic instructions, communication between teachers and students, and the need to modernize academic and administrative processes through digital technologies.

An applied research methodology was adopted, supported by a comprehensive literature review and direct observation of the educational environment. Initially, an analysis of the institution's teaching-learning process was conducted to identify the factors influencing students' academic performance. Subsequently, a web-based system was designed and implemented using modern technologies such as Next.js, Node.js, and PostgreSQL, following the Personal Kanban software development methodology. The platform includes authentication, user administration, student enrollment, academic management, grading, and a gamification module featuring leaderboards and performance recognition mechanisms.

The system was evaluated using the Quality in Use metrics established by the ISO/IEC 25022:2016 standard, considering effectiveness, efficiency, satisfaction, freedom from risk, and context coverage. Additionally, a comparative analysis between the second and third academic terms was carried out to determine the impact of the implemented system on students' academic performance.

The results demonstrated improvements in academic performance, increased student participation, and more effective communication among the educational community. Likewise, the quality-in-use evaluation revealed high levels of user acceptance and satisfaction, confirming that the platform meets the required standards of usability, efficiency, and reliability. Therefore, it is concluded that the implementation of a web-based academic management

system supported by gamification strategies represents a feasible technological solution to strengthen educational management, optimize institutional processes, and enhance the overall teaching and learning experience.

Keywords: Academic management, web system, gamification, teaching-learning process, quality in use, ISO/IEC 25022, Next.js, digital education.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1. TEMA: SISTEMA WEB DE GESTIÓN ACADÉMICA PARA FORTALECER EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR Y BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “JOSÉ MIGUEL LEORO VÁSQUEZ”.
2. ÁREA / LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Línea de investigación: Desarrollo, aplicación de software y cyber security (seguridad cibernética).
3. ENTIDAD QUE AUSPICIA: Unidad Educativa “José Miguel Leoro Vásquez”
4. DIRECTOR: MSc. Rea Peñafiel Xavier Mauricio
5. AUTOR: Francis Ismael Guevara Gallegos DIRECCIÓN: San Antonio de Ibarra TELÉFONO: +596 96 851 0626 CORREO ELECTRÓNICO: figuevarag@utn.edu.ec
6. DURACIÓN (6 meses):
7. INVESTIGACIÓN: Nueva (x) Continuación ()
8. PRESUPUESTO (2.636,33 \$):

1.1. TEMA DE TESIS

SISTEMA WEB DE GESTIÓN ACADÉMICA PARA FORTALECER EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR Y BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “JOSÉ MIGUEL LEORO VÁSQUEZ”.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, uno de los desafíos que enfrentan las instituciones educativas de educación básica superior y bachillerato está relacionado con el proceso de comprensión de las instrucciones académicas impartidas por los docentes durante el desarrollo de las actividades escolares. Diversos factores podrían influir en la manera en que los estudiantes interpretan y ejecutan las tareas asignadas, lo que eventualmente podría repercutir en la calidad de los trabajos entregados y en su rendimiento académico.

En este contexto, surge la necesidad de analizar si existe una relación entre la comprensión de las indicaciones proporcionadas por los docentes y los resultados obtenidos por los estudiantes en sus actividades académicas. La identificación de posibles dificultades en este proceso permitiría comprender mejor las causas que podrían afectar el cumplimiento adecuado de las tareas y, en consecuencia, el desempeño escolar.

Esta situación se observa de manera preliminar en diferentes instituciones educativas de la provincia de Imbabura, particularmente en la Unidad Educativa “José Miguel Leoro Vásquez”, ubicada en la parroquia de San Antonio de Ibarra. Por tal motivo, se plantea realizar la presente investigación con el fin de determinar el nivel de comprensión que poseen los estudiantes respecto a las instrucciones de las tareas académicas y establecer si esta variable influye en la calidad de los trabajos realizados y en su rendimiento académico.

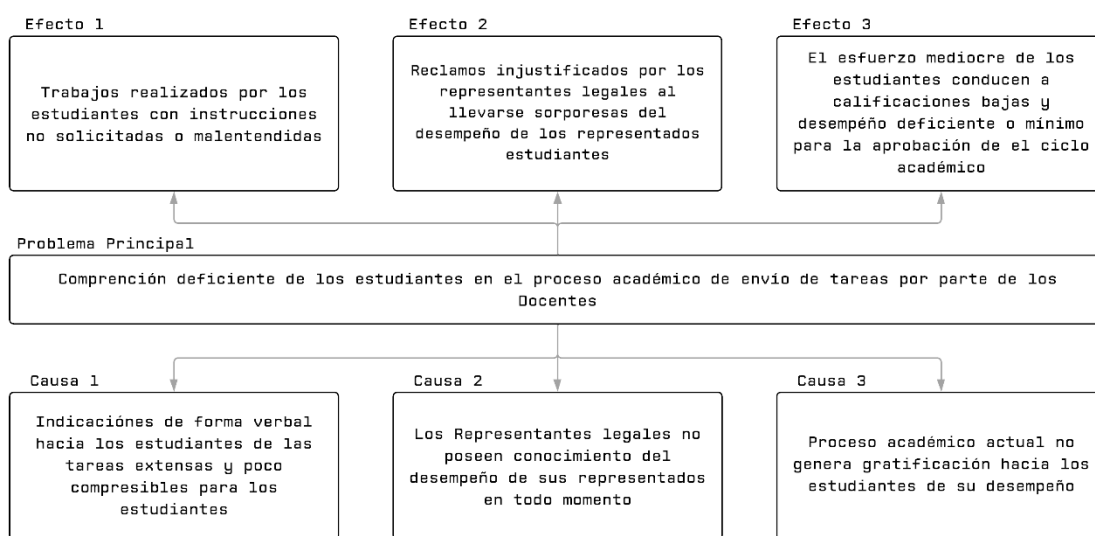


Imagen 1 Árbol de Causa Efecto

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema web de gestión académica para la Unidad Educativa “José Miguel Leoro Vásquez” implementando una estrategia de gamificación para fortalecer el desempeño estudiantil.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el nivel de comprensión de los estudiantes de básica superior y bachillerato en la Unidad Educativa con apoyo de la revisión bibliográfica, dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Construir un sistema web académico como herramienta facilitadora del proceso educativo, con el objetivo de mejorar el desempeño estudiantil.
- Evaluar el sistema web académico utilizando las métricas de “Calidad en uso” definidas en la norma ISO/IEC 25022, con énfasis en las características de efectividad, eficiencia y satisfacción del usuario.

1.4. ALCANCE

El presente proyecto se centra en la construcción de un sistema web académico enfocado en la gamificación estudiantil. Este sistema servirá como un punto central de interacción para docentes, estudiantes, representantes legales y funcionarios externos (personal administrativo o de apoyo no directamente involucrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje), facilitando una comunicación más comprensible en dicho proceso. Los módulos clave del sistema web son:

- **Módulo de Matriculación:** Gestionará la información básica y el registro de los estudiantes en la plataforma.
- **Módulo de Gestión Académica:** Administrará la estructura de cursos, materias y la asignación de tareas por parte de los docentes.
- **Módulo de Notas:** Registrará y permitirá la consulta de las calificaciones y el feedback asociado.
- **Módulo de Gamificación:** Implementará las mecánicas de juego, como tablas de liderazgo, puntos, insignias (si aplica) y seguimiento del progreso lúdico-académico.

Inicialmente, se realizará una observación exhaustiva del proceso de enseñanza-aprendizaje vigente en la Unidad Educativa “José Miguel Leoro Vásquez”, considerando su estructura curricular, los procesos de evaluación y los

mecanismos de comunicación, conforme a las directrices del Ministerio de Educación. Paralelamente, se profundizará en la estrategia de gamificación aplicada a la educación, seleccionando las metodologías más adecuadas —como las tablas de liderazgo— para mejorar el desempeño estudiantil, adaptándolas a los ciclos académicos correspondientes.

El desarrollo tecnológico se basará en el framework Next.JS sobre Node.js, empleando técnicas de renderizado del lado del cliente (CSR) y del servidor (SSR) para optimizar la experiencia de usuario. La fase inicial de implementación y validación funcional se dirigirá prioritariamente a los estudiantes de Bachillerato. Las funcionalidades específicas por rol, integradas a través de los módulos mencionados, serán:

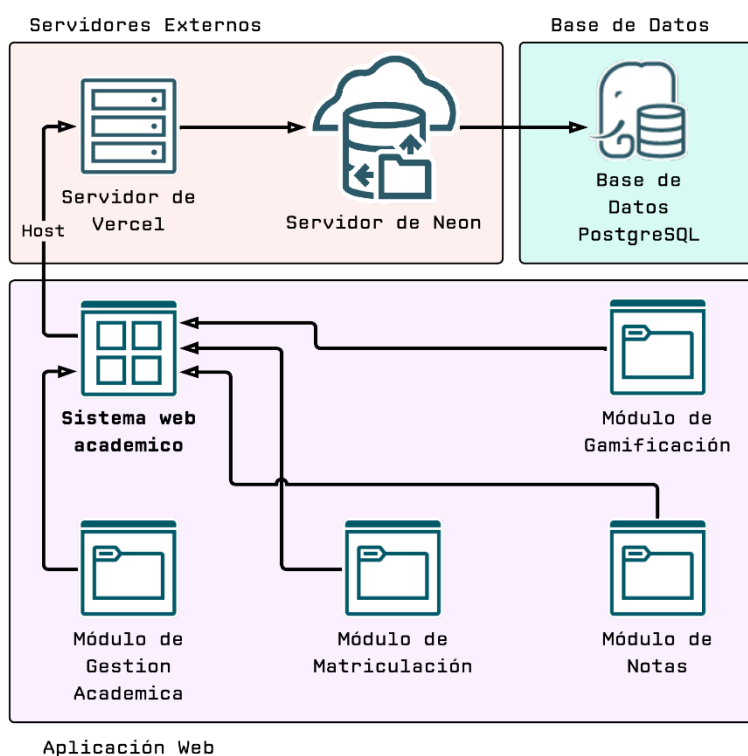


Imagen 2 Diagrama de Arquitectura de Sistema

- **Docentes:** Utilizarán principalmente los módulos de Gestión Académica y Notas. Podrán asignar tareas (título, instrucciones, ponderación, fecha límite, fecha de emisión automática, enlaces de apoyo, rubrica de evaluación opcional) y registrar calificaciones. Sus acciones alimentarán directamente el Módulo de Gamificación al proveer los datos para el cálculo de puntos y

posiciones. En esta fase, la carga directa de archivos por estudiantes no está contemplada.

- **Estudiantes:** Interactuarán con los módulos de Gestión Académica (consulta de tareas por fecha y materia, estado visual: pendiente, entregada, calificada), Notas (consulta de calificaciones) y, de forma central, con el Módulo de Gamificación. Accederán a tablas de liderazgo dinámicas (por materia, período), visualizarán su progreso y recibirán reconocimientos virtuales basados en su desempeño, fomentando la competencia sana y la superación personal.
- **Representantes Legales:** Accederán principalmente al Módulo de Notas para consultar calificaciones actualizadas, fortaleciendo el vínculo familia-escuela. Tendrán una vista limitada del progreso general en el Módulo de Gamificación de sus representados.
- **Funcionarios Externos:** Tendrán acceso restringido y específico, principalmente al Módulo de Matriculación para consultas administrativas generales o al Módulo de Gestión Académica y/o Gamificación para visualizar estadísticas agregadas y anonimizadas sobre el uso de la plataforma o niveles generales de participación (sin acceso a datos individuales de rendimiento académico), según se defina en los requerimientos detallados. Su rol se enfocará en la supervisión administrativa o el soporte técnico de la plataforma, no en la interacción académica directa.

1.5. METODOLOGÍA

1.5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN: APLICADA

1.5.2. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

- **Observación directa (con ficha de observación):** De manera complementaria, se utilizará la técnica de observación directa, apoyada en una ficha estructurada, para analizar el nivel de

compresión en las aulas. Se prestará especial atención a la fase de asignación de trabajos o talleres y a la recepción y gestión de estas actividades por parte de los estudiantes. Esta observación permitirá evaluar la claridad de las instrucciones proporcionadas, así como la pertinencia de los criterios establecidos para la entrega y evaluación de las tareas, obteniendo así una visión integral del proceso comunicativo e instruccional en el entorno educativo.

- **Revisión bibliográfica:** Se realizará una revisión bibliográfica exhaustiva de fuentes académicas, artículos científicos, libros especializados y normativa vigente relacionada con los procesos académicos y la gamificación educativa. Esta técnica permitirá sustentar teóricamente el proyecto, identificar antecedentes relevantes y fortalecer el marco conceptual mediante el análisis crítico de la literatura existente.

1.6. JUSTIFICACIÓN

Este anteproyecto de tesis responde a la necesidad urgente de impulsar el ODS 4 (educación inclusiva y de calidad), cuyo progreso se ha visto afectado, especialmente tras la pandemia y sus consecuentes pérdidas de aprendizaje. La gran cantidad de niños fuera de la escuela y la falta de habilidades básicas resaltan la importancia de soluciones que fortalezcan el acceso equitativo a una educación de calidad, inclusiva y continua. Una educación de calidad es fundamental para romper ciclos de pobreza, disminuir desigualdades y construir sociedades sostenibles, siendo crucial para todos los ODS. Por ello, esta investigación busca estrategias innovadoras que promuevan la inclusión, la transformación digital y la mejora de la infraestructura y la capacitación docente.

Este trabajo se alinea con el Eje Social del "Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025" del Ecuador, que busca potenciar las capacidades ciudadanas a través de una educación innovadora, inclusiva y de calidad. El plan prioriza la tecnología en la mejora educativa, con políticas enfocadas en el desarrollo de software educativo, la promoción de contenidos digitales y el aprovechamiento de la conectividad. [2]

El desarrollo de software propuesto para la Unidad Educativa “José Miguel Leoro Vásquez” contribuye directamente a los objetivos de este plan, buscando mejorar la calidad, innovación e inclusión educativa en el país. Este anteproyecto busca fomentar una educación resiliente y de mayor calidad, reconociendo la inversión educativa como un motor clave para el desarrollo sostenible. La gestión académica actual presenta desafíos en comunicación y motivación estudiantil, impactando negativamente el rendimiento y la experiencia educativa. Esta propuesta desarrolla una plataforma web de gestión académica transparente basada en gamificación para abordar estos problemas, facilitando la administración y fomentando la participación estudiantil a través de incentivos digitales, los ámbitos de impacto principalmente son:

- Académico: Modernización de la gestión, mejora de la retroalimentación y fomento de la participación estudiantil.
- Investigativo: Aporte de conocimiento sobre la gamificación en la educación y su impacto, sirviendo como referencia para futuras investigaciones.
- Social: Aumento de la transparencia y comunicación en la comunidad educativa, promoviendo la responsabilidad académica.
- Económico: Ofrecimiento de una alternativa de bajo costo a sistemas privativos, con adaptabilidad y escalabilidad
- Político: Alineación con políticas de educación digital y transparencia, facilitando la evaluación del sistema educativo.
- Educativo: Validación de la aplicación de la gamificación para aumentar la motivación y promoción de la equidad en la evaluación.

1.7. PRESUPUESTO

Tabla 1 Presupuesto para el proyecto.

DESCRIPCIÓN	COSTO ESTIMADO (\$)
Servicio de Cloud de Base de datos Neón PostgreSQL	220,00 \$
Servicio de Cloud de Hosting en Vercel de Aplicación Web	220,00 \$
Servicio de Internet	275,00 \$
Mantenimiento de Equipos de Desarrollo	1.000,00 \$
Transporte para entrevistas y reuniones	80,00 \$
ISO/IEC 25022:2016	541,33 \$
Papelería y suministros	50,00 \$
Licencia de software o herramientas adicionales	150,00 \$
Copias de seguridad y almacenamiento en la nube extra	50,00 \$
Gastos imprevistos	50,00 \$
TOTAL	2.636,33 \$

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

Declaración de uso de IA

En la redacción de la presente sección y del Capítulo 2, se utilizó la herramienta de inteligencia artificial Claude Sonnet 5, desarrollada por Antrópico, exclusivamente como apoyo para el mejoramiento de la redacción académica y profesional del texto. Su uso se limitó a la corrección gramatical y ortográfica, la optimización de la cohesión y coherencia textual, y el ajuste del estilo formal propio de un documento de tesis, sin que esto implicara la generación de contenido, datos, resultados, análisis o conclusiones, los cuales son de autoría exclusiva del investigador y se derivan directamente del desarrollo metodológico y técnico del presente trabajo de integración curricular.

2.1. Fundamentos Del Proceso Enseñanza-Aprendizaje

2.1.1. Definición Del Proceso De Enseñanza-Aprendizaje

El proceso de enseñanza-aprendizaje debe entenderse como una interacción dinámica y compleja en la que participan activamente tanto docentes como estudiantes. Esta relación no es lineal, sino bidireccional, ya que cada actor influye y es influido por el otro, dentro de un entorno educativo que también ejerce un papel determinante. El docente, además de planificar y ejecutar las actividades pedagógicas, considera diversos elementos como los objetivos, contenidos, metodologías y recursos, mientras que los estudiantes, a partir de sus capacidades cognitivas y comunicativas, construyen conocimientos en un marco de colaboración y disciplina. De esta forma, el contexto se convierte en un factor modificador de todo el proceso, afectando directamente la calidad del aprendizaje [1].

2.1.2. Elementos Clave Del Proceso Didáctico

El proceso didáctico está compuesto por una serie de elementos interrelacionados que funcionan de manera sistémica y dinámica. Entre los componentes más relevantes se encuentran el docente, quien planifica, ejecuta y

evalúa las acciones educativas considerando tanto el contexto como las características del estudiantado; y los estudiantes, quienes participan activamente en la construcción de su aprendizaje mediante la interacción con sus pares, el docente y el entorno. Además, los contenidos, las competencias y el currículo proporcionan el marco de lo que se enseña y aprende, mientras que la metodología y los recursos didácticos, incluidos los tecnológicos, facilitan la experiencia educativa. La evaluación actúa como un mecanismo de retroalimentación tanto del aprendizaje como de la enseñanza, y el contexto —entendido como el entorno social, cultural y situacional— influye directamente en todo el proceso. La interacción constante entre estos elementos genera una relación bidireccional que favorece una enseñanza más significativa y contextualizada [1].

2.1.3. Problemas Comunes En La Comprensión De Contenidos

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, la comprensión de los contenidos puede verse afectada por diversos factores que obstaculizan el aprendizaje efectivo. Entre los problemas más comunes se encuentra la falta de motivación e interés por parte de los estudiantes, lo cual limita su capacidad para interpretar y conectar la información de manera significativa. Asimismo, el uso de metodologías inadecuadas, que no se ajustan a las características del grupo o que no promueven la participación activa, también representa una barrera para una comprensión profunda. La claridad y estructuración de los contenidos es otro aspecto crítico; cuando estos se presentan de forma abstracta o confusa, se dificulta su interiorización. Además, la desconexión con conocimientos previos impide que los estudiantes construyan aprendizajes significativos. La escasez de recursos didácticos, la implementación de evaluaciones poco efectivas y un contexto desfavorable —ya sea social, cultural o ambiental— agravan estas dificultades. Todos estos elementos influyen negativamente en la capacidad del estudiante para interpretar la información, integrarla a su conocimiento y aplicarla de manera eficaz en distintos contextos [1].

2.1.4. Rol Del Docente En El Acompañamiento Pedagógico

El rol del docente dentro del acompañamiento pedagógico es determinante para facilitar un aprendizaje significativo y personalizado. En este contexto, el docente actúa como planificador y diseñador de experiencias educativas, elaborando propuestas pedagógicas que integran los objetivos, contenidos, recursos y características del contexto estudiantil. Asimismo, desempeña un rol de guía en el trayecto formativo, proveyendo una supervisión individualizada y promoviendo la resolución de dificultades. De igual manera, genera espacios de aprendizaje caracterizados por la cooperación, la inclusión y la motivación, lo que fomenta una implicación proactiva de los estudiantes. En su papel de evaluador, aplica instrumentos formativos que permiten monitorizar el avance, retroalimentar el proceso y promover la autorregulación. También asume el rol de orientador, estableciendo vínculos de confianza, motivando y fortaleciendo la autonomía del estudiante. Por último, adapta continuamente sus estrategias y metodologías en función de las necesidades detectadas, evidenciando una actitud reflexiva, empática y comprometida con el desarrollo integral del alumnado [1].

2.1.5. Participación De Los Estudiantes En Entornos Digitales

El rol del docente dentro del acompañamiento pedagógico es determinante para facilitar un aprendizaje significativo y personalizado. En este contexto, el docente actúa como planificador y diseñador de experiencias educativas, elaborando propuestas pedagógicas que integran los objetivos, contenidos, recursos y características del contexto estudiantil. Además, cumple funciones de acompañante en el proceso de aprendizaje, proporcionando seguimiento individualizado y fomentando la superación de dificultades. Igualmente, crea ambientes de aprendizaje colaborativos, inclusivos y motivadores, que incentivan la participación activa de los estudiantes. En su papel de evaluador, aplica instrumentos formativos que permiten monitorizar el avance, retroalimentar el proceso y promover la autorregulación. También asume el rol de orientador, estableciendo vínculos de confianza, motivando y fortaleciendo la autonomía del estudiante. Por último, adapta continuamente sus estrategias y metodologías en función de las necesidades detectadas,

evidenciando una actitud reflexiva, empática y comprometida con el desarrollo integral del alumnado [2].

2.2. Tecnologías En El Ámbito Educativo

2.2.1. La Transformación Digital En La Educación

La transformación digital en el ámbito educativo representa una evolución en la manera de concebir e implementar las tecnologías en los entornos escolares. Este proceso no solo modifica la estructura organizativa de las instituciones, sino que también incide directamente en los procesos pedagógicos. Su objetivo es optimizar y flexibilizar los modelos tradicionales de enseñanza, mediante la integración de modalidades híbridas que articulen lo presencial con lo virtual. Para lograrlo, es imprescindible fortalecer las competencias digitales tanto en docentes como en estudiantes, garantizando así una educación inclusiva y sostenible, especialmente en contextos de emergencia como la pandemia [3].

2.2.2. Plataformas Web Académicas: Características Y Beneficios

Las plataformas web académicas representan una innovación significativa en la gestión educativa, ya que permiten la automatización de procesos que anteriormente se realizaban de manera manual, como el registro de estudiantes, la planificación de cursos, la gestión de calificaciones y la interacción con los usuarios. Estas plataformas ofrecen características tales como el acceso remoto, lo que facilita a estudiantes, profesores y administradores consultar información en cualquier momento y desde cualquier lugar con conexión a internet, promoviendo la flexibilidad y la conveniencia. Además, estas plataformas integran herramientas que mejoran la comunicación y colaboración grupal, como foros de discusión, pre-registros en línea, y comunicación instantánea, fortaleciendo la relación entre todos los actores involucrados en el proceso educativo [4].

Los beneficios de implementar plataformas web académicas son múltiples. Entre ellos, destaca la reducción de costos operativos y de suministros, al disminuir el uso de papel, tinta y otros recursos materiales, ya que gran parte

de la información se puede consultar en línea. También mejoran la eficiencia en la gestión administrativa, disminuyen los errores humanos asociados a los procesos manuales y permiten un seguimiento más riguroso y actualizado del progreso de los estudiantes y de las actividades académicas. Otro beneficio importante es la posibilidad de ofrecer información más accesible y transparente a toda la comunidad educativa, fortaleciendo la interacción con los usuarios y mejorando la imagen institucional. En conjunto, estas plataformas contribuyen a optimizar la calidad de la gestión académica y a promover un aprendizaje más dinámico, interactivo y adaptado a las necesidades actuales [4].

2.2.3. Usabilidad Y Accesibilidad En Sistemas Educativos Digitales

La usabilidad y accesibilidad son aspectos fundamentales en el diseño e implementación de sistemas educativos digitales, ya que garantizan que todos los usuarios puedan interactuar eficazmente con las plataformas sin importar sus capacidades o condiciones particulares. La usabilidad se refiere a la facilidad con la que los usuarios pueden aprender a usar el sistema, realizar tareas y alcanzar sus objetivos de forma eficiente y satisfactoria. Es indispensable que estos sistemas presenten interfaces amigables, intuitivas y coherentes, facilitando así la navegación y minimizando la curva de aprendizaje, especialmente para usuarios que puedan no estar familiarizados con la tecnología [4].

Por otra parte, la accesibilidad asegura que los sistemas educativos sean utilizables por personas con distintas capacidades, incluyendo aquellas con discapacidades visuales, auditivas, motrices o cognitivas. Esto implica incorporar características como compatibilidad con lectores de pantalla, uso de contrastes adecuados, navegación mediante teclado, entre otros, para crear un entorno inclusivo que permita a cualquier usuario acceder a la información y recursos sin barreras. La accesibilidad también contempla el cumplimiento de estándares internacionales, como las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG), con el fin de garantizar equidad en el acceso a la educación digital [4].

Incorporar estos aspectos en los sistemas educativos digitales no solo amplía la participación, sino que también mejora la experiencia del usuario,

logrando mayor satisfacción y motivación por parte de la comunidad educativa. Un sistema bien diseñado desde la perspectiva de usabilidad y accesibilidad fomenta la igualdad de oportunidades, facilitando que todos los usuarios puedan aprovechar plenamente las ventajas que ofrece la tecnología educativa, potencializando así el proceso de enseñanza-aprendizaje y contribuyendo a una educación más inclusiva y democrática [4].

2.2.4. Estándares De Calidad: Iso/Iec 25022

La ISO/IEC 25022:2016 forma parte de la serie de normas SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation), la cual está enfocada en los requisitos y evaluación de la calidad del software. Esta norma en particular se centra en la medición de la calidad en uso, es decir, en cómo los usuarios interactúan con un sistema o producto de software para lograr sus objetivos de manera eficaz, eficiente y satisfactoria. La norma define medidas específicas para evaluar aspectos como la satisfacción del usuario, la prevención de riesgos y la cobertura del contexto de uso, en concordancia con el modelo de calidad ISO/IEC 25010 [5].

La norma está diseñada para ser utilizada tanto durante el desarrollo como en la evaluación de productos terminados, proporcionando métricas que permiten comparar soluciones, validar requisitos o identificar áreas de mejora. Es especialmente útil en contextos donde se requiere garantizar la calidad del software desde la perspectiva del usuario final. Al estandarizar la medición de la calidad en uso, ISO/IEC 25022 ayuda a asegurar que el producto no solo funcione correctamente, sino que también cumpla con las expectativas y necesidades del usuario en situaciones reales de uso [5].

2.3. Marco Normativo Del Ministerio De Educación Del Ecuador

2.3.1. Regulaciones Sobre Plataformas Digitales Educativas

En Ecuador, las normativas se centran en aspectos como la asignación de nombres estandarizados para las aulas virtuales, el uso exclusivo para actividades académicas, y limitaciones en el tamaño de los archivos. También se

establecen prohibiciones claras sobre la publicación de contenido ilegal, malicioso, vulgar, pornográfico o que atente contra las normas vigentes, así como la suplantación de identidad o la manipulación de información. Las instituciones educativas tienen sus propias normativas internas que rigen la creación y el uso de las aulas virtuales, la auditoría de las plataformas y el soporte a docentes y estudiantes. Es crucial que tanto las instituciones como los usuarios cumplan con estas regulaciones para asegurar un ambiente de aprendizaje en línea seguro y productivo [6].

A nivel latinoamericano e internacional, las regulaciones suelen abordar temas como la protección de datos personales (destacando el GDPR europeo y la CCPA de California), la accesibilidad para personas con discapacidad (como la Directiva Europea de Accesibilidad), la interoperabilidad entre plataformas y contenidos (a través de estándares como SCORM, xAPI, AICC y LTI), y la calidad de la educación a distancia. Además, se promueve el acceso universal a la educación digital, la capacitación docente en el uso de tecnologías, y la gestión eficiente de la información educativa para la toma de decisiones [6].

2.3.2. Estándares Pedagógicos Y De Evaluación

Los estándares pedagógicos y de evaluación son elementos esenciales que orientan las prácticas educativas, asegurando que los procesos de enseñanza y aprendizaje sean de calidad y coherentes con los objetivos del currículo. Estos estándares facilitan la reflexión y la mejora continua en la labor docente, promoviendo metodologías variadas y una evaluación que permita evidenciar el progreso de los estudiantes, ajustando las estrategias pedagógicas según sea necesario para alcanzar los logros esperados [7].

Asimismo, los estándares de evaluación fortalecen el vínculo entre los objetivos de aprendizaje y los métodos utilizados para medir su logro, garantizando que la evaluación sea formativa, inclusiva y orientada a impulsar el desarrollo integral de los estudiantes. La implementación de estos estándares contribuye a crear ambientes de aprendizaje más efectivos y equitativos, fomentando una educación centrada en el desempeño y el crecimiento académico de todos los estudiantes [7].

2.3.3. Lineamientos Curriculares Para Básica Superior Y Bachillerato

Los lineamientos curriculares para la educación en básica superior y bachillerato establecen las directrices fundamentales para garantizar una formación integral y de calidad en los estudiantes. Estos lineamientos articulan los componentes esenciales del currículo, orientando tanto la planificación pedagógica como la evaluación, con el fin de promover aprendizajes significativos que respondan a las necesidades sociales, culturales y académicas del país. Además, buscan fortalecer habilidades y competencias que permitan a los estudiantes afrontar los desafíos del mundo contemporáneo desde una perspectiva crítica y participativa [7].

Asimismo, los lineamientos curriculares brindan un marco flexible que permite a las instituciones educativas adaptar las propuestas pedagógicas a sus contextos específicos, promoviendo la innovación y la contextualización del proceso formativo. Esto favorece un enfoque centrado en el estudiante, fomentando su autonomía, pensamiento crítico y habilidades para la vida, con el propósito de preparar ciudadanos responsables y comprometidos con su entorno social y cultural [7].

2.3.4. Inclusión Y Participación Estudiantil

La inclusión y participación estudiantil son principios fundamentales para promover un ambiente escolar democrático, respetuoso y equitativo. La institución educativa debe garantizar el acceso, la participación activa y el acompañamiento de todos los estudiantes, respetando sus diversidades culturales, sociales y educativas, a fin de fomentar su autonomía y su compromiso con el proceso de aprendizaje y la comunidad en general [7].

2.4. Teoría Y Aplicación De La Gamificación En Educación

2.4.1. Definición Y Fundamentos Teóricos

La gamificación se entiende como la integración de elementos y dinámicas de juego en contextos no lúdicos, con el fin de motivar y comprometer

a los participantes en actividades educativas u organizacionales. Según las investigaciones revisadas, esta metodología busca transformar la experiencia de aprendizaje mediante la incorporación de recompensas, retos y competencias que estimulan la participación activa del estudiante [8].

Desde una perspectiva teórica, la gamificación se apoya en principios de la motivación intrínseca y extrínseca, específicamente en la teoría de la autodeterminación, que señala que la satisfacción de necesidades básicas como autonomía, competencia y relación social favorece la motivación y el aprendizaje [8]. Además, otros fundamentos incluyen el uso de mecanismos de recompensa y feedback inmediato, elementos que potencian el compromiso y favorecen la internalización de conocimientos [8].

La metodología también está fundamentada en el diseño de experiencias que faciliten un aprendizaje activo y colaborativo, promoviendo así el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas, además del conocimiento técnico. La estructura del juego, con llamadas a retos progresivos, permite que los estudiantes avancen de manera incrementada y significativa, fortaleciendo su interés y motivación en las disciplinas académicas [8].

Asimismo, la gamificación se apoya en teorías del aprendizaje experiencial y constructivista, que consideran al estudiante como protagonista de su proceso educativo, promoviendo el aprendizaje contextualizado y significativo. La interacción y la participación activa son clave en este enfoque, lo que contribuye a mejorar tanto la retención del conocimiento como la aplicación práctica en situaciones reales [8].

2.4.2. Elementos Lúdicos: Puntos, Medallas, Tablas De Clasificación

Los elementos lúdicos, como los puntos, medallas y tablas de clasificación juegan un papel fundamental en la motivación y el compromiso de los estudiantes dentro de las estrategias de gamificación. Estos componentes sirven como incentivos visibles que fomentan la participación activa y promueven la competencia saludable, contribuyendo a un ambiente de aprendizaje más

dinámico y atractivo [9] La asignación de puntos permite a los estudiantes recibir una retroalimentación inmediata sobre su desempeño, mientras que las medallas actúan como reconocimientos simbólicos que refuerzan logros específicos y aumentan la motivación intrínseca [9].

Por otro lado, las tablas de clasificación ofrecen una visión comparativa del progreso individual y colectivo, estimulando la competitividad constructiva y el deseo de superación. Sin embargo, es importante gestionar estos elementos de manera que no generen ansiedad o exclusión, sino que promuevan un aprendizaje inclusivo y motivador. La integración adecuada de estos elementos lúdicos puede transformar el proceso educativo en una experiencia más entretenida, motivadora y alineada con los principios del pensamiento complejo [9].

2.4.3. Psicología De La Motivación Y El Aprendizaje Gamificado

La motivación, entendida como la fuerza que impulsa y dirige el comportamiento hacia metas específicas, juega un papel fundamental en el proceso de aprendizaje. Según lo mencionado en el análisis de las investigaciones en neurociencia y psicología, tanto las emociones positivas como negativas influyen significativamente en la capacidad de los estudiantes para adquirir conocimientos, inicialmente por medio del manejo emocional y posteriormente a través de la motivación intrínseca, que se ve favorecida en entornos que fomentan el flujo y la autorregulación emocional [10].

Por otra parte, la incorporación de metodologías innovadoras, como la gamificación, puede potenciar esa motivación intrínseca al crear contextos propicios que engloben estímulos lúdicos y desafiantes. Las propuestas metodológicas sugieren que el uso de elementos de juego en el aula, alineados con las necesidades y estados emocionales de los estudiantes, puede incrementar el compromiso y facilitar un aprendizaje más significativo y motivado. Este enfoque, al integrar aspectos motivacionales y emotivos, responde a la necesidad de transformar las prácticas educativas tradicionales, promoviendo experiencias enriquecedoras que incentiven el deseo de aprender y mejorar el rendimiento académico [10].

2.5. Plataformas Tecnológicas Para El Desarrollo Del Sistema

2.5.1. Frameworks Modernos: NextJS

Next.js es un framework moderno de desarrollo web que extiende las capacidades de React, proporcionando una arquitectura optimizada para el rendimiento, la escalabilidad y la experiencia del usuario. Desarrollado por la empresa Vercel, Next.js facilita el desarrollo de aplicaciones web mediante características como el renderizado híbrido (estático y del lado del servidor), rutas automáticas basadas en el sistema de archivos, y soporte integrado para TypeScript, entre otras funcionalidades clave [11].

Una de las principales ventajas de Next.js es su enfoque en la renderización previa (pre-rendering), permitiendo generar contenido HTML en el servidor durante el tiempo de compilación (Static Generation) o en cada solicitud (Server-Side Rendering). Esto mejora significativamente la velocidad de carga y la optimización para motores de búsqueda (SEO), convirtiéndose en una herramienta ideal para construir aplicaciones de alto rendimiento. Además, Next.js permite realizar una división automática del código, cargando solo lo necesario para cada página, lo cual reduce el tamaño de los paquetes enviados al cliente [11].

Next.js también se integra de forma nativa con Vercel para facilitar el despliegue continuo, aunque es independiente del proveedor y puede ser implementado en diferentes entornos. Su flexibilidad y compatibilidad con herramientas modernas del ecosistema JavaScript lo convierten en un pilar dentro del desarrollo web contemporáneo. Gracias a su enfoque modular, escalabilidad y facilidad de uso, se ha consolidado como uno de los frameworks más utilizados en el desarrollo de aplicaciones web modernas [11].

2.5.2. Arquitectura Ssr Vs. Csr: Ventajas Para El Usuario Educativo

La renderización en el servidor (SSR) y en el cliente (CSR) son dos métodos distintos para desarrollar aplicaciones web interactivas, cada uno con

sus propias fortalezas y limitaciones. En el enfoque SSR, el servidor se encarga de generar una página HTML completamente renderizada y la envía al navegador, lo que permite que el contenido esté disponible de inmediato tras la solicitud. Esta característica es especialmente útil en contextos educativos, ya que una carga rápida mejora la experiencia del usuario y facilita el acceso a materiales de aprendizaje sin demoras. Además, al entregar contenido ya estructurado, el SSR favorece el posicionamiento en buscadores, haciendo que los recursos educativos sean más visibles y fáciles de encontrar para estudiantes y docentes [12].

En contraste, el CSR comienza con una página básica que carga principalmente JavaScript, permitiendo que el navegador construya y actualice el contenido dinámicamente según las acciones del usuario. Aunque este método puede implicar una carga inicial más lenta, una vez que la aplicación está en funcionamiento, ofrece una experiencia más fluida y reactiva, ideal para entornos educativos que requieren interactividad y personalización. No obstante, en situaciones donde la velocidad y la accesibilidad son esenciales, el CSR puede presentar dificultades, especialmente en dispositivos con capacidades limitadas o conexiones lentas, lo que puede restringir el acceso equitativo al contenido [12].

En resumen, elegir entre SSR y CSR en aplicaciones educativas depende de las necesidades específicas de los usuarios. El SSR destaca por su rapidez y su eficacia en términos de SEO, lo que facilita el acceso a contenidos pedagógicos y promueve la inclusión digital. Por su parte, el CSR es más adecuado para experiencias altamente interactivas, aunque requiere ajustes adicionales para asegurar un acceso eficiente y justo. Una implementación adecuada de cualquiera de estas arquitecturas puede enriquecer notablemente el aprendizaje en plataformas digitales [12].

2.5.3. Gestión De Base De Datos Con Postgresql

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional y orientado a objetos, reconocido por su solidez, extensibilidad y cumplimiento con los estándares SQL. Su arquitectura permite manejar grandes volúmenes de datos con alta fiabilidad, integridad y seguridad. Además, PostgreSQL soporta una amplia variedad de tipos de datos avanzados como JSON, XML, arrays y tipos

definidos por el usuario, lo que lo convierte en una herramienta poderosa para aplicaciones modernas que requieren flexibilidad en el almacenamiento y consulta de información [13].

La gestión de bases de datos con PostgreSQL incluye herramientas administrativas que permiten realizar tareas como la creación de esquemas, la definición de relaciones entre tablas, el establecimiento de restricciones de integridad y la administración de usuarios y permisos. También ofrece funcionalidades avanzadas como replicación, transacciones ACID, control de concurrencia multiversión (MVCC) y procedimientos almacenados en varios lenguajes como PL/pgSQL. Estas capacidades permiten una administración eficiente y segura de los datos, lo que convierte a PostgreSQL en una opción preferida tanto para desarrolladores como para administradores de bases de datos [13].

2.5.4. Hosting En La Nube: Beneficios Y Consideraciones Técnicas

El alojamiento en la nube se presenta como una solución cada vez más adoptada por las organizaciones debido a sus múltiples beneficios, como la escalabilidad, la flexibilidad y la reducción de costos operativos. La capacidad de acceder a recursos computacionales bajo demanda permite a las empresas ajustar rápidamente sus necesidades sin incurrir en inversiones significativas en infraestructura física. Además, la eventual integración de soluciones híbridas combina ambientes privados y públicos, optimizando los beneficios de ambos modelos y permitiendo un control adecuado de la seguridad y la gestión de datos sensibles [14].

Sin embargo, a pesar de sus ventajas, el hosting en la nube también implica desafíos importantes relacionados con la seguridad y la privacidad de los datos. Es fundamental establecer políticas y procedimientos de gobernanza que aseguren una protección adecuada ante amenazas externas e internas, así como garantizar que los estándares de infraestructura y seguridad se cumplan para mantener la disponibilidad y confidencialidad de la información. La evaluación cuidadosa de estos aspectos técnicos y de seguridad es crucial para aprovechar al

máximo el potencial del alojamiento en la nube sin comprometer la integridad de los datos [14].

2.6. Metodologías De Desarrollo De Software

2.6.1. Kanban Y Kanban Personal

La metodología Kanban Personal, también conocida simplemente como Kanban, es un sistema visual diseñado para mejorar la gestión del trabajo mediante la organización de tareas en un tablero. Este tablero se divide en columnas que representan las distintas etapas del proceso, lo que permite observar de forma clara y rápida el estado de cada actividad. Según Haidabrus (2023), uno de los principios fundamentales de esta metodología es "Visualizar el trabajo" (Visualize work), ya que facilita la transparencia del flujo de trabajo al mostrar lo que está pendiente, en proceso o finalizado. Esta visualización permite un mayor control sobre las tareas diarias y ayuda a mantener un seguimiento efectivo del progreso [15].

Otra característica esencial de Kanban es la limitación del trabajo en curso (WIP, por sus siglas en inglés), la cual consiste en restringir la cantidad de tareas que pueden estar activas en cada fase del proceso. Haidabrus (2023) destaca que principios como "Limitar el WIP" y "Enfocarse en el flujo" (Focus on Flow) son clave para evitar la sobrecarga de trabajo, reducir los tiempos de entrega y mejorar la eficiencia general. Esto permite una ejecución más ordenada y ágil, ya que se prioriza completar tareas antes que iniciar nuevas [15].

Además, Kanban promueve la mejora continua del flujo de trabajo. A través de la revisión periódica de procesos, se identifican oportunidades de optimización. Haidabrus (2023) señala que el principio de "Mejora continua" (Continuous Improvement) impulsa a los usuarios a adaptar y perfeccionar su sistema con el tiempo, lo que incrementa la productividad y reduce el estrés asociado con la acumulación de tareas [15].

Por otro lado, desde una perspectiva diferente, presenta a Kanban como una herramienta orientada a la autogestión de procesos. En este enfoque,

cada persona o área ejecuta y transporta únicamente lo necesario para mantener el trabajo en curso, evitando interrupciones y retrasos. Este control permite mejorar la organización personal y optimizar el uso del tiempo [16].

El funcionamiento práctico de Kanban, según esta fuente, se basa en el uso de tarjetas —ya sean físicas o digitales— que contienen información detallada de cada tarea. Estas tarjetas se ubican en columnas del tablero que representan las fases del proceso. La implementación de este sistema ha mostrado resultados positivos en contextos como la gestión de inventarios, al reducir tiempos improductivos y mejorar el seguimiento de materiales [16].

Kanban se adapta fácilmente a diferentes entornos, tanto personales como profesionales. Su aplicación no solo facilita la visualización y priorización de tareas, sino que también fomenta la autogestión, la responsabilidad individual y la toma de decisiones informadas. La metodología ha demostrado mejorar la productividad y disminuir actividades innecesarias, permitiendo así alcanzar objetivos de forma más eficaz [16].

3. TRABAJOS RELACIONADOS

3.1. Ámbito Local

3.1.1. Diseño De Un Software Educativo, Para El Mejoramiento Del Proceso De Aprendizaje, En El Área De Informática.

El Señor Erazo desarrolló un software educativo con el objetivo de mejorar el proceso de aprendizaje en el área de informática en estudiantes de octavo año de Educación Básica del Colegio Técnico “Mariano Suárez Veintimilla” de Ibarra. Para ello, se empleó una metodología de investigación aplicada con enfoque mixto, utilizando encuestas y entrevistas dirigidas a docentes y estudiantes, junto con una propuesta pedagógica basada en los modelos constructivista y cognitivo. El software diseñado incluyó contenidos interactivos, manuales y recursos multimedia que fomentan el aprendizaje significativo [17].

Los resultados mostraron una mejora sustancial en la motivación, creatividad y rendimiento académico de los estudiantes al utilizar el software, destacando su capacidad para sustituir métodos tradicionales centrados en la memorización. No obstante, el estudio presentó limitaciones como la falta de una evaluación rigurosa con métodos cuantitativos más robustos y la ausencia de un módulo específico de seguimiento al progreso individual. Futuras investigaciones podrían enfocarse en la integración del software con plataformas virtuales más avanzadas, y en la evaluación de su impacto a largo plazo en distintas instituciones educativas [17].

3.1.2. Implementación De Un Software Educativo Como Apoyo Didáctico En El Proyecto De Educación Básica Para Jóvenes Y Adultos De La Unidad Educativa Víctor Mideros

La investigación de Fuel Ipiales en 2020 tuvo como objetivo principal implementar el software educativo GeoGebra como herramienta didáctica en el área de matemáticas, dirigido a estudiantes jóvenes y adultos del proyecto de educación básica intensiva en la Unidad Educativa Víctor Mideros. Con un enfoque mixto y métodos descriptivos, de campo y documental, el estudio combinó encuestas, observaciones y análisis estadístico con RStudio para evaluar

el impacto de una propuesta tecno-educativa basada en un libro digital creado con GeoGebra. La intervención duró tres meses y se evaluó mediante dos parciales [18].

Los resultados evidenciaron una mejora del 53,56% en el rendimiento académico, además de un aumento en la motivación e interés por las matemáticas. La facilidad de uso del software, incluso sin conexión a internet, lo hizo accesible y útil tanto en el aula como fuera de ella. Sin embargo, la investigación reconoce como limitaciones la escasa familiaridad inicial de docentes con las TIC y el corto tiempo de aplicación. Se sugiere como trabajo futuro expandir el uso de GeoGebra a otras instituciones y asignaturas, además de realizar procesos de capacitación continua para docentes [18].

3.2. Ámbito Nacional

3.2.1. Implementación De Una Aplicación Web Para Gestión De Portafolios Académicos De La Facultad De Ingeniería Civil Usando La Metodología Swirl

El estudio realizado por Pilaloe Zea en 2021, tuvo como objetivo diseñar e implementar una aplicación web para gestionar portafolios académicos en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Machala, debido a las deficiencias en la organización, control y recuperación de evidencias estudiantiles que se presentaban con el uso de herramientas convencionales como Moodle. Para ello, se adoptó la metodología ágil SWIRL, aplicando sus fases iterativas desde el análisis de requisitos hasta la evaluación del sistema. Se utilizaron tecnologías como ReactJS, Node.js, Flask y bases de datos PostgreSQL y MongoDB, desarrollando una arquitectura cliente-servidor con enfoque de tres capas [19].

Los resultados mostraron una mejora significativa en la organización y acceso a los portafolios, facilitando la evaluación docente y la disponibilidad de evidencias estructuradas en formatos compatibles con suites ofimáticas. La evaluación del sistema mediante el estándar ISO/IEC 9126 indicó altos niveles de usabilidad, eficiencia y portabilidad. Como limitaciones, se identificó la

necesidad de infraestructura tecnológica adecuada para su despliegue, así como la capacitación de los usuarios. Se sugiere como trabajo futuro extender la aplicación a otras facultades y mejorar su escalabilidad e integración con sistemas institucionales existentes [19].

3.2.2. Desarrollo De Un Sistema Web De Gestión Académica Para El Departamento De Capacitación Del Centro De Operaciones Sectoriales Nro. 1

El estudio realizado por Guano Cunalata en 2022, tuvo como objetivo desarrollar un sistema web para automatizar la gestión académica del Departamento de Capacitación del Centro de Operaciones Sectoriales Nro. 1, perteneciente a la Fuerza Aérea Ecuatoriana. Para ello, se utilizó la metodología ágil Scrum, implementando una arquitectura MVC y empleando tecnologías como Laravel (controlador), Vue.js (vista) y MySQL (modelo). El sistema abarca funcionalidades como registro de docentes, estudiantes, matrícula, calificaciones, generación de reportes y análisis de datos, facilitando el acceso y organización de la información académica [20].

Durante su implementación, se aplicaron pruebas funcionales, de carga y accesibilidad, incluyendo automatización con Selenium IDE, obteniendo como resultado un sistema estable, accesible y bien recibido por usuarios expertos y finales. Sin embargo, el desarrollo enfrentó limitaciones como el acceso restringido a las instalaciones por la pandemia de COVID-19, lo cual afectó la recolección de requerimientos y pruebas presenciales. Se recomienda como trabajo futuro extender el sistema a otras unidades militares y considerar la integración con plataformas móviles para mejorar la portabilidad y disponibilidad del servicio [20].

3.3. Ámbito Internacional

3.3.1. Desarrollo De Software Educativo: Una Propuesta Metodológica

Este estudio propuso una metodología para el diseño de software educativo, integrando elementos educativos con análisis y diseño de sistemas, y

fusionando las etapas de desarrollo de software con teorías de aprendizaje. La metodología propuesta, basada en una revisión de enfoques existentes y la experiencia de los autores, comprende cinco etapas: estudio preliminar, diseño instruccional, diseño de guiones, fase de construcción (algoritmo y mapa de navegación), y validación. Se utilizaron programas como Macromedia Authorware 6 y Microsoft Photo Editor para la construcción del software [21].

Los programas resultantes, "Aprendiendo Física con Experimentos" y "Conociendo algunos Físicos", se encuentran en proceso de validación por usuarios finales. Los resultados iniciales mostraron que el 81.2% de los usuarios consideraron el software fácil de usar y el 84% se sintieron cómodos con su utilización. Aunque la propuesta busca optimizar el desarrollo al reducir procedimientos repetitivos y costos, una limitación es que la validación aún está en curso. Futuros trabajos incluyen completar la validación y potencialmente refinar la metodología con base en la retroalimentación de los usuarios finales y los resultados de las pruebas de campo [21].

3.3.2. Análisis De Alternativas Metodológicas Para El Desarrollo De Software Educativo

Este estudio realizó un análisis crítico comparativo de cuatro alternativas metodológicas para el desarrollo de software educativo (SE). La investigación, de carácter documental, seleccionó y examinó las propuestas de Marquès (2005), Galvis (1998) (ISE-OO), Polo (2003) (ADITE) y Benigni (2004) (MOOMH). La evaluación se centró en la correspondencia de cada metodología con las actividades fundamentales y buenas prácticas de la ingeniería de software, tales como el proceso de desarrollo, la estructura del equipo de trabajo, la documentación generada y los protocolos de prueba y validación [22].

Como resultado principal, el análisis destacó que los modelos ISE-OO de Galvis y MOOMH de Benigni son las opciones metodológicas de mayor calidad y precisión. Estas dos propuestas sobresalen por incorporar de manera efectiva prácticas de la ingeniería del software, como el uso de un lenguaje de modelado unificado (UML) y la generación de una documentación de sistemas robusta, facilitando así la mantenibilidad y evolución del producto. Una limitación

identificada en las otras metodologías fue la falta de instrumentos formales para la representación y documentación del proceso. Por ello, se sugiere como trabajo futuro complementar los modelos menos estructurados, como ADITE, con lenguajes de modelado estandarizados para fortalecer su rigor técnico y la trazabilidad del desarrollo [22].

CAPITULO III

4. MATERIALES Y MÉTODOS

Declaración de uso de IA

En la redacción del presente Capítulo 3, "Materiales y Métodos", incluyendo la totalidad de sus secciones y subsecciones, se utilizó la herramienta de inteligencia artificial Claude Sonnet 5, desarrollada por Anthropic, exclusivamente como apoyo para el mejoramiento de la redacción académica y profesional del texto. Su uso se limitó a la corrección gramatical y ortográfica, la optimización de la cohesión y coherencia textual, y el ajuste del estilo formal propio de un documento de tesis, sin que esto implicara la generación de contenido, datos, resultados, análisis o conclusiones, los cuales son de autoría exclusiva del investigador y se derivan directamente del desarrollo metodológico y técnico del presente trabajo de integración curricular.

4.1. MATERIALES

4.1.1. SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA

Para el desarrollo del sistema académico web de la Unidad Educativa José Miguel Leoro Vásquez se realizó un proceso de análisis orientado a la selección de tecnologías modernas, sostenibles y alineadas con las tendencias actuales de la ingeniería de software. La elección tecnológica se fundamentó en criterios de rendimiento, escalabilidad, mantenibilidad, disponibilidad de comunidad, facilidad de despliegue y costos operativos.

En primer lugar, se seleccionó el entorno de ejecución Node.js, debido a que permite el desarrollo de aplicaciones web modernas mediante el uso de JavaScript o TypeScript tanto en el cliente como en el servidor. Esta característica facilita el desarrollo full-stack con un único lenguaje de programación, reduciendo la complejidad del proyecto, el tiempo de aprendizaje y los costos de mantenimiento. Node.js utiliza un modelo de ejecución asíncrono y orientado a eventos, lo cual resulta altamente eficiente para aplicaciones web con múltiples solicitudes concurrentes, como sistemas académicos que manejan accesos simultáneos de estudiantes, docentes y personal administrativo.

Sobre esta plataforma se eligió el framework Next.js (versión 16), el cual se basa en React y proporciona una arquitectura robusta para el desarrollo de aplicaciones web de gran escala. Next.js incorpora funcionalidades avanzadas como:

- Server Side Rendering (SSR): permite generar páginas en el servidor, mejorando el rendimiento inicial y el posicionamiento en buscadores (SEO).
- Client Side Rendering (CSR): posibilita la interacción dinámica sin necesidad de recargar la página.
- Server Actions: facilitan la ejecución de lógica del lado del servidor sin la necesidad de implementar controladores API tradicionales.
- Optimización automática de recursos: carga diferida de componentes, división de código (code splitting) y optimización de imágenes.
- React Compiler: mejora el rendimiento de la interfaz al optimizar la ejecución de componentes React.

Estas características convierten a Next.js en una solución adecuada para sistemas institucionales, donde la rapidez de acceso, estabilidad y experiencia de usuario son factores críticos.

En cuanto a la interfaz gráfica, se optó por utilizar la librería de componentes HeroUI (versión 2), la cual proporciona componentes accesibles, reutilizables y consistentes en diseño. Aunque existe una versión posterior en desarrollo, se decidió emplear la versión estable para garantizar confiabilidad y evitar riesgos asociados a software en fase beta. El uso de una librería de componentes permite mantener uniformidad visual, accesibilidad y cumplimiento de buenas prácticas de usabilidad (UX), facilitando la interacción del usuario con el sistema.

Respecto a la arquitectura del sistema, no fue necesario implementar un backend independiente, ya que Next.js permite integrar la lógica del servidor

dentro del mismo proyecto mediante Server Actions. Esto reduce la complejidad arquitectónica, elimina la necesidad de administrar múltiples repositorios y mejora la seguridad al evitar la exposición innecesaria de endpoints. Para la gestión eficiente del estado y la sincronización de datos entre cliente y servidor se empleó la librería TanStack React Query, la cual optimiza la obtención de datos, el almacenamiento en caché y la actualización automática de la información.

Para la persistencia de datos se seleccionó el sistema gestor de base de datos PostgreSQL, una base de datos relacional de código abierto ampliamente utilizada en aplicaciones empresariales. PostgreSQL ofrece:

- Integridad referencial y consistencia transaccional (ACID)
- Alta confiabilidad y estabilidad
- Soporte para consultas complejas
- Escalabilidad
- Amplia documentación y comunidad de soporte

Estas características lo convierten en una opción apropiada para un sistema académico, donde la integridad de la información (calificaciones, matrículas, usuarios, periodos académicos) es fundamental.

En cuanto al alojamiento de la aplicación, se eligió la plataforma Vercel, debido a su integración nativa con Next.js. Este proveedor ofrece despliegues automáticos, integración continua, optimización de rendimiento y redes de distribución de contenido (CDN), lo que mejora significativamente los tiempos de carga del sistema. Inicialmente se utilizará el plan gratuito (freemium), suficiente para el alcance del proyecto académico; sin embargo, el sistema puede escalar a planes superiores si la institución lo requiere en el futuro.

Finalmente, la base de datos será alojada en Neon DB, un servicio de base de datos PostgreSQL en la nube. Neon permite separación entre almacenamiento y cómputo, copias de seguridad automáticas, alta disponibilidad y escalabilidad sin necesidad de administrar un servidor físico. Esto elimina

costos de infraestructura y reduce la necesidad de mantenimiento técnico por parte de la institución educativa.

En conjunto, la selección tecnológica realizada garantiza que el sistema académico sea escalable, mantenible, seguro y accesible, permitiendo su crecimiento futuro y su posible implementación institucional real más allá del contexto de la presente tesis.

4.1.2. FICHA DE OBSERVACIÓN PARA LA MEDICIÓN DE COMPRENSIÓN DE ESTUDIANTES

4.1.2.1. ESTRUCTURA GENERAL Y PROPÓSITO DEL INSTRUMENTO

La ficha de observación denominada "Comprensión de Instrucciones Verbales" constituye un instrumento de investigación educativa diseñado con el propósito de evaluar el nivel de comprensión que los estudiantes de Primero de Bachillerato —paralelos A y B— tienen respecto a las instrucciones verbales impartidas por el docente durante el desarrollo de la asignatura de Emprendimiento y Gestión. El instrumento se articula en torno a una instrucción denominada "Patrón" o variable de control, la cual permanece constante en ambas etapas de aplicación y consiste en una tarea académica de investigación sobre activos tangibles e intangibles de empresas multinacionales con formato APA 7. Esta invariabilidad de la instrucción es metodológicamente relevante, ya que permite atribuir las diferencias en el desempeño estudiantil no a variaciones en el enunciado, sino exclusivamente a factores cognitivos, comportamentales o contextuales propios del proceso de comprensión auditiva. La ficha recoge, además, datos de identificación institucional tales como fecha, curso, paralelo, nombre del docente, asignatura, nombre del observador y tema evaluado, lo que garantiza la trazabilidad y el rigor documental del proceso investigativo.

4.1.2.2. ETAPA 1: OBSERVACIÓN DURANTE LA RECEPCIÓN DE LA INSTRUCCIÓN

La primera etapa de la ficha corresponde a la sesión del 11 de febrero de 2026 y se organiza en dos dimensiones complementarias de observación. La primera de ellas —denominada Dimensión Grupal / Contexto del Aula— se orienta a registrar el comportamiento colectivo del grupo durante y al finalizar la entrega de la instrucción, mediante cuatro indicadores dicotómicos (Sí / No): la presencia de interrupciones mientras el docente hablaba, la existencia de ruido externo o distracciones masivas, la solicitud de aclaraciones por parte de los estudiantes al término de la

instrucción, y la petición grupal de repetición de la misma. Esta dimensión contextual permite al investigador identificar variables ambientales o grupales que pudieron condicionar la recepción inicial de la información. La segunda dimensión de esta etapa es la Matriz de Observación por Estudiante, aplicada a una muestra de 17 estudiantes seleccionados de forma aleatoria, en la que se registran tres tipos de variables por individuo: el nivel de comprensión percibido mediante una escala Likert del 1 al 5 (donde 1 representa comprensión nula y 5 comprensión perfecta), el medio utilizado para registrar la tarea (cuaderno o celular), y si el estudiante solicitó o recibió ayuda de sus compañeros. Esta combinación de datos cuantitativos y conductuales proporciona una visión integral del estado inicial de comprensión al momento de la transmisión de la instrucción.

4.1.2.3. ETAPA 2: OBSERVACIÓN DURANTE LA ENTREGA DEL TRABAJO

La segunda etapa, aplicada el 17 de febrero de 2026, tiene como finalidad contrastar los resultados del trabajo entregado con los requerimientos establecidos en la instrucción original, permitiendo verificar si la comprensión inicial se tradujo en una ejecución adecuada de la tarea. En esta fase, la escala Likert reorienta su medición: el puntaje 1 corresponde a una entrega incompleta y el 5 a una entrega completa, desplazando el foco desde la percepción subjetiva de comprensión hacia la evidencia objetiva del producto académico. La matriz de esta etapa incorpora nuevas variables de análisis orientadas a indagar sobre el comportamiento posterior a la recepción de la instrucción: si el estudiante consultó a compañeros sobre la tarea luego de la clase, si efectivamente lo hizo o no, y cuál fue la justificación que ofreció para fundamentar una entrega deficiente o incompleta. Estas justificaciones se clasifican en tres categorías: atribución de responsabilidad al docente por una instrucción deficiente, reconocimiento de dificultad personal en la comprensión, y el denominado "efecto rebaño", que hace referencia a la tendencia del estudiante a seguir lo que hicieron sus compañeros sin procesar la instrucción de manera autónoma. Esta tipificación de justificaciones dota al

instrumento de una dimensión metacognitiva y sociológica de considerable valor analítico.

4.1.2.4. COHERENCIA METODOLÓGICA Y VALOR INVESTIGATIVO DEL INSTRUMENTO

Desde una perspectiva metodológica, la ficha de observación presenta una estructura secuencial y longitudinal que permite capturar el proceso de comprensión instruccional en dos momentos temporales distintos, pero estrechamente vinculados, otorgando al instrumento una naturaleza cuasiexperimental de seguimiento. La coexistencia de indicadores grupales e individuales, así como la articulación entre datos cualitativos y cuantitativos, refleja una concepción multidimensional del fenómeno de la comprensión verbal en entornos educativos formales. El uso de una instrucción invariable como variable de control refuerza la validez interna del instrumento, ya que aísla el factor de la claridad instruccional y centra la observación en las capacidades receptivas y ejecutoras del estudiante. Finalmente, la inclusión de firmas de autorización del docente y de la rectora institucional al término del instrumento confiere a la misma legitimidad institucional y cumple con los requerimientos éticos propios de una investigación de tesis, evidenciando que se trata de un instrumento concebido con rigor académico y aplicado dentro de un marco investigativo formal.

FICHA DE OBSERVACIÓN: COMPRENSIÓN DE INSTRUCCIONES VERBALES - ETAPA 1

Fecha	11 de febrero. de 2026	Cursos	Primero de Bachillerato Paralelo A y B
Docente	Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete	Asignatura	Emprendimiento y Gestión
Observador	Tesista. Francis Ismael Guevara Gallegos	Tema	Evaluación de Recursos Tangibles e Intangibles de una empresa

La Instrucción "Patrón" (Variable de Control)

"El estudiante deberá elaborar una investigación relacionada con los activos tangibles e intangibles presentes en las empresas más representativas del mercado. Para ello, deberá seleccionar y analizar al menos tres (3) empresas multinacionales, describiendo sus principales activos y destacando cuál es considerado el activo intangible más valioso dentro de cada organización. La investigación deberá incluir definiciones conceptuales, análisis comparativo y conclusiones propias fundamentadas. El trabajo final deberá ser presentado en un documento impreso, redactado conforme a las Normas APA, séptima edición (APA 7), cuidando la correcta citación de fuentes y la elaboración de la lista de referencias bibliográficas.

II. Dimensión Grupal / Contexto del Aula (Parte 1)

Momento	Indicador	Sí	No
Durante la instrucción	¿Hubo interrupciones solicitando que se repita mientras el docente hablaba?	☐	☐
Durante la instrucción	¿Hubo ruido externo o distracciones masivas notables?	☐	☐
Al finalizar	¿Alguien levantó la mano para hacer preguntas aclaratorias?	☐	☐
Al finalizar	¿El grupo pidió que se repita la instrucción completa nuevamente?	☐	☐

III. Matriz de Observación por Estudiante (Parte 2)

Individuo Estudiantes aleatorios	Compresión por Likert Donde 1 es compresión nula y 5 es compresión perfecta	¿Registro la tarea en algún recurso?		¿Pidió o recibió ayuda a compañeros?	
		Cuaderno	Celular	¿Preguntó?	¿Recibió?
Estudiante 1	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 2	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 3	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 4	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 5	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 6	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 7	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 8	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 9	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 10	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 11	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 12	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 13	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 14	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 15	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 16	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 17	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐

Imagen 3 Ficha de Observación Etapa 1

FICHA DE OBSERVACIÓN: COMPRENSIÓN DE INSTRUCCIONES VERBALES - ETAPA 2

Fecha	17 de febrero. de 2026	Cursos	Primero de Bachillerato Paralelo A y B
Docente	Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete	Asignatura	Emprendimiento y Gestión
Observador	Tesista. Francis Ismael Guevara Gallegos	Tema	Evaluación de Recursos Tangibles e Intangibles de una empresa

La Instrucción "Patrón" (Variable de Control)

" El estudiante deberá elaborar una investigación relacionada con los activos tangibles e intangibles presentes en las empresas más representativas del mercado. Para ello, deberá seleccionar y analizar al menos tres (3) empresas multinacionales, describiendo sus principales activos y destacando cuál es considerado el activo intangible más valioso dentro de cada organización. La investigación deberá incluir definiciones conceptuales, análisis comparativo y conclusiones propias fundamentadas. El trabajo final deberá ser presentado en un documento impreso, redactado conforme a las Normas APA, séptima edición (APA 7), cuidando la correcta citación de fuentes y la elaboración de la lista de referencias bibliográficas."

III. Matriz de Observación por Estudiante (Parte 2)

Individuo Estudiantes aleatorios	Compresión por Likert Donde 1 entrega incompleta y 5 es entrega completa	¿Preguntó a sus compañeros posterior sobre la tarea?		¿El estudiante justifico su trabajo?		
		Si preguntó	No preguntó	Justificó por "mala" instrucción del docente	Justificó por no entender la instrucción	Justificó por efecto "rebaño"
Estudiante 1	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 2	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 3	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 4	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 5	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 6	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 7	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 8	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 9	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 10	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 11	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 12	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 13	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 14	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 15	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 16	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 17	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐	☐

Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete
Docente

Msc. Carmen Elisa Navas Garzon
Rector/a

Imagen 4 Ficha de Observación Etapa 2

4.1.3. DIMENSIONES, INDICADORES Y ESCALA DE VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO

La ficha de observación diseñada por el tesista constituye un instrumento de registro sistemático orientado a capturar evidencias conductuales sobre el nivel de comprensión que los estudiantes manifiestan ante la recepción de instrucciones verbales en el aula. El instrumento se organiza en dos etapas de aplicación: la primera ocurre en el momento mismo en que el docente imparte la instrucción (Etapa 1), y la segunda se aplica en la fecha de entrega del trabajo asignado (Etapa 2), lo que permite al observador contrastar la comprensión inicial con el desempeño posterior del estudiante. Esta doble medición constituye una de las fortalezas metodológicas del instrumento, dado que no se limita a registrar percepciones inmediatas, sino que las valida a través del resultado concreto de la tarea.

4.1.3.1. DIMENSIONES DEL INSTRUMENTO

El instrumento articula su estructura en torno a dos grandes dimensiones de observación, cada una subdividida en unidades de análisis específicas.

A. DIMENSIÓN I — CONTEXTO GRUPAL DEL AULA

Esta dimensión corresponde a la sección denominada en la ficha como "Dimensión Grupal / Contexto del Aula" y recoge información sobre el comportamiento colectivo del grupo durante y después de la recepción de la instrucción verbal. Su propósito es identificar factores contextuales que podrían interferir o evidenciar dificultades generalizadas de comprensión, tales como interrupciones durante la explicación, presencia de distracciones externas, solicitudes de repetición por parte del grupo y preguntas aclaratorias voluntarias al finalizar la instrucción. Esta dimensión opera como variable de contexto, dado que sus indicadores no describen al estudiante individual sino al entorno colectivo en el que se produce la comunicación didáctica.

B. DIMENSIÓN II — COMPRENSIÓN INDIVIDUAL DEL ESTUDIANTE

Esta dimensión agrupa los indicadores que se registran a nivel de cada estudiante observado de forma aleatoria. A su vez, se desglosa en dos subdimensiones que corresponden a cada etapa de aplicación del instrumento:

La **Subdimensión II.a** (Etapa 1) mide el comportamiento del estudiante inmediatamente después de recibir la instrucción verbal, considerando el nivel de comprensión percibida por el observador mediante escala Likert, el registro de la tarea en algún soporte físico o digital (cuaderno o celular) y la búsqueda o recepción de ayuda entre pares para aclarar la tarea.

La **Subdimensión II.b** (Etapa 2) mide el desempeño del estudiante en el momento de la entrega, evaluando la completitud del trabajo entregado mediante escala Likert y recogiendo, en caso de entrega incompleta o deficiente, la justificación que el propio estudiante ofrece, clasificada según el origen atribuido al problema: la calidad de la instrucción del docente, la incapacidad personal de comprensión, o la influencia del comportamiento del grupo de pares (efecto "rebaño").

4.1.3.2. INDICADORES POR DIMENSIÓN

A continuación, se presentan los indicadores que componen cada dimensión, tal como se desprenden del diseño de la ficha, con su descripción académica correspondiente.

A. DIMENSIÓN I — CONTEXTO GRUPAL DEL AULA

Los cuatro indicadores que integran esta dimensión son los siguientes:

I.1 Interrupciones durante la instrucción. Registra si durante el momento en que el docente imparte verbalmente la instrucción se produjeron solicitudes de pausa o repetición por parte de algún estudiante, lo que evidenciaría una dificultad de seguimiento inmediato del discurso docente.

I.2 Presencia de ruido externo o distracciones masivas. Consigna si factores ambientales externos al aula o situaciones internas generalizadas alteraron las condiciones de atención del grupo durante la recepción de la instrucción.

I.3 Preguntas aclaratorias voluntarias al finalizar la instrucción. Identifica si algún estudiante levantó la mano de forma espontánea para solicitar aclaración sobre algún aspecto de la tarea después de que el docente concluyó la explicación, conducta que puede interpretarse tanto como indicador de comprensión parcial como de disposición activa hacia el aprendizaje.

I.4 Solicitud de repetición completa de la instrucción. Registra si el grupo, de forma colectiva, solicitó que el docente repitiera íntegramente la instrucción, lo que constituiría una señal de comprensión insuficiente generalizada.

B. DIMENSIÓN II — COMPRENSIÓN INDIVIDUAL DEL ESTUDIANTE (ETAPA 1 Y ETAPA 2)

Los indicadores individuales se organizan según la etapa de aplicación:

Etapa 1 — Momento de la instrucción:

II.1 Nivel de comprensión percibida (Likert). Valoración global que el observador asigna a la comprensión que el estudiante demuestra haber alcanzado inmediatamente después de recibir la instrucción verbal, en una escala del 1 al 5.

II.2 Registro de la tarea en cuaderno. Observa si el estudiante tomó nota de la tarea asignada en su cuaderno como mecanismo de retención y organización de la información recibida.

II.3 Registro de la tarea en celular. Observa si el estudiante utilizó su dispositivo móvil como recurso alternativo para registrar la tarea, ya sea mediante fotografía, nota de voz o anotación en aplicación.

II.4 Consulta a compañeros (preguntó). Registra si el estudiante buscó activamente la ayuda de sus pares para aclarar o confirmar lo que entendió de la instrucción.

II.5 Recepción de ayuda de compañeros (recibió). Consigna si el estudiante fue receptor de información o aclaración por parte de sus compañeros, con independencia de si la solicitó o no.

Etapa 2 — Momento de la entrega:

II.6 Nivel de completitud de la entrega (Likert). Valoración que el observador asigna a la calidad e integridad del trabajo entregado por el estudiante, en relación con los requerimientos establecidos en la instrucción original. En esta etapa, el valor 1 indica entrega incompleta y el valor 5 indica entrega completa.

II.7 Consulta posterior a compañeros. Registra si el estudiante, entre la Etapa 1 y la fecha de entrega, buscó la orientación de sus pares respecto a los requisitos de la tarea.

II.8 Justificación del estudiante (en caso de entrega deficiente). Captura la causa que el estudiante atribuye a las deficiencias de su entrega, diferenciando tres categorías explicativas: atribución al docente (considera que la instrucción fue mal impartida), atribución a sí mismo (reconoce no haber comprendido la instrucción) y atribución al grupo (actuó por imitación del comportamiento de sus compañeros, denominado en la ficha como efecto "rebaño").

- **II.8a Atribución al docente:** considera que la instrucción fue mal impartida.
- **II.8b Atribución a sí mismo:** reconoce no haber comprendido la instrucción
- **II.8c Efecto rebaño:** actuó por imitación del comportamiento de sus pares

4.1.3.3. ESCALA DE VALORACIÓN

El instrumento emplea dos tipos de escalas de registro, cada una adecuada a la naturaleza del indicador que mide.

- a) **Escala dicotómica (Sí / No).** Se aplica a los indicadores de la Dimensión I y a los indicadores de presencia o ausencia de conducta en la Dimensión II (indicadores **II.2 al II.5 y II.7**). Esta escala resulta apropiada para el registro de conductas observables concretas cuya ocurrencia es verificable de forma directa por el observador sin necesidad de graduación.
- b) **Escala de valoración tipo Likert de 5 puntos.** Se aplica a los indicadores **II.1 y II.6**, que requieren una estimación gradual por

parte del observador. La tabla siguiente especifica los anclajes semánticos de cada punto según la etapa:

Tabla 2 Escala de Valoración

Valor	Etapla 1 — Comprensión percibida	Etapla 2 — Completitud de entrega
1	Comprensión nula	Entrega incompleta
2	Comprensión muy baja	Entrega con carencias significativas
3	Comprensión parcial	Entrega parcialmente completa
4	Comprensión satisfactoria	Entrega casi completa
5	Comprensión perfecta	Entrega completa

Cabe señalar que la aplicación de la escala de Likert se encuentra debidamente justificada en el documento adjunto titulado “Justificación de Likert”. En dicho documento se explica que la valoración se fundamenta en la instrucción patrón compuesta por diversos componentes específicos; por consiguiente, la puntuación asignada depende de la cantidad de componentes que el estudiante logre identificar, recordar o reproducir correctamente, permitiendo así establecer un nivel de valoración acorde con su grado de comprensión y retención de la información.

4.1.4. CARTA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Ibarra, 5 de febrero de 2026

Msc. Carmen Elisa Navas Garzón
Rectora
Unidad Educativa "José Miguel Leoro Vásquez"
Departamento de Rectorado

Asunto: Solicitud de validación de instrumento de investigación por juicio de experto

Estimada Msc. Navas Garzón:

Yo, Francis Ismael Guevara Gallegos, estudiante de la Universidad Técnica del Norte, me dirijo a usted con el mayor respeto y consideración, con la finalidad de solicitarle de manera formal su valiosa colaboración como experta en el área educativa para la validación de un instrumento de investigación, en el marco del desarrollo de mi trabajo de integración curricular (tesis).

El trabajo de investigación se denomina: "Comprensión de instrucciones verbales en el aula: análisis observacional del comportamiento estudiantil ante la recepción de tareas académicas en el nivel de Primero de Bachillerato". El mismo tiene como propósito central identificar y analizar los patrones de comprensión que manifiestan los estudiantes de la Unidad Educativa "José Miguel Leoro Vásquez" al momento de recibir instrucciones verbales emitidas por el docente durante el desarrollo de las actividades de clase.

Con el objeto de recopilar información pertinente, rigurosa y sistemática, se ha diseñado una ficha de observación estructurada en dos etapas de aplicación. La primera etapa corresponde al momento en que el docente imparte la instrucción verbal en el aula, y la segunda etapa se aplica en la fecha de entrega del trabajo asignado, con el propósito de contrastar la comprensión inicial del estudiante con su desempeño posterior. El instrumento contempla una dimensión de contexto grupal y una dimensión de observación individual por estudiante, empleando para ello indicadores dicotómicos y una escala de valoración tipo Likert de cinco puntos.

Dado su amplio conocimiento y trayectoria en la gestión de instituciones educativas, así como su experiencia directa con los procesos de enseñanza-aprendizaje en el nivel de Bachillerato, me permito solicitarle respetuosamente que, en calidad de experta en la materia, se sirva revisar y emitir su juicio valorativo sobre el instrumento diseñado. Para ello, se adjunta a la presente el paquete de validación, el cual incluye los siguientes documentos:

- a) La ficha de observación diseñada, con sus dos etapas de aplicación.
- b) La hoja de datos del experto validador.
- c) La matriz de validación por criterios (pertinencia, claridad y relevancia).
- d) El formato de observaciones generales y sugerencias.

Imagen 5 Carta de Validación de Instrumento p1

Su criterio como autoridad institucional y profesional del ámbito educativo constituirá un aporte fundamental para garantizar la validez de contenido del instrumento, asegurando que sus indicadores sean pertinentes, claros y relevantes en relación con el fenómeno que se pretende medir. Cualquier observación, sugerencia o recomendación que usted estime conveniente será considerada con plena atención y con la seriedad académica que la investigación exige.

En virtud de lo expuesto, agradezco de antemano su disposición, tiempo y generosidad al atender la presente solicitud. Sin otro particular, quedo a su disposición para cualquier consulta o información adicional que requiera.

Atentamente,



Francis Ismael Guevara Gallegos

Tesista

Universidad Técnica del Norte

Carrera: Ingeniería de Software

Correo: figuevarag@utn.edu.ec

Teléfono: +593 96 851 0626

Imagen 6 Carta de Validación de Instrumento p2

4.1.5. HOJA DE DATOS DEL EXPERTO VALIDADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR (TESIS)
HOJA DE DATOS DEL EXPERTO VALIDADOR

El presente documento tiene como finalidad registrar los datos profesionales y académicos del experto que ha sido convocado para emitir su juicio valorativo sobre el instrumento de investigación denominado "Ficha de Observación: Comprensión de Instrucciones Verbales", diseñado en el marco del trabajo de titulación del Sr. Francis Ismael Guevara Gallegos, estudiante de la Universidad Técnica del Norte. La información aquí consignada servirá como respaldo metodológico de la validación por juicio de experto.

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO VALIDADOR

Apellidos y nombres completos:	Navas Garzón, Carmen Elisa
Número de cédula de identidad:	1002321659
Correo electrónico institucional:	carmen.navas@educacion.gob.ec
Teléfono de contacto:	+593 96 846 7963

II. FORMACIÓN ACADÉMICA

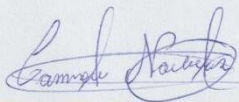
Título de tercer nivel:	Licenciada En Educación Básica Mención Lenguaje Y Comunicación, 17-11-2010.
Institución que lo otorgó:	Universidad Técnica Del Norte
Título de cuarto nivel (maestría):	Master Universitario En Formación Del Profesorado De Educación Secundaria De Ecuador Especialidad Orientación Educativa
Institución que lo otorgó:	Universidad Nacional De Educación A Distancia UNED.
Otros títulos o certificaciones:	Profesor De Educación Primaria - Nivel Tecnológico - Instituto Superior Pedagógico Alfredo Pérez Guerrero, 13-07-2006

Imagen 7 Hoja de datos del experto validador p1

III. EXPERIENCIA PROFESIONAL EN EL ÁREA EDUCATIVA	
Cargo actual:	Rectora
Institución educativa:	Unidad Educativa "José Miguel Leoro Vásquez"
Años de experiencia docente:	19 años
Años en gestión directiva:	2 años
Área(s) de especialización:	Docente de Educación y Orientador Educativo.

IV. RELACIÓN CON EL TEMA DE INVESTIGACIÓN	
Conocimiento sobre procesos de comprensión de instrucciones en el aula:	☒ Alto ☐ Medio ☐ Básico
Experiencia en observación de aula o evaluación docente:	☒ Sí ☐ No
Experiencia en validación de instrumentos de investigación:	☒ Sí ☐ No

V. DECLARACIÓN DEL EXPERTO
Yo, Carmen Elisa Navas Garzón, declaro que los datos consignados en el presente documento son verídicos y que acepto voluntariamente participar como experta validadora del instrumento de investigación descrito, emitiendo mi juicio con plena objetividad y en función de mi experiencia profesional en el ámbito educativo.



Msc. Carmen Elisa Navas Garzón
 Rectora — Unidad Educativa "José Miguel Leoro Vásquez"
 Fecha: 06/02/2026



Imagen 8 Hoja de datos del experto validador p2

4.1.6. MATRIZ DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR (TESIS)
MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO
 Ficha de Observación: Comprensión de Instrucciones Verbales

Instrucciones para el experto validador:

A continuación, se presentan todos los indicadores que componen la ficha de observación, organizados por dimensión. Para cada indicador, sírvase evaluar los tres criterios de validación marcando con una X en la casilla correspondiente, de acuerdo con la siguiente escala:

Símbolo	Significado	Criterio de aplicación
A	Adecuado — El indicador cumple plenamente con el criterio evaluado.	Marque A
PA	Poco adecuado — El indicador cumple parcialmente; requiere ajustes menores.	Marque PA
IA	Inadecuado — El indicador no cumple con el criterio; se recomienda reformulación o eliminación.	Marque IA

Los tres criterios que se evalúan son: (1) Pertinencia: el indicador corresponde al constructo que se desea medir; (2) Claridad: el indicador está redactado de forma comprensible, sin ambigüedades; (3) Relevancia: el indicador es importante y necesario para los objetivos del instrumento.

Cód.	Indicador	Pertinencia	Claridad	Relevancia	Observaciones
DIMENSIÓN I — Contexto grupal del aula					
I.1	¿Hubo interrupciones solicitando que se repita la instrucción mientras el docente hablaba?	☒ A ☐ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	
I.2	¿Hubo ruido externo o distracciones masivas notables durante la instrucción?	☒ A ☐ PA ☐ IA	☐ A ☒ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	
I.3	¿Algún estudiante levantó la mano para hacer preguntas aclaratorias al finalizar la instrucción?	☒ A ☐ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	
I.4	¿El grupo solicitó que se repita la instrucción completa nuevamente al finalizar?	☒ A ☐ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	

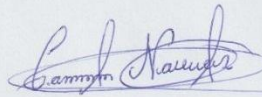
Imagen 9 Matriz de validación del instrumento por juicio del experto p1

DIMENSIÓN II — Comprensión individual del estudiante · Subdimensión IIa: Etapa 1 (momento de la instrucción)					
II.1	¿El nivel de comprensión percibida del estudiante al recibir la instrucción verbal es valorable mediante la escala Likert de 1 a 5 propuesta?	☐ A ☒ PA ☐ IA	☐ A ☒ PA ☐ IA	☐ A ☒ PA ☐ IA	
II.2	¿El estudiante registró la tarea asignada en su cuaderno como mecanismo de retención?	☒ A ☐ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	
II.3	¿El estudiante utilizó su dispositivo móvil para registrar la tarea (fotografía, nota o aplicación)?	☐ A ☒ PA ☐ IA	☐ A ☒ PA ☐ IA	☐ A ☒ PA ☐ IA	
II.4	¿El estudiante buscó activamente la ayuda de sus pares para aclarar o confirmar lo comprendido de la instrucción?	☒ A ☐ PA ☐ IA	☐ A ☒ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	
II.5	¿El estudiante fue receptor de información o aclaración por parte de sus compañeros, con independencia de haberla solicitado?	☒ A ☐ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	
DIMENSIÓN II — Comprensión individual del estudiante · Subdimensión IIb: Etapa 2 (momento de la entrega)					
II.6	¿El nivel de completitud de la entrega del trabajo es valorable mediante la escala Likert de 1 a 5 propuesta (donde 1 = entrega incompleta y 5 = entrega completa)?	☐ A ☒ PA ☐ IA	☐ A ☒ PA ☐ IA	☐ A ☒ PA ☐ IA	
II.7	¿El estudiante consultó a sus compañeros entre la Etapa 1 y la fecha de entrega respecto a los requisitos de la tarea?	☒ A ☐ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	

Imagen 10 Matriz de validación del instrumento por juicio del experto p2

II.8a	¿La categoría de justificación 'atribución al docente' (considera que la instrucción fue mal impartida) es adecuada para clasificar la causa del desempeño deficiente?	☒ A ☐ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	
II.8b	¿La categoría de justificación 'atribución a sí mismo' (reconoce no haber comprendido la instrucción) es adecuada para clasificar la causa del desempeño deficiente?	☒ A ☐ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	☒ A ☐ PA ☐ IA	
II.8c	¿La categoría de justificación 'efecto rebaño' (actuó por imitación del comportamiento de sus pares) es adecuada para clasificar la causa del desempeño deficiente?	☐ A ☒ PA ☐ IA	☐ A ☒ PA ☐ IA	☐ A ☒ PA ☐ IA	
OBSERVACIONES GLOBALES SOBRE LA ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO:					

Leyenda: A = Adecuado PA = Poco adecuado IA = Inadecuado



Msc. Carmen Elisa Navas Garzón
 Rectora — Unidad Educativa "José Miguel Leoro Vásquez"
 Experta Validadora
 Fecha: 06/02/2026



Imagen 11 Matriz de validación del instrumento por juicio del experto p3

4.1.7. FORMATO DE OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR (TESIS)
FORMATO DE OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS DEL EXPERTO
VALIDADOR

Ficha de Observación: Comprensión de Instrucciones Verbales

El presente formato tiene como finalidad recoger, de manera sistematizada, las observaciones, recomendaciones y sugerencias que la experta validadora considere pertinentes tras la revisión integral de la ficha de observación. Su criterio profesional es fundamental para mejorar la calidad, coherencia y aplicabilidad del instrumento antes de su implementación en el campo.

I. VALORACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Aspecto a valorar	Calificación
Coherencia general del instrumento con los objetivos de investigación	☐ Muy adecuado - ☒ Adecuado ☐ Poco adecuado - ☐ Inadecuado
Organización y secuencia lógica de las dimensiones e indicadores	☒ Muy adecuado - ☐ Adecuado ☐ Poco adecuado - ☐ Inadecuado
Adecuación de la escala de valoración Likert al fenómeno observado	☐ Muy adecuado - ☐ Adecuado ☒ Poco adecuado - ☐ Inadecuado
Pertinencia de la estructura de dos etapas de aplicación (instrucción y entrega)	☒ Muy adecuado - ☐ Adecuado ☐ Poco adecuado - ☐ Inadecuado
Claridad general del lenguaje utilizado en los indicadores	☒ Muy adecuado - ☐ Adecuado ☐ Poco adecuado - ☐ Inadecuado
Viabilidad de aplicación del instrumento en el contexto educativo real	☐ Muy adecuado - ☒ Adecuado ☐ Poco adecuado - ☐ Inadecuado

II. INDICADORES QUE REQUIEREN MODIFICACIÓN O ELIMINACIÓN

En caso de que algún indicador de la ficha requiera ser reformulado o eliminado, sírvase indicarlo en la siguiente tabla especificando el código del indicador, el problema identificado y, de ser posible, la reformulación sugerida.

Cod.	Acción sugerida	Problema identificado	Reformulación propuesta
	☐ Modificar ☐ Eliminar		
	☐ Modificar ☐ Eliminar		
	☐ Modificar ☐ Eliminar		
	☐ Modificar ☐ Eliminar		

Imagen 12 Formato de observaciones y sugerencias del experto validador p1

III. INDICADORES QUE RECOMIENDA AGREGAR AL INSTRUMENTO

Si la experta considera que el instrumento omite aspectos relevantes para medir la comprensión de instrucciones verbales, puede sugerir nuevos indicadores en el siguiente espacio.

Dimensión sugerida	Redacción del indicador propuesto	Justificación de su inclusión

IV. OBSERVACIONES SOBRE LA "INSTRUCCIÓN PATRÓN" (VARIABLE DE CONTROL)

La ficha incluye una instrucción verbal estandarizada que actúa como variable de control del estudio. Sírvase indicar si considera que dicha instrucción es adecuada para el nivel educativo y el contexto de aplicación.

¿Considera que la instrucción patrón es adecuada para el nivel de Primero de Bachillerato?	☒ Sí, es adecuada ☐ Requiere ajustes ☐ No es adecuada
¿El nivel de complejidad de la instrucción es apropiado para generar variabilidad de comprensión entre los estudiantes?	☒ Sí ☐ No ☐ Parcialmente

Observaciones adicionales sobre la instrucción patrón:

--

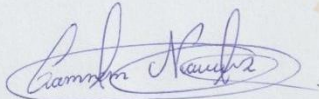
Imagen 13 Formato de observaciones y sugerencias del experto validador p2

V. DICTAMEN FINAL DE LA EXPERTA VALIDADORA

Marque con una X la opción que corresponde a su dictamen sobre la aplicabilidad del instrumento:

- ☒ El instrumento puede ser aplicado sin modificaciones.
- ☐ El instrumento puede ser aplicado con las modificaciones menores sugeridas en este formato.
- ☐ El instrumento requiere modificaciones sustanciales antes de ser aplicado.
- ☐ El instrumento no es adecuado para medir el fenómeno propuesto.

Comentarios finales de la experta:



Msc. Carmen Elisa Navas Garzón
Rectora — Unidad Educativa "José Miguel Leoro Vásquez"
Experta Validadora
Fecha: 06/02/2026



Imagen 14 Formato de observaciones y sugerencias del experto validador p3

4.1.8. CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

UNIDAD EDUCATIVA “JOSÉ MIGUEL LEORO VÁSQUEZ” Ibarra – Ecuador
CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN Por Juicio de Experto
La suscrita, Msc. Carmen Elisa Navas Garzón, en calidad de Rectora de la Unidad Educativa "José Miguel Leoro Vásquez", con cédula de identidad N.º 1002321659 mediante el presente documento:
<u>HACE CONSTAR</u>
Que, habiendo sido convocada en calidad de experta en el área educativa, procedí a revisar de manera íntegra y con plena objetividad el instrumento de investigación denominado:
"Ficha de Observación: Comprensión de Instrucciones Verbales"
Dicho instrumento fue diseñado por el Sr. Francis Ismael Guevara Gallegos, estudiante de la Universidad Técnica del Norte, en el marco de su trabajo de titulación de pregrado, con el propósito de registrar y analizar los patrones de comprensión que manifiestan los estudiantes de nivel de Primero de Bachillerato ante la recepción de instrucciones verbales emitidas por el docente en el contexto del aula.
La revisión del instrumento comprendió los siguientes aspectos:
a) La pertinencia de cada indicador en relación con el constructo que se pretende medir. b) La claridad y precisión en la redacción de los indicadores. c) La relevancia de cada indicador para los objetivos del estudio. d) La coherencia general de la estructura del instrumento. e) La adecuación de la escala de valoración tipo Likert empleada. f) La viabilidad de aplicación del instrumento en el contexto educativo real.
Tras el análisis exhaustivo del instrumento en todos sus componentes, y una vez emitidas las observaciones y sugerencias correspondientes en los formatos de validación adjuntos, esta autoridad considera que el instrumento:
Marque con una X la opción correspondiente:
☐ Puede ser aplicado sin modificaciones. ☐ Puede ser aplicado con las modificaciones menores indicadas en los formatos adjuntos. ☐ Requiere modificaciones sustanciales antes de su aplicación. ☐ No es adecuado para medir el fenómeno propuesto.

Imagen 15 Constancia de validación de instrumento de investigación p1

La presente constancia se expide a solicitud del interesado, para los fines académicos pertinentes que estime conveniente.

Ciudad	Ibarra
Fecha de emisión	09 de febrero del 2026

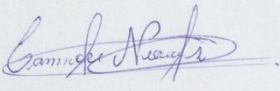
 Msc. Carmen Elisa Navas Garzón Rectora — Unidad Educativa "José Miguel Leoro Vásquez" Experta Validadora	
---	--

Imagen 16 Constancia de validación de instrumento de investigación p2

4.1.9. JUSTIFICACIÓN DE METODOLOGÍA LIKERT

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR (TESIS)
JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA DE LA ESCALA LIKERT
Ficha de Observación: Comprensión de Instrucciones Verbales

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA METODOLÓGICO

Durante el proceso de diseño del instrumento de observación, se identificó una limitación metodológica de carácter fundamental: el uso de una escala de valoración tipo Likert de cinco puntos para registrar el nivel de comprensión del estudiante resultaba susceptible de subjetividad por parte del observador, dado que la asignación del valor dependía exclusivamente del criterio personal de quien aplicaba la ficha. Esta situación representaba un riesgo para la validez y la reproducibilidad del instrumento, en tanto que dos observadores distintos podrían asignar valores diferentes ante la misma situación observada, sin que existiera un criterio objetivo que respaldara dicha valoración.

Ante esta problemática, los asesores del trabajo de titulación señalaron la necesidad de justificar con rigor metodológico el mecanismo de asignación de valores en la escala Likert, de modo que el proceso de valoración quedara fundamentado en criterios objetivos, verificables y replicables por cualquier observador capacitado.

2. SOLUCIÓN PROPUESTA: LIKERT BASADO EN COMPONENTES INSTRUCCIONALES

Con el propósito de resolver la limitación identificada y dotar al instrumento de un criterio de valoración objetivo, se propone un sistema de asignación del valor Likert fundamentado en la descomposición de la instrucción verbal en sus componentes instruccionales constitutivos. El valor en la escala Likert asignado a cada estudiante no es producto de la apreciación subjetiva del observador, sino el resultado de una operación matemática objetiva basada en el número de componentes instruccionales que el estudiante demuestra haber comprendido, en relación con el total de componentes que contiene la instrucción patrón. La fórmula de conversión es la siguiente:

$$\text{Valor Likert} = (\text{Componentes recordados} / \text{Total de componentes}) \times 5$$

El resultado se redondea al entero más cercano:

decimal ≥ 0.5 redondea hacia arriba | decimal < 0.5 redondea hacia abajo

Este mecanismo garantiza que el valor Likert sea consistente entre distintos observadores, ya que la determinación de cuántos componentes recordó el estudiante depende de la verificación directa de conductas observables y no de una apreciación global de carácter subjetivo.

Imagen 17 Justificación metodología de la escala Likert p1

3. INSTRUCCIÓN PATRÓN Y DESCOMPOSICIÓN EN COMPONENTES INSTRUCCIONALES

3.1. TEXTO ÍNTEGRO DE LA INSTRUCCIÓN PATRÓN

"El estudiante deberá elaborar una investigación relacionada con los activos tangibles e intangibles presentes en las empresas más representativas del mercado. Para ello, deberá seleccionar y analizar al menos tres (3) empresas multinacionales, describiendo sus principales activos y destacando cual es considerado el activo intangible más valioso dentro de cada organización. La investigación deberá incluir definiciones conceptuales, análisis comparativo y conclusiones propias fundamentadas. El trabajo final deberá ser presentado en un documento impreso, redactado conforme a las Normas APA, séptima edición (APA 7), cuidando la correcta citación de fuentes y la elaboración de la lista de referencias bibliográficas."

3.2. CRITERIOS DE DESCOMPOSICIÓN

Para efectos de esta investigación, se entiende por componente instruccional cada unidad de información que la instrucción patrón exige al estudiante comprender, retener y ejecutar de forma independiente. Un componente es considerado como tal cuando cumple simultáneamente con los siguientes tres criterios: (a) es semánticamente distinguible de los demás elementos de la instrucción; (b) su omisión o incumplimiento afecta de forma diferenciada la calidad o completitud del trabajo resultante; y (c) puede ser verificado de manera objetiva por el observador.

3.3. COMPONENTES INSTRUCCIONALES IDENTIFICADOS

Aplicados los criterios anteriores, la instrucción patrón se descompone en siete (7) componentes instruccionales diferenciados:

Cod.	Denominación del componente	Extracto de la instrucción que lo origina	Indicador de verificación
C1	Tema central de la investigación	...una investigación relacionada con los activos tangibles e intangibles presentes en las empresas más representativas del mercado.	El trabajo aborda activos tangibles e intangibles de empresas.
C2	Criterio de selección y cantidad de empresas	...deberá seleccionar y analizar al menos tres (3) empresas multinacionales...	Se analizan 3 o más empresas de carácter multinacional.
C3	Descripción de activos e identificación del intangible más valioso	...describiendo sus principales activos y destacando cual es considerado el activo intangible más valioso dentro de cada organización.	Describe activos e identifica el intangible más valioso por empresa.
C4	Elementos de contenido académico requeridos	La investigación deberá incluir definiciones conceptuales, análisis comparativo y conclusiones propias fundamentadas.	El trabajo incluye definiciones, análisis comparativo y conclusiones.

Imagen 18 Justificación metodología de la escala Likert p2

C5	Formato físico de presentación	El trabajo final deberá ser presentado en un documento impreso...	El trabajo se entrega impreso, no en formato digital.
C6	Norma de citación aplicada	...redactado conforme a las Normas APA, séptima edición (APA 7)	El documento aplica formato APA séptima edición.
C7	Citación de fuentes y lista de referencias bibliográficas	...cuidando la correcta citación de fuentes y la elaboración de la lista de referencias bibliográficas.	Incluye citas en el texto y lista de referencias bibliográficas.

4. TABLA DE CONVERSIÓN: COMPONENTES RECORDADOS - VALOR LIKERT

Con base en la fórmula de conversión y los siete componentes identificados, la siguiente tabla presenta el valor Likert exacto y redondeado que corresponde a cada posible número de componentes recordados, con su interpretación cualitativa:

Componentes recordados (sobre 7)	Calculo	Resultado exacto	Valor Likert asignado	Interpretación cualitativa
0	$(0/7) \times 5$	0.00	1	Comprensión nula. Sin retención de ningún componente.
1	$(1/7) \times 5$	0.71	1	Comprensión nula. Solo un componente recordado.
2	$(2/7) \times 5$	1.43	1	Comprensión muy baja. Menos de un tercio de la instrucción.
3	$(3/7) \times 5$	2.14	2	Comprensión baja. Menos de la mitad de los componentes.
4	$(4/7) \times 5$	2.86	3	Comprensión parcial. Algo más de la mitad de los componentes.
5	$(5/7) \times 5$	3.57	4	Comprensión satisfactoria. La mayor parte de los componentes.
6	$(6/7) \times 5$	4.29	4	Comprensión satisfactoria. Seis de siete componentes recordados.
7	$(7/7) \times 5$	5.00	5	Comprensión perfecta. Totalidad de los componentes recordados.

5. EJEMPLO DE APLICACIÓN EN CAMPO

A continuación, se ilustra la aplicación del sistema mediante un caso hipotético representativo, en el que un estudiante demuestra recordar únicamente tres de los siete componentes de la instrucción patrón:

Cod.	Componente instruccional	¿Recordó?	Puntaje
C1	Tema central: activos tangibles e intangibles de empresas representativas	Si	1
C2	Seleccionar y analizar al menos 3 empresas multinacionales	Si	1
C3	Describir activos e identificar el intangible más valioso por empresa	No	0
C4	Incluir definiciones conceptuales, análisis comparativo y conclusiones	No	0
C5	Presentar el trabajo en documento impreso	Si	1
C6	Redactar conforme a Normas APA séptima edición	No	0
C7	Citar fuentes y elaborar lista de referencias bibliograficas	No	0
Total, recordado: 3 de 7 -> $(3/7) \times 5 = 2.14$ -> Valor Likert redondeado:			2

Interpretación del resultado: el estudiante obtuvo valor 2 en la escala Likert, correspondiente a comprensión baja. Este valor se justifica objetivamente porque el estudiante recordó únicamente los componentes C1, C2 y C5, omitiendo el análisis de intangibles por empresa (C3), los elementos académicos del contenido (C4), la norma APA (C6) y las referencias bibliográficas (C7). La asignación del valor 2 no responde al juicio subjetivo del observador sino al resultado directo del cálculo aplicado.

6. CRITERIOS DE VERIFICACIÓN POR ETAPA

6.1. ETAPA 1 - MOMENTO DE LA INSTRUCCIÓN (INDICADOR II.1)

En esta etapa el observador determina cuantos componentes comprendió el estudiante mediante la observación directa de las siguientes conductas verificables: las preguntas que el estudiante formula al docente o a sus compañeros, el contenido de lo que registra en cuaderno o celular, y las respuestas verbales que emite ante preguntas de verificación sobre la tarea asignada.

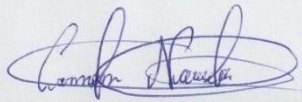
6.2. ETAPA 2 - MOMENTO DE LA ENTREGA (INDICADOR II.6)

En esta etapa la verificación es directa: el observador contrasta el trabajo entregado con los siete componentes instruccionales y determina cuantos fueron efectivamente cumplidos en el producto final. Un componente se considera cumplido cuando el trabajo evidencia de forma verificable que el estudiante lo comprendió y lo ejecuto. Esta medición permite además comparar la comprensión declarada en Etapa 1 con el desempeño real observable en la entrega.

Imagen 20 Justificación metodología de la escala Likert p4

7. CONCLUSIÓN

El sistema de asignación de valores Likert basado en la descomposición por componentes instruccionales constituye una solución metodológicamente sólida al problema de la subjetividad inherente a las escalas de valoración aplicadas por observadores. Al anclar el valor Likert a una operación matemática objetiva —el cociente entre componentes recordados y componentes totales, multiplicado por el máximo de la escala— se garantiza que el instrumento sea replicable, consistente entre observadores y defendible ante el escrutinio académico. La instrucción patrón de este estudio, al contar con siete componentes instruccionales claramente delimitados y verificables de forma independiente, cumple con los requisitos necesarios para la aplicación rigurosa de este sistema.



Msc. Carmen Elisa Navas Garzón
Rectora — Unidad Educativa "José Miguel Leoro Vásquez"
Experta Validadora
Fecha: 09/02/2026

Imagen 21 Justificación metodología de la escala Likert p5

4.2. MÉTODOS

4.2.1. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE COMPORTAMIENTO DE ESTUDIANTES

4.2.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO METODOLÓGICO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Con el propósito de dar cumplimiento al primer objetivo específico del presente Trabajo de Integración Curricular, el cual consiste en analizar el nivel de comprensión de los estudiantes dentro del proceso de enseñanza–aprendizaje, se decidió enfocar el estudio particularmente en la fase de asignación de tareas académicas realizada por el docente hacia los estudiantes de manera verbal durante el desarrollo de la clase.

Para ello, se aplicó un proceso de muestreo en dos cursos del nivel de Bachillerato General Unificado, específicamente en los paralelos de Primero de Bachillerato “A” y Primero de Bachillerato “B”. La recolección de información se efectuó mediante fichas de observación estructuradas y aplicadas directamente por el investigador (tesista), quien asumió el rol de observador participante durante el desarrollo de las sesiones de clase.

La ficha de observación fue diseñada con el objetivo de sistematizar la información recopilada y se estructuró con datos generales del muestreo, entre los cuales se incluyeron: fecha de observación, docente responsable de la asignatura, nombre del observador (tesista), cursos observados y tema tratado en la sesión. Adicionalmente, se estableció una instrucción denominada “Patrón”, la cual el docente debía comunicar a los estudiantes durante el período de asignación de tareas, actividad que normalmente se realiza al finalizar la clase.

4.2.1.2. PRIMERA ETAPA: OBSERVACIÓN DEL PROCESO DE ASIGNACIÓN DE TAREAS

La ficha de observación contempló dos etapas de análisis. La primera etapa correspondió al momento en que el docente comunicaba la tarea a los estudiantes. Posteriormente, el investigador evaluó individualmente a cada estudiante con el fin de determinar el grado de comprensión de la actividad asignada. Para medir dicha comprensión se empleó una escala de Likert, aplicada estudiante por estudiante. Paralelamente, se registró información adicional mediante preguntas directas, tales como:

- Si el estudiante registró la tarea en algún medio.
- El tipo de medio utilizado para el registro (cuaderno de apuntes o teléfono celular).
- Si el estudiante solicitó ayuda a un compañero o recibió apoyo de otro estudiante al momento de responder las preguntas del observador.

En consecuencia, las variables analizadas en esta etapa fueron las siguientes:

- Nivel de comprensión de la tarea (medido mediante escala de Likert).
- Registro de la tarea (cuaderno de apuntes o dispositivo móvil).
- Interacción entre estudiantes, determinada por la solicitud o recepción de ayuda entre compañeros (pudo registrarse una u otra, o ambas situaciones según el caso observado).

4.2.1.3. SEGUNDA ETAPA: VERIFICACIÓN MEDIANTE LA ENTREGA DE LA TAREA

La segunda etapa se llevó a cabo al momento en que los estudiantes realizaron la entrega de la tarea asignada al docente. El objetivo

fue contrastar la comprensión manifestada inicialmente con el resultado final entregado por cada estudiante. Durante esta fase también se realizó observación directa y entrevistas breves individuales. Se emplearon las siguientes métricas de evaluación:

- Nivel de cumplimiento de la tarea, medido nuevamente mediante escala de Likert
- Consulta posterior entre compañeros, registrando si el estudiante preguntó o no a otros estudiantes sobre la tarea después de haber sido asignada.
- Justificación del trabajo entregado, para lo cual se consideraron las siguientes categorías:
 - Justificación por instrucciones deficientes del docente.
 - Justificación por no comprender la instrucción.
 - Justificación por efecto “rebaño”.

El denominado efecto rebaño hace referencia a la conducta del estudiante que modifica su forma de realizar la tarea al observar que la mayoría de sus compañeros la desarrolla de manera distinta, adoptando dicho comportamiento independientemente de la instrucción original.

De esta manera, la metodología implementada permitió analizar no solo la comprensión inmediata de la tarea tras su asignación verbal, sino también verificar la correspondencia entre dicha comprensión inicial y el producto académico final entregado por los estudiantes, proporcionando información relevante sobre la eficacia comunicativa del docente en el proceso de enseñanza–aprendizaje

4.2.1.4. TABULACIÓN DE RESULTADOS DE FICHAS DE OBSERVACIÓN

Tabla 3 Tabulación de Fichas de Observación Etapa 1

ETAPA 1					
Momento		Indicador		Sí	No
Durante la instrucción		¿Hubo interrupciones solicitando que se repita mientras el docente hablaba?		1	1
Durante la instrucción		¿Hubo ruido externo o distracciones masivas notables?		1	1
Al finalizar		¿Alguien levantó la mano para hacer preguntas aclaratorias?		2	0
Compresión por Likert		¿Registro la tarea en algún recurso?		¿Pidió o recibió ayuda a compañeros?	
Donde 1 es compresión nula y 5 es compresión perfecta		Cuaderno	Celular	¿Preguntó?	¿Recibió?
Compresión Perfecta	9	21	10	13	15
Compresión Buena	12				
Compresión Regular	19				
Compresión Mala	17				
Compresión Nula	11				
Total	68	31		28	

Tabla 4 Tabulación de Fichas de Observación Etapa 2

ETAPA 2						
Compresión por Likert		¿Preguntó a sus compañeros posterior sobre la tarea?		¿El estudiante justifico su trabajo?		
Donde 1 entrega incompleta y 5 es entrega completa		Si preguntó	No preguntó	Justificó por “mala” instrucción del docente	Justificó por no entender la instrucción	Justificó por efecto “rebaño”
Entrega Completa	19	29	39	6	4	4
Entrega Medianamente Completa	24					
Entrega Ni Completa Ni Incompleta	14					
Entrega Medianamente Incompleta	6					
Entrega Incompleta	5					
Total	68	68		14		

4.2.1.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA OBSERVACIÓN

A continuación, se presenta el informe completo de análisis e interpretación de resultados obtenidos mediante la aplicación de la Ficha de Observación: Comprensión de Instrucciones Verbales, instrumento aplicado en dos etapas durante el mes de febrero de 2026 en los paralelos A y B de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa "José Miguel Leoro Vásquez".

El informe examina de forma sistemática y exhaustiva cada uno de los indicadores del instrumento, reportando las frecuencias, porcentajes y medias ponderadas obtenidas, e integrando para cada hallazgo una interpretación cualitativa fundamentada en los datos recogidos.

El análisis abarca el contexto grupal del aula, el nivel de comprensión individual registrado mediante escala Likert en el momento de la instrucción, el comportamiento de registro y búsqueda de ayuda entre pares, el nivel de completitud de las entregas, las consultas posteriores y las justificaciones ofrecidas por los estudiantes, cerrando con un análisis comparativo inter-etapas que cuantifica y explica la evolución observada entre la comprensión inicial y el desempeño final del grupo.

4.2.2. INFORME COMPLETO DE ANÁLISIS DE RESULTADOS

Esta sección constituye el informe de análisis e interpretación de resultados obtenidos mediante la aplicación de la Ficha de Observación: Comprensión de Instrucciones Verbales, instrumento diseñado en el marco del trabajo de titulación del Sr. Francis Ismael Guevara Gallegos, estudiante de la Universidad Técnica del Norte. El objetivo central del instrumento es identificar y cuantificar el nivel de comprensión que los estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa "José Miguel Leoro

Vásquez” manifiestan al recibir instrucciones verbales emitidas por el docente durante el desarrollo normal de las actividades de clase.

La observación se realizó en dos etapas diferenciadas. La Etapa 1 corresponde al momento en que el docente Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete emitió la instrucción verbal el 11 de febrero de 2026, abarcando los paralelos A y B de Primero de Bachillerato en la asignatura de Emprendimiento y Gestión. La Etapa 2 se aplicó el 17 de febrero de 2026, fecha de entrega del trabajo asignado, con el propósito de contrastar la comprensión inicial registrada con el desempeño real del estudiante en su producción académica.

En ambas etapas se observó una muestra total de 68 estudiantes seleccionados de forma aleatoria dentro de los dos paralelos. El análisis que se presenta a continuación examina cada uno de los indicadores del instrumento, reporta los datos cuantitativos obtenidos con sus respectivos porcentajes y frecuencias, construye una interpretación cualitativa fundamentada de cada hallazgo, y cierra con una comparación inter-etapas que permite identificar patrones de comportamiento y tendencias significativas en la comprensión de instrucciones verbales del grupo.

4.2.2.1. INSTRUCCIÓN PATRÓN: VARIABLE DE CONTROL DEL ESTUDIO

Con el propósito de garantizar la comparabilidad de las observaciones entre ambos paralelos y entre las dos etapas de aplicación, el instrumento incorpora una instrucción patrón que funciona como variable de control. Esta instrucción fue emitida de forma idéntica en ambos paralelos por el mismo docente, asegurando que las variaciones observadas en el nivel de comprensión de los estudiantes no se deban a diferencias en la calidad o complejidad de la instrucción recibida, sino a factores propios del proceso de recepción y retención de información verbal en el aula.

La instrucción patrón contiene siete componentes instruccionales diferenciados, identificados y codificados previamente en el documento de Justificación Metodológica de la Escala Likert: C1 (tema central), C2 (selección de empresas), C3 (descripción de activos e intangible más valioso), C4 (elementos de contenido académico), C5 (formato de entrega), C6 (norma APA 7) y C7 (citación y referencias bibliográficas). El valor asignado en la escala Likert a cada estudiante observado resulta de la operación matemática (componentes recordados / 7) x 5, garantizando así la objetividad del registro.

4.2.2.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS — ETAPA 1: MOMENTO DE LA INSTRUCCIÓN

La Etapa 1 comprende dos niveles de observación: el contexto grupal del aula, que recoge información sobre el comportamiento colectivo durante y al finalizar la instrucción, y la observación individual de cada estudiante de la muestra, que registra el nivel de comprensión, el uso de recursos de registro y el comportamiento de búsqueda de ayuda entre pares.

Dimensión I: Contexto grupal del aula

Los indicadores de contexto grupal tienen como propósito identificar factores ambientales y conductuales colectivos que pudieran mediar en la calidad de la recepción de la instrucción verbal. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 5 Dimensión I

Cod.	Indicador	Si	No	Observación
I.1	Hubo interrupciones solicitando que se repita la instrucción mientras el docente hablaba	1	1	Resultado dividido. Se presento en ambos paralelos.
I.2	Hubo ruido externo o distracciones masivas notables	1	1	Resultado dividido. Se presento en un paralelo y no en el otro.
I.3	Alguien levanto la mano para hacer preguntas aclaratorias al finalizar	2	0	Unánime. Ocurrió en ambos paralelos.

Indicador I.1 — Interrupciones durante la instrucción

El indicador I.1 registro un resultado dividido: en uno de los dos paralelos observados se produjeron interrupciones durante la emisión de la instrucción verbal (resultado Si), mientras que en el otro paralelo no se registraron tales interrupciones (resultado No). Este hallazgo es metodológicamente relevante porque sugiere que las condiciones de recepción de la instrucción no fueron homogéneas entre los dos grupos, lo que podría constituir un factor contextual que explique parcialmente las diferencias en comprensión observadas posteriormente a nivel individual.

La presencia de interrupciones en uno de los paralelos indica que una porción del grupo mostro dificultades para seguir el discurso docente en tiempo real, lo que es consistente con investigaciones sobre carga cognitiva en la recepción de instrucciones verbales complejas. Una instrucción que contiene siete componentes diferenciados, como la utilizada en este estudio, demanda un nivel de atención sostenida y capacidad de procesamiento simultaneo que puede superar los recursos atencionales de algunos estudiantes, especialmente si la instrucción se emite de forma continua sin pausas de verificación.

Indicador I.2 — Ruido externo o distracciones masivas

Al igual que el indicador anterior, el I.2 presento un resultado dividido: en uno de los paralelos se reportó la presencia de ruido externo o distracciones masivas notables durante la instrucción, mientras que en el otro paralelo las condiciones de ruido fueron satisfactorias. Esta asimetría en las condiciones ambientales representa una variable confesora que debe ser considerada al interpretar las diferencias de comprensión entre los grupos, dado que la presencia de estímulos distractores externos ha sido ampliamente documentada como factor que reduce la capacidad de retención de información auditiva.

En conjunto, los resultados de I.1 e I.2 indican que uno de los dos paralelos observados enfrentaba condiciones contextuales menos favorables para la comprensión de la instrucción verbal, situación que refuerza la importancia de controlar las condiciones del aula como parte del diseño metodológico de la observación.

Indicador I.3 — Preguntas aclaratorias voluntarias al finalizar

El indicador I.3 registro el único resultado unánime de la Dimensión I: en ambos paralelos (Si=2, No=0), al menos un estudiante levanto la mano para formular preguntas aclaratorias una vez que el docente concluyo la emisión de la instrucción. Este hallazgo es particularmente significativo porque la presencia de preguntas voluntarias al finalizar una instrucción es un indicador conductual doble: por un lado evidencia que una parte del grupo tenía conciencia de haber comprendido de forma incompleta alguno de los componentes de la instrucción; por otro lado, refleja una disposición activa hacia la búsqueda de claridad, conducta que en la literatura de psicología educativa se asocia positivamente con estrategias metacognitivas de autorregulación del aprendizaje.

El carácter unánime de este resultado —presente en ambos paralelos— sugiere además que la instrucción patrón tenía un nivel de complejidad suficiente para generar incertidumbre comprensiva en estudiantes de ambos grupos, independientemente de las diferencias contextuales reportadas en I.1 e I.2.

Dimensión II-a: Comprensión individual — Etapa 1

Esta subdimensión comprende tres conjuntos de indicadores observados a nivel de cada estudiante de la muestra: el nivel de comprensión percibida mediante escala Likert, el uso de recursos de registro de la tarea, y el comportamiento de búsqueda o recepción de ayuda entre pares.

Indicador II.1 — Nivel de comprensión percibida (Likert E1)

La siguiente tabla presenta la distribución de frecuencias y porcentajes de los valores Likert asignados a los 68 estudiantes observados en la Etapa 1, calculados con base en el sistema de componentes instruccionales establecido en el documento de Justificación Metodológica:

Tabla 6 Indicador II.1

Valor	Categoría	Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
5	Comprensión perfecta	Recordó los 7 componentes instruccionales	9	13.2%	100.0%
4	Comprensión buena	Recordó 5 o 6 componentes instruccionales	12	17.6%	86.8%
3	Comprensión regular	Recordó 4 componentes instruccionales	19	27.9%	69.1%
2	Comprensión mala	Recordó 3 componentes instruccionales	17	25.0%	41.2%
1	Comprensión nula	Recordó 2 o menos componentes instruccionales	11	16.2%	16.2%
Total		Media ponderada: 2.87 / 5.00	68	100.0%	

Los resultados de la Etapa 1 revelan que la comprensión de la instrucción verbal fue predominantemente baja en el momento mismo de su emisión. La suma de los valores 1 (comprensión nula) y 2 (comprensión mala) concentra a 28 estudiantes, equivalente al 41.2% de la muestra, lo que significa que más de cuatro de cada diez estudiantes observados retuvieron menos de la mitad de los componentes instruccionales al recibir la tarea verbalmente. Un 27.9% adicional se ubicó en comprensión regular (valor 3), es decir, recordó exactamente 4 de los 7 componentes. Únicamente el 30.9% de la muestra (valores 4 y 5 combinados) alcanzo niveles satisfactorios de comprensión, siendo apenas 9 estudiantes (13.2%) quienes retuvieron la totalidad de la instrucción.

La media ponderada de 2.87 sobre 5.00 —equivalente al 57.3% de la escala— confirma que el grupo en su conjunto mostro un nivel de

comprensión ligeramente por debajo del umbral de comprensión parcial (valor 3). Este resultado es consistente con lo que la investigación en cognición lingüística denomina el efecto de la longitud y complejidad instruccional sobre la memoria de trabajo auditiva: instrucciones con múltiples componentes semánticamente distintos generan una carga cognitiva que supera la capacidad de retención inmediata de la mayoría de los estudiantes cuando son emitidas de forma oral continua y sin mecanismos de verificación intercalados.

Un hallazgo adicional de relevancia es la distribución bimodal que presentan los datos: hay una concentración significativa en el valor 3 (27.9%) y otra en el valor 2 (25.0%), sugiriendo que el grupo no es homogéneo en su nivel de comprensión, sino que contiene al menos dos subgrupos claramente diferenciados: uno con comprensión regularmente suficiente y otro con comprensión claramente insuficiente.

Indicadores II.2 y II.3 — Registro de la tarea en cuaderno y celular

Los indicadores II.2 y II.3 registran si el estudiante utilizó algún soporte físico o digital para consignar la tarea asignada, conducta que en la investigación sobre estrategias de aprendizaje se clasifica como estrategia de retención externa o uso de memoria auxiliar.

Tabla 7 Indicadores II.2 y II.3

Comportamiento observado	Frecuencia	Porcentaje sobre 68	Frecuencia	Porcentaje sobre 68
	Cuaderno	Cuaderno	Celular	Celular
Registro de la tarea en algún recurso	21	30.9%	10	14.7%
	Preguntó	Preguntó	Recibió	Recibió
Ayuda entre pares	13	19.1%	15	22.1%
Estudiantes que NO registraron por ningún medio (inferido)	37	54.4%	-	-

El hallazgo más llamativo de este conjunto de indicadores es que el 54.4% de la muestra —37 de 68 estudiantes— no registro la tarea en ningún soporte disponible. Esta proporción es preocupante desde el punto de vista pedagógico porque el registro externo de la información instruccional constituye la estrategia compensatoria más básica ante la limitación de la memoria auditiva de corto plazo. Al no emplearla, estos estudiantes dependían exclusivamente de su retención inmediata para recordar todos los componentes de una instrucción que, como se ha documentado, supera la capacidad de detención verbal promedio.

Entre quienes, si registraron la tarea, el cuaderno fue el recurso preferido (30.9%), mientras que el uso del celular fue considerablemente menor (14.7%). Esta diferencia puede obedecer a normas institucionales sobre el uso de dispositivos en el aula, a diferencias generacionales en los hábitos de registro, o simplemente a la mayor velocidad de escritura manual para anotaciones breves en el contexto del aula.

Es importante señalar que el hecho de que un estudiante haya registrado la tarea no garantiza que haya comprendido la totalidad de sus componentes: el registro puede ser incompleto, impreciso o basado en lo que el estudiante alcanzo a captar de la instrucción antes de que su atención se desviara. Sin embargo, el registro es una condición necesaria —aunque no suficiente— para la recuperación posterior de la información instruccional.

Indicadores II.4 y II.5 — Ayuda entre pares

El 19.1% de los estudiantes observados (13 de 68) busco activamente la ayuda de sus compañeros para aclarar o confirmar la comprensión de la tarea, mientras que el 22.1% (15 de 68) recibió ayuda de pares independientemente de haberla solicitado. La diferencia entre ambos valores —3 estudiantes adicionales recibieron ayuda sin haberla solicitado— sugiere la existencia de conductas proactivas de apoyo mutuo dentro del

grupo, en las que compañeros con mayor nivel de comprensión compartían información de forma espontánea.

El hecho de que el porcentaje de quienes recibieron ayuda (22.1%) sea levemente superior al de quienes la buscaron (19.1%) indica que parte de la difusión de información instruccional en el aula ocurre de manera no dirigida, como resultado de interacciones sociales espontáneas más que de una búsqueda deliberada de clarificación. Este patrón de difusión informal es relevante para comprender como se redistribuye la comprensión de la instrucción dentro del grupo, y podría estar relacionado con la mejora observada entre la Etapa 1 y la Etapa 2.

4.2.2.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS — ETAPA 2: MOMENTO DE LA ENTREGA

La Etapa 2 se aplicó el 17 de febrero de 2026, seis días después de la emisión de la instrucción, en la misma muestra de 68 estudiantes. Su propósito es contrastar el nivel de comprensión registrado en la Etapa 1 con el desempeño real del estudiante evidenciado en el trabajo entregado, y además capturar información sobre la consulta posterior entre pares y las justificaciones que los estudiantes ofrecen para sus entregas deficientes.

Indicador II.6 — Nivel de completitud de la entrega (Likert E2)

La siguiente tabla presenta la distribución de frecuencias de los valores Likert asignados en la Etapa 2, donde el valor 1 representa entrega completamente incompleta y el valor 5 representa entrega completa de todos los componentes instruccionales:

Tabla 8 Indicador II.6

Valor	Categoría	Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
5	Comprensión perfecta	Cumplió todos los componentes instruccionales (7)	19	27.9%	100.0%

4	Comprensión buena	Cumplió la mayor parte de los componentes (5 a 6)	24	35.3%	72.1%
3	Comprensión regular	Cumplió aproximadamente la mitad de los componentes (3 a 4)	14	20.6%	36.8%
2	Comprensión mala	Cumplió menos de la mitad de los componentes (1 a 2)	6	8.8%	16.2%
1	Comprensión nula	No cumplió ningún componente o mínimo	5	7.4%	7.4%
Total		Media ponderada: 3.68 / 5.00	68	100.0%	

Los resultados de la Etapa 2 muestran una mejora significativa respecto a la Etapa 1. El 63.2% de la muestra alcanzo valores de entrega alta (valores 4 y 5 combinados), frente al 30.9% que habia mostrado comprensión alta en la Etapa 1. Esto significa que más del doble de los estudiantes produjo trabajos que cumplían la mayoría o la totalidad de los componentes instruccionales, en comparación con quienes habían demostrado comprender adecuadamente la instrucción en el momento de su emisión.

La entrega medianamente completa (valor 4) concentro el mayor número de estudiantes: 24 casos (35.3%), lo que indica que el grupo mayoritario logro cumplir la mayor parte de los componentes instruccionales, pero no la totalidad. El 27.9% alcanzo entrega completa (valor 5), duplicando el 13.2% que habia mostrado comprensión perfecta en la Etapa 1. En el extremo opuesto, la entrega baja (valores 1 y 2 combinados) afecto al 16.2% de la muestra, reduciendo drásticamente el 41.2% que habia manifestado comprensión baja en la primera etapa.

La media ponderada de 3.68 sobre 5.00 en la Etapa 2 —equivalente al 73.5% de la escala— representa un incremento de 0.81 puntos (28.2% de mejora sobre la media inicial) respecto a la Etapa 1. Este incremento es el hallazgo comparativo más importante del estudio y su interpretación se desarrolla en profundidad en la sección 5.

Indicador II.7 — Consulta posterior a compañeros

El indicador II.7 registra si el estudiante, en el periodo entre la emisión de la instrucción (Etapa 1) y la fecha de entrega (Etapa 2), consulto a sus compañeros sobre los requisitos de la tarea. Este indicador es clave para comprender el mecanismo de mejora observado entre las dos etapas, ya que permite determinar en qué medida la comprensión adicional adquirida entre Etapa 1 y Etapa 2 se debe a la difusión de información instruccional a través de la red social del grupo.

Los resultados muestran que el 42.6% de la muestra (29 estudiantes) consulto a sus compañeros con posterioridad a la instrucción, mientras que el 57.4% (39 estudiantes) no lo hizo. El porcentaje de consulta posterior (42.6%) es más del doble que el de búsqueda de ayuda inmediata registrada en la Etapa 1 (19.1%), lo que sugiere que una parte considerable de los estudiantes que en el momento de la instrucción no busco ayuda activa, si lo hizo en los días siguientes, una vez que comenzaron a trabajar en la tarea y se hicieron conscientes de las lagunas en su comprensión inicial.

Este patrón —comprensión diferida mediante consulta posterior— tiene implicaciones pedagógicas importantes: indica que el proceso de comprensión de instrucciones verbales no se agota en el momento de su emisión, sino que se extiende y se complementa a lo largo del periodo de ejecución de la tarea, mediado por interacciones sociales con pares.

Indicador II.8 — Justificación del estudiante ante entrega deficiente

De los 68 estudiantes observados, 14 (20.6%) justificaron de alguna forma la calidad de su entrega. Los datos de justificación se presentan en la siguiente tabla junto con los de consulta posterior, dado que ambos son indicadores vinculados al comportamiento del estudiante en el periodo inter-etapas:

Tabla 9 Indicador II.8

Variable observada	Frecuencia	Porcentaje sobre 68	Interpretación
Consulta a compañeros posterior a la instrucción (antes de la entrega)	29	42.6%	Búsqueda activa de información por comprensión deficiente
No consulto a compañeros posterior a la instrucción	39	57.4%	Confianza en comprensión propia o desinterés
Justificación			
Justifico su entrega deficiente por mala instrucción del docente	6	42.9% de los 14	Atribución externa al docente
Justifico por no haber entendido la instrucción	4	28.6% de los 14	Atribución interna al propio estudiante
Justifico por efecto rebano (siguió a compañeros)	4	28.6% de los 14	Atribución social o de imitación grupal

La distribución de las justificaciones entre las tres categorías establecidas en el instrumento revela patrones de atribución causal que merecen un análisis cuidadoso. La atribución externa al docente (mala instrucción) fue la razón más frecuente, representando el 42.9% de los 14 casos justificados (6 estudiantes). Este tipo de atribución, clasificada en la literatura de psicología educativa como locus de control externo, es el de mayor peso proporcional e indica que casi la mitad de los estudiantes que justificaron su entrega deficiente desplazaron la responsabilidad de su desempeño hacia el emisor de la instrucción.

La atribución interna —reconocimiento de no haber comprendido la instrucción— y la atribución social —efecto rebano por imitación del comportamiento del grupo— registraron frecuencias idénticas: 4 estudiantes (28.6%) cada una. La presencia del efecto rebano como categoría de justificación es uno de los hallazgos más particulares del instrumento, dado que evidencia un patrón de comportamiento en el que el estudiante no toma la tarea como referencia de su actuación sino el comportamiento de sus pares, lo que implica que su nivel de ejecución está más condicionado por la norma social del grupo que por su comprensión individual de los requisitos académicos.

Es importante contextualizar que estos 14 casos representan el 20.6% del total de la muestra y corresponden predominantemente a estudiantes ubicados en los valores Likert 1 y 2 de la Etapa 2 (16.2% del total), más algunos casos del valor 3 que optaron por justificar su nivel medio de cumplimiento. La proporción de estudiantes que justifico (20.6%) es superior a la proporción con entrega baja (16.2%), lo que sugiere que la justificación no se limita a los casos de entrega completamente deficiente, sino que también aparece en casos de entrega parcial.

4.2.2.4. ANÁLISIS COMPARATIVO INTER-ETAPAS: COMPRENSIÓN INICIAL VS. DESEMPEÑO FINAL

El diseño de doble etapa del instrumento permite realizar una comparación directa entre el nivel de comprensión declarado en el momento de la instrucción (Etapa 1) y el nivel de cumplimiento real evidenciado en la entrega del trabajo (Etapa 2). Esta comparación constituye el núcleo analítico del estudio, ya que permite cuantificar la brecha entre comprensión percibida e instrucción ejecutada, y explorar los mecanismos que median entre ambas.

Tabla 10 Análisis comparativo inter etapas de comprensión y desempeño

Indicador	Etapa 1	%	Etapa 2	%
Media ponderada Likert	2.87	57.3%	3.68	73.5%
Comprensión / entrega alta (valores 4 y 5)	21 estudiantes	30.9%	43 estudiantes	63.2%
Comprensión / entrega media (valor 3)	19 estudiantes	27.9%	14 estudiantes	20.6%
Comprensión / entrega baja (valores 1 y 2)	28 estudiantes	41.2%	11 estudiantes	16.2%
Incremento en media Likert E1 a E2	+0.81 puntos (mejora del 28.2% sobre la media inicial)			

El incremento de 0.81 puntos en la media Likert (de 2.87 a 3.68) representa una mejora del 28.2% sobre la escala y es el dato estadístico más significativo de todo el estudio. Para interpretar correctamente su magnitud e implicaciones, es necesario descomponer este incremento en sus fuentes posibles.

El rol de la consulta inter-pares como mecanismo de comprensión diferida

La primera y más probable fuente de mejora es la difusión de información instruccional a través de la red social del grupo en el periodo inter-etapas. El 42.6% de los estudiantes consulto a sus compañeros con posterioridad a la instrucción, porcentaje más del doble que el registrado en la Etapa 1 (19.1%). Esta consulta posterior actúa como un mecanismo correctivo de la comprensión inicial insuficiente: los estudiantes que no habían retenido todos los componentes de la instrucción accedieron a esa información faltante a través de sus pares.

Este hallazgo es consistente con la hipótesis del aprendizaje distribuido en redes sociales: en ausencia de un mecanismo formal de verificación de comprensión por parte del docente, el grupo desarrolla espontáneamente canales informales de redistribución del conocimiento instruccional. La implicación pedagógica directa es que los docentes podrían capitalizar este mecanismo de forma estructurada, incorporando instancias breves de verificación entre pares inmediatamente después de emitir instrucciones complejas.

La paradoja de la mejora: comprensión versus consulta

El dato más paradójico del estudio es la combinación de dos resultados aparentemente contradictorios: la media de comprensión al momento de la instrucción fue de 2.87 (nivel bajo-medio), pero el 57.4% de los estudiantes no consultó a sus compañeros con posterioridad. Si la comprensión inicial era predominantemente baja y más de la mitad del grupo no buscó información adicional, el resultado esperado sería una entrega masivamente deficiente. Sin embargo, la media de entrega en la Etapa 2 fue de 3.68 (nivel medio-alto).

Esta paradoja puede explicarse por varios factores concurrentes: en primer lugar, el registro escrito de los componentes instruccionales — realizado por el 45.6% de la muestra— funcionó como mecanismo de recuperación diferida que redujo la dependencia de la memoria auditiva de corto plazo; en segundo lugar, la ayuda que un 22.1% recibió de sus pares en la Etapa 1 pudo haber complementado la comprensión de quienes no habían retenido todos los componentes; en tercer lugar, es posible que parte de los estudiantes que aparecen con comprensión baja en la Etapa 1 haya retenido más información de la que manifestaban conductualmente en el momento inmediato a la instrucción, fenómeno conocido como comprensión latente o diferida.

La persistencia de la brecha: estudiantes de entrega baja

A pesar de la mejora general, el 16.2% de la muestra (11 estudiantes) mantuvo niveles de entrega baja en la Etapa 2. Estos estudiantes representan el núcleo duro de la problemática de comprensión instruccional: son aquellos para quienes ni el registro escrito, ni la ayuda entre pares, ni la consulta posterior fueron suficientes para recuperar los componentes instruccionales que no habían comprendido inicialmente.

El análisis de las justificaciones aporta una capa adicional de comprensión sobre este subgrupo: la atribución predominante fue externa

(mala instrucción del docente, 42.9%), lo que sugiere que estos estudiantes no solo no lograron cumplir los requisitos de la tarea, sino que tampoco reconocen la comprensión insuficiente como un factor en su desempeño. Este tipo de atribución causal puede convertirse en un obstáculo para la mejora futura, dado que impide al estudiante activar estrategias de autorregulación que modifiquen su comportamiento de comprensión en futuras situaciones instruccionales.

4.2.2.5. SÍNTESIS DE HALLAZGOS

A partir del análisis anterior, se identifican los siguientes hallazgos principales, ordenados según su relevancia para los objetivos del estudio:

- La comprensión inmediata de instrucciones verbales complejas fue predominantemente insuficiente: el 41.2% de la muestra manifestó comprensión baja (valores Likert 1 y 2) en el momento de la instrucción, con una media ponderada de 2.87 sobre 5.00, lo que indica que el grupo en su conjunto retenía menos de tres componentes de cada cinco al escuchar la instrucción patrón.
- El registro externo de la instrucción fue una conducta minoritaria: el 54.4% de los estudiantes no registro la tarea en ningún soporte, dependiendo exclusivamente de su memoria auditiva inmediata para retener una instrucción de siete componentes.
- La consulta entre pares es el principal mecanismo compensatorio de la comprensión deficiente: el 42.6% de la muestra consulto a sus compañeros con posterioridad a la instrucción, porcentaje que más que duplica la búsqueda de ayuda inmediata en la Etapa 1 (19.1%), y que está directamente relacionado con la mejora observada en la Etapa 2.

- Se registro una mejora significativa entre etapas: la media Likert aumento de 2.87 en la Etapa 1 a 3.68 en la Etapa 2, un incremento de 0.81 puntos (28.2%), con una reducción del grupo de comprensión baja del 41.2% al 16.2% y un aumento del grupo de alta comprensión del 30.9% al 63.2%.
- Persiste un núcleo de 11 estudiantes (16.2%) con entrega deficiente cuya atribución causal predominante es externa, lo que constituye un factor de riesgo para la mejora sostenida de la comprensión instruccional en este subgrupo.
- Las condiciones contextuales del aula (ruido externo e interrupciones) fueron asimétricas entre los dos paralelos observados, constituyendo una variable confusora que debe ser considerada en la interpretación de las diferencias de comprensión entre grupos.

4.2.2.6. CONCLUSIONES DE LA OBSERVACIÓN

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de la Ficha de Observación: Comprensión de Instrucciones Verbales permiten formular las siguientes conclusiones en relación con los objetivos del estudio.

Primera conclusión. El nivel de comprensión inmediata de instrucciones verbales complejas en el nivel de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “José Miguel Leoro Vásquez” es predominantemente bajo. El grupo en su conjunto retiene, en el momento inmediato a la emisión, una proporción menor de los componentes instruccionales de lo que sería necesario para la ejecución autónoma y completa de la tarea asignada. Este resultado pone en evidencia la necesidad de complementar las instrucciones verbales complejas con mecanismos de verificación de comprensión, soporte visual o estructuras de registro que faciliten la detención.

Segunda conclusión. La comprensión de instrucciones verbales no es un evento puntual sino un proceso que se extiende en el tiempo, mediado por la interacción social entre pares. La mejora de 28.2% en la media Likert entre Etapa 1 y Etapa 2 evidencia que el grupo compenso de forma colectiva las deficiencias de comprensión individual, principalmente a través de la consulta posterior entre compañeros. Esta conclusión tiene implicaciones directas para el diseño de estrategias de enseñanza: los docentes deberían considerar el periodo entre la instrucción y la entrega como un espacio de aprendizaje que puede ser capitalizado pedagógicamente o aplicar una herramienta de apoyo como un sistema académico digital.

Tercera conclusión. El instrumento diseñado —incluyendo el sistema de asignación de valores Likert basado en componentes instruccionales— demostró ser funcional y metodológicamente solido para capturar patrones de comprensión instruccional en el aula. La objetividad del sistema de conversión permitió que los valores registrados sean interpretables, comparables entre etapas y defendibles ante el escrutinio académico.

Cuarta conclusión. La distribución de las justificaciones ante entregas deficientes —con predominio de la atribución externa (42.9%)— indica que una parte del grupo con comprensión insuficiente no ha desarrollado la capacidad metacognitiva de identificar sus propias limitaciones de comprensión como factor explicativo de su desempeño. Este hallazgo trasciende el ámbito instruccional y apunta a una necesidad de formación en autorregulación del aprendizaje.

4.2.2.7. NOTA METODOLÓGICA DEL RESULTADO DE LA OBSERVACIÓN

El presente análisis fue elaborado sobre la base de los datos consignados en las fichas de observación aplicadas en dos etapas (11 y 17 de febrero de 2026) sobre una muestra de 68 observaciones por etapa,

distribuidas entre los paralelos A y B de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “José Miguel Leoro Vásquez”. Todos los cálculos porcentuales y medias ponderadas fueron realizados sobre el total de 68 observaciones en cada etapa. Los valores Likert fueron asignados con base en el sistema de componentes instruccionales documentado en el documento de Justificación Metodológica de la Escala Likert, parte integrante del paquete metodológico de este trabajo de titulación.

El instrumento fue validado por la Msc. Carmen Elisa Navas Garzón, Rectora de la Unidad Educativa “José Miguel Leoro Vásquez”, en calidad de experta en el área educativa, conforme al proceso de validación por juicio de experto documentado en el paquete de validación que se encuentran en el documento de integración curricular completo.

4.2.2.8. FICHAS DE OBSERVACIÓN COMPLETAS Y POBLADAS

FICHA DE OBSERVACIÓN: COMPRENSIÓN DE INSTRUCCIONES VERBALES - ETAPA 1

Fecha	11 de febrero. de 2026	Cursos	Primero de Bachillerato Paralelo A y B
Docente	Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete	Asignatura	Emprendimiento y Gestión
Observador	Tesista. Francis Ismael Guevara Gallegos	Tema	Evaluación de Recursos Tangibles e Intangibles de una empresa

La Instrucción "Patrón" (Variable de Control)

"El estudiante deberá elaborar una investigación relacionada con los activos tangibles e intangibles presentes en las empresas más representativas del mercado. Para ello, deberá seleccionar y analizar al menos tres (3) empresas multinacionales, describiendo sus principales activos y destacando cuál es considerado el activo intangible más valioso dentro de cada organización. La investigación deberá incluir definiciones conceptuales, análisis comparativo y conclusiones propias fundamentadas. El trabajo final deberá ser presentado en un documento impreso, redactado conforme a las Normas APA, séptima edición (APA 7), cuidando la correcta citación de fuentes y la elaboración de la lista de referencias bibliográficas.

II. Dimensión Grupal / Contexto del Aula (Parte 1)

Momento	Indicador	Sí	No
Durante la instrucción	¿Hubo interrupciones solicitando que se repita mientras el docente hablaba?	☐	☒
Durante la instrucción	¿Hubo ruido externo o distracciones masivas notables?	☐	☒
Al finalizar	¿Alguien levantó la mano para hacer preguntas aclaratorias?	☒	☐
Al finalizar	¿El grupo pidió que se repita la instrucción completa nuevamente?	☒	☐

III. Matriz de Observación por Estudiante (Parte 2)

Individuo Estudiantes aleatorios	Compresión por Likert Donde 1 es compresión nula y 5 es compresión perfecta	¿Registro la tarea en algún recurso?		¿Pidió o recibió ayuda a compañeros?	
		Cuaderno	Celular	¿Preguntó?	¿Recibió?
Estudiante 1	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☒	☐
Estudiante 2	① ② ③ ④ ⑤	☐	☒	☐	☒
Estudiante 3	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☒
Estudiante 4	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐
Estudiante 5	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐
Estudiante 6	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐
Estudiante 7	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☒
Estudiante 8	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☒
Estudiante 9	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☒
Estudiante 10	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 11	① ② ③ ④ ⑤	☐	☒	☐	☐
Estudiante 12	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 13	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☒	☒
Estudiante 14	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☒
Estudiante 15	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐
Estudiante 16	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 17	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐

Imagen 22 Ficha de Observación Etapa 1 - Poblada 1

FICHA DE OBSERVACIÓN: COMPRENSIÓN DE INSTRUCCIONES VERBALES - ETAPA 1

Fecha	11 de febrero. de 2026	Cursos	Primero de Bachillerato Paralelo A y B
Docente	Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete	Asignatura	Emprendimiento y Gestión
Observador	Tesista. Francis Ismael Guevara Gallegos	Tema	Evaluación de Recursos Tangibles e Intangibles de una empresa

La Instrucción "Patrón" (Variable de Control)

"El estudiante deberá elaborar una investigación relacionada con los activos tangibles e intangibles presentes en las empresas más representativas del mercado. Para ello, deberá seleccionar y analizar al menos tres (3) empresas multinacionales, describiendo sus principales activos y destacando cuál es considerado el activo intangible más valioso dentro de cada organización. La investigación deberá incluir definiciones conceptuales, análisis comparativo y conclusiones propias fundamentadas. El trabajo final deberá ser presentado en un documento impreso, redactado conforme a las Normas APA, séptima edición (APA 7), cuidando la correcta citación de fuentes y la elaboración de la lista de referencias bibliográficas.

II. Dimensión Grupal / Contexto del Aula (Parte 1)

Momento	Indicador	Si	No
Durante la instrucción	¿Hubo interrupciones solicitando que se repita mientras el docente hablaba?	☒	☐
Durante la instrucción	¿Hubo ruido externo o distracciones masivas notables?	☒	☐
Al finalizar	¿Alguien levantó la mano para hacer preguntas aclaratorias?	☒	☐
Al finalizar	¿El grupo pidió que se repita la instrucción completa nuevamente?	☒	☐

III. Matriz de Observación por Estudiante (Parte 2)

Individuo Estudiantes aleatorios	Compresión por Likert Donde 1 es compresión nula y 5 es compresión perfecta	¿Registro la tarea en algún recurso?		¿Pidió o recibió ayuda a compañeros?	
		Cuaderno	Celular	¿Preguntó?	¿Recibió?
Estudiante 1	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 2	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐
Estudiante 3	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 4	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☒	☐
Estudiante 5	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 6	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 7	① ② ③ ④ ⑤	☐	☒	☐	☐
Estudiante 8	① ② ③ ④ ⑤	☐	☒	☐	☐
Estudiante 9	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 10	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 11	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐
Estudiante 12	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 13	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐
Estudiante 14	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☒	☒
Estudiante 15	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 16	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐
Estudiante 17	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐

Imagen 23 Ficha de Observación Etapa 1 - Poblada 2

FICHA DE OBSERVACIÓN: COMPRENSIÓN DE INSTRUCCIONES VERBALES - ETAPA 1

Fecha	11 de febrero. de 2026	Cursos	Primero de Bachillerato Paralelo A y B
Docente	Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete	Asignatura	Emprendimiento y Gestión
Observador	Tesista. Francis Ismael Guevara Gallegos	Tema	Evaluación de Recursos Tangibles e Intangibles de una empresa

La Instrucción "Patrón" (Variable de Control)

"El estudiante deberá elaborar una investigación relacionada con los activos tangibles e intangibles presentes en las empresas más representativas del mercado. Para ello, deberá seleccionar y analizar al menos tres (3) empresas multinacionales, describiendo sus principales activos y destacando cuál es considerado el activo intangible más valioso dentro de cada organización. La investigación deberá incluir definiciones conceptuales, análisis comparativo y conclusiones propias fundamentadas. El trabajo final deberá ser presentado en un documento impreso, redactado conforme a las Normas APA, séptima edición (APA 7), cuidando la correcta citación de fuentes y la elaboración de la lista de referencias bibliográficas.

II. Dimensión Grupal / Contexto del Aula (Parte 1)

Momento	Indicador	Sí	No
Durante la instrucción	¿Hubo interrupciones solicitando que se repita mientras el docente hablaba?	☐	☒
Durante la instrucción	¿Hubo ruido externo o distracciones masivas notables?	☐	☒
Al finalizar	¿Alguien levantó la mano para hacer preguntas aclaratorias?	☒	☐
Al finalizar	¿El grupo pidió que se repita la instrucción completa nuevamente?	☒	☐

III. Matriz de Observación por Estudiante (Parte 2)

Individuo Estudiantes aleatorios	Compresión por Likert Donde 1 es comprensión nula y 5 es comprensión perfecta	¿Registro la tarea en algún recurso?		¿Pidió o recibió ayuda a compañeros?	
		Cuaderno	Celular	¿Preguntó?	¿Recibió?
Estudiante 1	① ② ③ ④ ⑤	☐	☒	☐	☐
Estudiante 2	① ② ③ ④ ⑤	☐	☒	☒	☐
Estudiante 3	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 4	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☒	☐
Estudiante 5	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☒
Estudiante 6	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐
Estudiante 7	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☒	☐
Estudiante 8	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☒	☐
Estudiante 9	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☒	☒
Estudiante 10	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐
Estudiante 11	① ② ③ ④ ⑤	☐	☒	☐	☐
Estudiante 12	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 13	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 14	① ② ③ ④ ⑤	☐	☒	☐	☒
Estudiante 15	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐
Estudiante 16	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☒	☐
Estudiante 17	① ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☒

Imagen 24 Ficha de Observación Etapa 1 - Poblada 3

FICHA DE OBSERVACIÓN: COMPRENSIÓN DE INSTRUCCIONES VERBALES - ETAPA 1

Fecha	11 de febrero. de 2026	Cursos	Primero de Bachillerato Paralelo A y B
Docente	Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete	Asignatura	Emprendimiento y Gestión
Observador	Tesista. Francis Ismael Guevara Gallegos	Tema	Evaluación de Recursos Tangibles e Intangibles de una empresa

La Instrucción "Patrón" (Variable de Control)

"El estudiante deberá elaborar una investigación relacionada con los activos tangibles e intangibles presentes en las empresas más representativas del mercado. Para ello, deberá seleccionar y analizar al menos tres (3) empresas multinacionales, describiendo sus principales activos y destacando cuál es considerado el activo intangible más valioso dentro de cada organización. La investigación deberá incluir definiciones conceptuales, análisis comparativo y conclusiones propias fundamentadas. El trabajo final deberá ser presentado en un documento impreso, redactado conforme a las Normas APA, séptima edición (APA 7), cuidando la correcta citación de fuentes y la elaboración de la lista de referencias bibliográficas.

II. Dimensión Grupal / Contexto del Aula (Parte 1)

Momento	Indicador	Si	No
Durante la instrucción	¿Hubo interrupciones solicitando que se repita mientras el docente hablaba?	☒	☐
Durante la instrucción	¿Hubo ruido externo o distracciones masivas notables?	☒	☐
Al finalizar	¿Alguien levantó la mano para hacer preguntas aclaratorias?	☒	☐
Al finalizar	¿El grupo pidió que se repita la instrucción completa nuevamente?	☒	☐

III. Matriz de Observación por Estudiante (Parte 2)

Individuo Estudiantes aleatorios	Compresión por Likert Donde 1 es compresión nula y 5 es compresión perfecta	¿Registro la tarea en algún recurso?		¿Pidió o recibió ayuda a compañeros?	
		Cuaderno	Celular	¿Preguntó?	¿Recibió?
Estudiante 1	① ● ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 2	● ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☒
Estudiante 3	● ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☒
Estudiante 4	① ● ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 5	① ② ● ④ ⑤	☒	☐	☐	☐
Estudiante 6	● ② ③ ④ ⑤	☐	☐	☒	☒
Estudiante 7	① ② ③ ● ⑤	☒	☐	☐	☐
Estudiante 8	① ② ● ④ ⑤	☐	☒	☐	☐
Estudiante 9	① ② ● ④ ⑤	☐	☒	☐	☐
Estudiante 10	① ② ③ ● ⑤	☒	☐	☐	☐
Estudiante 11	① ② ③ ④ ●	☒	☐	☐	☐
Estudiante 12	① ● ③ ④ ⑤	☐	☐	☐	☐
Estudiante 13	① ② ③ ● ⑤	☒	☐	☐	☐
Estudiante 14	① ● ③ ④ ⑤	☐	☐	☒	☐
Estudiante 15	① ② ● ④ ⑤	☒	☐	☐	☐
Estudiante 16	① ● ③ ④ ⑤	☐	☐	☒	☐
Estudiante 17	① ② ③ ④ ●	☒	☐	☐	☐

Imagen 25 Ficha de Observación Etapa 1 - Poblada 4

FICHA DE OBSERVACIÓN: COMPRENSIÓN DE INSTRUCCIONES VERBALES - ETAPA 2

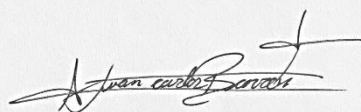
Fecha	17 de febrero. de 2026	Cursos	Primero de Bachillerato Paralelo A y B'
Docente	Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete	Asignatura	Emprendimiento y Gestión
Observador	Tesista. Francis Ismael Guevara Gallegos	Tema	Evaluación de Recursos Tangibles e Intangibles de una empresa

La Instrucción "Patrón" (Variable de Control)

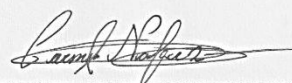
" El estudiante deberá elaborar una investigación relacionada con los activos tangibles e intangibles presentes en las empresas más representativas del mercado. Para ello, deberá seleccionar y analizar al menos tres (3) empresas multinacionales, describiendo sus principales activos y destacando cuál es considerado el activo intangible más valioso dentro de cada organización. La investigación deberá incluir definiciones conceptuales, análisis comparativo y conclusiones propias fundamentadas. El trabajo final deberá ser presentado en un documento impreso, redactado conforme a las Normas APA, séptima edición (APA 7), cuidando la correcta citación de fuentes y la elaboración de la lista de referencias bibliográficas."

III. Matriz de Observación por Estudiante (Parte 2)

Individuo Estudiantes aleatorios	Compresión por Likert Donde 1 entrega incompleta y 5 es entrega completa	¿Preguntó a sus compañeros posterior sobre la tarea?		¿El estudiante justifico su trabajo?		
		Si preguntó	No preguntó	Justificó por "mala" instrucción del docente	Justificó por no entender la instrucción	Justificó por efecto "rebaño"
Estudiante 1	1 2 3 4 5	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 2	1 2 3 4 5	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 3	1 2 3 4 5	☐	☒	☐	☒	☐
Estudiante 4	1 2 3 4 5	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 5	1 2 3 4 5	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 6	1 2 3 4 5	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 7	1 2 3 4 5	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 8	1 2 3 4 5	☐	☒	☒	☐	☐
Estudiante 9	1 2 3 4 5	☐	☒	☒	☐	☐
Estudiante 10	1 2 3 4 5	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 11	1 2 3 4 5	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 12	1 2 3 4 5	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 13	1 2 3 4 5	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 14	1 2 3 4 5	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 15	1 2 3 4 5	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 16	1 2 3 4 5	☐	☒	☐	☒	☐
Estudiante 17	1 2 3 4 5	☒	☐	☐	☐	☐



Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete
Docente



Msc. Carmen Elisa Navas Garzon
Rector/a

Imagen 26 Ficha de Observación Etapa 2 - Poblada 1

FICHA DE OBSERVACIÓN: COMPRENSIÓN DE INSTRUCCIONES VERBALES - ETAPA 2

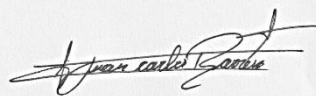
Fecha	17 de febrero. de 2026	Cursos	Primero de Bachillerato Paralelo A y B
Docente	Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete	Asignatura	Emprendimiento y Gestión
Observador	Tesista. Francis Ismael Guevara Gallegos	Tema	Evaluación de Recursos Tangibles e Intangibles de una empresa

La Instrucción "Patrón" (Variable de Control)

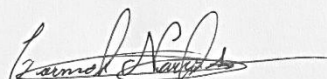
" El estudiante deberá elaborar una investigación relacionada con los activos tangibles e intangibles presentes en las empresas más representativas del mercado. Para ello, deberá seleccionar y analizar al menos tres (3) empresas multinacionales, describiendo sus principales activos y destacando cuál es considerado el activo intangible más valioso dentro de cada organización. La investigación deberá incluir definiciones conceptuales, análisis comparativo y conclusiones propias fundamentadas. El trabajo final deberá ser presentado en un documento impreso, redactado conforme a las Normas APA, séptima edición (APA 7), cuidando la correcta citación de fuentes y la elaboración de la lista de referencias bibliográficas."

III. Matriz de Observación por Estudiante (Parte 2)

Individuo Estudiantes aleatorios	Comprensión por Likert Donde 1 entrega incompleta y 5 es entrega completa	¿Preguntó a sus compañeros posterior sobre la tarea?		¿El estudiante justifico su trabajo?		
		Si preguntó	No preguntó	Justificó por "mala" instrucción del docente	Justificó por no entender la instrucción	Justificó por efecto "rebaño"
Estudiante 1	① ② ③ ④ ⑤	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 2	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 3	① ② ③ ④ ⑤	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 4	① ② ③ ④ ⑤	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 5	① ② ③ ④ ⑤	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 6	① ② ③ ④ ⑤	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 7	① ② ③ ④ ⑤	☐	☒	☐	☒	☐
Estudiante 8	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 9	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 10	① ② ③ ④ ⑤	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 11	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 12	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 13	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 14	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 15	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 16	① ② ③ ④ ⑤	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 17	① ② ③ ④ ⑤	☐	☒	☐	☐	☐



Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete
Docente



Msc. Carmen Elisa Navas Garzon
Rector/a

Imagen 27 Ficha de Observación Etapa 2 - Poblada 2

FICHA DE OBSERVACIÓN: COMPRENSIÓN DE INSTRUCCIONES VERBALES - ETAPA 2

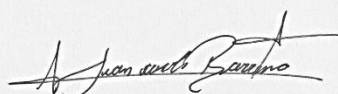
Fecha	17 de febrero. de 2026	Cursos	Primero de Bachillerato Paralelo A y B
Docente	Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete	Asignatura	Emprendimiento y Gestión
Observador	Tesista. Francis Ismael Guevara Gallegos	Tema	Evaluación de Recursos Tangibles e Intangibles de una empresa

La Instrucción "Patrón" (Variable de Control)

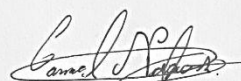
" El estudiante deberá elaborar una investigación relacionada con los activos tangibles e intangibles presentes en las empresas más representativas del mercado. Para ello, deberá seleccionar y analizar al menos tres (3) empresas multinacionales, describiendo sus principales activos y destacando cuál es considerado el activo intangible más valioso dentro de cada organización. La investigación deberá incluir definiciones conceptuales, análisis comparativo y conclusiones propias fundamentadas. El trabajo final deberá ser presentado en un documento impreso, redactado conforme a las Normas APA, séptima edición (APA 7), cuidando la correcta citación de fuentes y la elaboración de la lista de referencias bibliográficas."

III. Matriz de Observación por Estudiante (Parte 2)

Individuo Estudiantes aleatorios	Comprensión por Likert Donde 1 entrega incompleta y 5 es entrega completa	¿Preguntó a sus compañeros posterior sobre la tarea?		¿El estudiante justifico su trabajo?		
		Si preguntó	No preguntó	Justificó por "mala" instrucción del docente	Justificó por no entender la instrucción	Justificó por efecto "rebaño"
Estudiante 1	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 2	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 3	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 4	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 5	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 6	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 7	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 8	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 9	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 10	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 11	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 12	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 13	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 14	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 15	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 16	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐
Estudiante 17	1 2 3 4 5	☐	☐	☐	☐	☐



Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete
Docente



Msc. Carmen Elisa Navas Garzon
Rector/a

Imagen 28 Ficha de Observación Etapa 2 - Poblada 3

FICHA DE OBSERVACIÓN: COMPRENSIÓN DE INSTRUCCIONES VERBALES - ETAPA 2

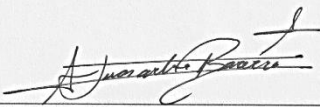
Fecha	17 de febrero. de 2026	Cursos	Primero de Bachillerato Paralelo A y B
Docente	Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete	Asignatura	Emprendimiento y Gestión
Observador	Tesista. Francis Ismael Guevara Gallegos	Tema	Evaluación de Recursos Tangibles e Intangibles de una empresa

La Instrucción "Patrón" (Variable de Control)

" El estudiante deberá elaborar una investigación relacionada con los activos tangibles e intangibles presentes en las empresas más representativas del mercado. Para ello, deberá seleccionar y analizar al menos tres (3) empresas multinacionales, describiendo sus principales activos y destacando cuál es considerado el activo intangible más valioso dentro de cada organización. La investigación deberá incluir definiciones conceptuales, análisis comparativo y conclusiones propias fundamentadas. El trabajo final deberá ser presentado en un documento impreso, redactado conforme a las Normas APA, séptima edición (APA 7), cuidando la correcta citación de fuentes y la elaboración de la lista de referencias bibliográficas."

III. Matriz de Observación por Estudiante (Parte 2)

Individuo Estudiantes aleatorios	Compresión por Likert Donde 1 entrega incompleta y 5 es entrega completa	¿Preguntó a sus compañeros posterior sobre la tarea?		¿El estudiante justifico su trabajo?		
		Si preguntó	No preguntó	Justificó por "mala" instrucción del docente	Justificó por no entender la instrucción	Justificó por efecto "rebaño"
Estudiante 1	1 2 3 4 5	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 2	1 2 3 4 5	☐	☒	☒	☐	☒
Estudiante 3	1 2 3 4 5	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 4	1 2 3 4 5	☐	☒	☒	☐	☒
Estudiante 5	1 2 3 4 5	☐	☒	☒	☐	☒
Estudiante 6	1 2 3 4 5	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 7	1 2 3 4 5	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 8	1 2 3 4 5	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 9	1 2 3 4 5	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 10	1 2 3 4 5	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 11	1 2 3 4 5	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 12	1 2 3 4 5	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 13	1 2 3 4 5	☐	☒	☐	☐	☐
Estudiante 14	1 2 3 4 5	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 15	1 2 3 4 5	☒	☐	☐	☐	☐
Estudiante 16	1 2 3 4 5	☐	☒	☒	☒	☒
Estudiante 17	1 2 3 4 5	☐	☒	☐	☐	☐


Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete
Docente

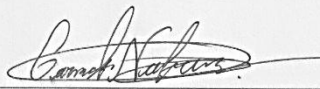

Msc. Carmen Elisa Navas Garzon
Rector/a

Imagen 29 Ficha de Observación Etapa 2 - Poblada 4

4.2.3. PUNTO DE INICIO DE COMPARACIÓN: LÍNEA BASE DEL SEGUNDO TRIMESTRE

4.2.3.1. CALIFICACIONES DE PRIMERO DE BACHILLERATO PARALELO A – SEGUNDO TRIMESTRE

Tabla 11 Calificaciones de primero de bachillerato paralelo "A" del segundo trimestre



UNIDAD EDUCATIVA "JOSÉ MIGUEL LEORO VÁSQUEZ"
REGISTRO DE NOTAS AÑO 2025-2026
JUNTA DE DIRECTORES DE ÁREA

DOCENTE: Juan Carlos Barreno		ASIGNATURA: EMPYG						GRADO: 1ro BGU "A"				JORNADA: MATUTINA							
Nº	APELLIDOS/NOMBRES	INFORME DEL SEGUNDO TRIMESTRE														TOTAL TRIMESTRAL 100%	E. CUALITATIVA	COMPORTAMIENTO	
		APORTES FORMATIVA								APORTES SUMATIVA									
		INDIVIDUAL				GRUPAL		PROMEDIO	TOTAL 70%	PROYECTO INT F1	15% EVALUACIÓN DEL PERIODO ACADÉMICO	15%	30%						
		Lecciones orales	Lecciones escritas	Trabajos individuales	Investigaciones	Lecciones Grupales	Trabajos grupales												
1	ARELLANO MOREIRA JOSELYN LIZBETH	7.50	8.60	7.50	10.00	8.00	7.00	8.10	5.67	8.00	1.20	7.00	1.05	2.25	7.92	B+			
2	ANDRADE GALLEGOS JUAN CARLOS	8.70	8.40	9.20	10.00	7.00	7.00	8.38	5.87	7.00	1.05	7.00	1.05	2.10	7.97	B+			
3	ANRRANGO VASQUEZ MARCOS RAUL	7.60	7.20	7.10	10.00	8.00	7.00	7.82	5.47	8.00	1.20	7.00	1.05	2.25	7.72	B+			
4	BAEZ CACUANGO ALEXANDRA MILENA	7.80	9.20	7.40	9.00	8.00	6.00	7.90	5.53	7.00	1.05	8.00	1.20	2.25	7.78	B+			
5	BENAVIDES GARRIDO BIANKA ESTEFFANYA	6.90	7.10	5.70	10.00	7.00	7.00	7.28	5.10	7.00	1.05	7.00	1.05	2.10	7.20	B-			
6	BUSTAMANTE RAMOS ANA LUCIA	6.80	7.80	6.70	10.00	8.00	6.00	7.55	5.29	7.00	1.05	8.00	1.20	2.25	7.54	B+			
7	CACUANGO ARELLANO ROMMEL ALEXIS	5.10	6.80	8.40	10.00	8.00	7.00	7.55	5.29	8.00	1.20	7.00	1.05	2.25	7.54	B+			
8	CAMUENDO YANEZ OSMAR JOSUE	6.00	7.00	7.20	9.00	8.00	8.00	7.53	5.27	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	7.67	B+			
9	CARANQUI CANDO MARIA JOSE	7.80	8.60	7.80	10.00	7.00	7.00	8.03	5.62	8.00	1.20	7.00	1.05	2.25	7.87	B+			
10	CHERE REQUEJO IRVIN GERALD	8.10	9.10	8.50	10.00	8.00	7.00	8.45	5.92	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.32	B+			
11	COLLAGUAZO CEVALLOS DANIEL SEBASTIAN	8.00	8.60	8.10	9.00	9.00	6.00	8.12	5.68	6.00	0.90	10.00	1.50	2.40	8.08	B+			
12	ERAZO MOREIRA JEFFERSON ISRAEL	9.20	7.60	8.60	10.00	8.00	6.00	8.23	5.76	7.00	1.05	7.00	1.05	2.10	7.86	B+			
13	ESPINOZA NARVAEZ VERONICA PATRICIA	7.30	5.20	6.20	10.00	9.00	7.00	7.45	5.22	5.00	0.75	7.00	1.05	1.80	7.02	B-			
14	FERNANDEZ QUISHPILO NAARA SARAHI	6.40	6.30	8.90	10.00	8.00	7.00	7.77	5.44	6.00	0.90	7.00	1.05	1.95	7.39	B-			
15	GONSALEZ DE LA CRUZ DAYANA GHISELTH	6.70	7.80	7.40	10.00	8.00	6.00	7.65	5.36	7.00	1.05	6.00	0.90	1.95	7.31	B-			
16	GUAMAN MUNOZ JUAN CARLOS	6.80	8.20	8.20	10.00	8.00	7.00	8.03	5.62	5.00	0.75	7.00	1.05	1.80	7.42	B-			
17	IBADANGO POTOSI CLARA ALEXANDRA	6.30	8.60	7.40	9.00	9.00	6.00	7.72	5.40	7.00	1.05	6.00	0.90	1.95	7.35	B-			
18	IMBAQUINGO CABASCANGO ALVEIRO ALEXANDER	5.70	8.50	7.90	9.00	8.00	7.00	7.68	5.38	7.00	1.05	7.00	1.05	2.10	7.48	B-			
19	JARA CHICAIZA YOALIS MAYTE	8.20	8.70	8.20	10.00	7.00	8.00	8.35	5.85	7.00	1.05	10.00	1.50	2.55	8.40	B+			
20	MALQUIN MAFLA MELANY JACQUELIN	8.30	9.00	8.60	10.00	8.00	7.00	8.48	5.94	8.00	1.20	10.00	1.50	2.70	8.64	A-			
21	MAYANQUER TORRES MARCOS MATIAS	7.40	8.00	8.40	10.00	8.00	6.00	7.97	5.58	6.00	0.90	8.00	1.20	2.10	7.68	B+			
22	MONTEROS ALBA MATEO ISMAEL	7.60	7.40	8.90	10.00	9.00	7.00	8.32	5.82	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.22	B+			
23	MORALES GOMEZ GUADALUPE ESTEFANIA	8.20	7.90	8.50	9.00	7.00	6.00	7.77	5.44	8.00	1.20	7.00	1.05	2.25	7.69	B+			
24	MORENO VIRACOCOA JENNIFER LIZBETH	9.30	7.20	8.10	10.00	9.00	7.00	8.43	5.90	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.30	B+			
25	NOQUEZ MORETA DENISE ARACELY	10.00	9.80	9.50	10.00	7.00	7.00	8.88	6.22	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.62	A-			
26	ORDONEZ SANCHEZ STIVEN GABRIEL	7.10	8.50	6.30	8.00	9.00	6.00	7.48	5.24	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	7.64	B+			
27	PACHECO SALAZAR DIEGO ALEJANDRO	8.00	9.20	7.10	10.00	8.00	7.00	8.22	5.75	6.00	0.90	8.00	1.20	2.10	7.85	B+			
28	PERUGACHI NAVARRETE MELANY YAMILETH	9.60	10.00	10.00	10.00	9.00	6.00	9.10	6.37	5.00	0.75	7.00	1.05	1.80	8.17	B+			
29	QUILCA ANRANGO BLADIMIR MATEO	8.10	7.60	7.20	10.00	8.00	6.00	7.82	5.47	6.00	0.90	6.00	0.90	1.80	7.27	B-			
30	RODRIGUEZ VASQUEZ JENNIFER DAYANA	8.60	8.40	9.20	9.00	8.00	6.00	8.20	5.74	7.00	1.05	8.00	1.20	2.25	7.99	B+			
31	SUAREZ HARO SILVIA ARACELY	8.40	8.10	9.80	10.00	8.00	7.00	8.55	5.99	8.00	1.20	5.00	0.75	1.95	7.94	B+			
32	VALDIVIEZO MORENO LUIS ANDRES	7.60	7.30	7.60	9.00	9.00	7.00	7.92	5.54	7.00	1.05	10.00	1.50	2.55	8.09	B+			
33	VELA BONE CLAUDIA VALERIA	8.40	7.20	9.00	7.00	8.00	9.00	8.10	5.67	8.00	1.20	8.00	1.20	2.40	8.07	B+			
34	ZHICAY MORÁ ANA MARIA	7.50	7.20	8.10	10.00	9.00	7.00	8.13	5.69	6.00	0.90	9.00	1.35	2.25	7.94	B+			

4.2.3.2. CALIFICACIONES DE PRIMERO DE BACHILLERATO PARALELO A – SEGUNDO TRIMESTRE

Tabla 12 Calificaciones de primero de bachillerato paralelo "B" del segundo trimestre



UNIDAD EDUCATIVA "JOSÉ MIGUEL LEORO VÁSQUEZ"

REGISTRO DE NOTAS AÑO 2025-2026

JUNTA DE DIRECTORES DE ÁREA

DOCENTE: Juan Carlos Barreno		ASIGNATURA: EMPYG						GRADO: 1ro BGU "B"				JORNADA: MATUTINA					
Nº	APELLIDOS/NOMBRES	INFORME DEL SEGUNDO TRIMESTRE												TOTAL TRIMESTRAL 100%	E. CUALITATIVA	COMPORTAMIENTO	
		APORTES FORMATIVA						APORTES SUMATIVA									
		INDIVIDUAL				GRUPAL		PROMEDIO	TOTAL 70%	PROYECTO INT F1	15%	EVALUACIÓN DEL PERIODO ACADÉMICO	15%				
		Lecciones orales	Lecciones escritas	Trabajos individuales	Investigaciones	Lecciones Grupales	Trabajos grupales										
1	ALVARADO ORELLANA CARMEN DOLORES	7.80	7.60	7.00	10.00	7.00	9.00	8.07	5.65	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.05	B+	
2	AVEIGA PANTOJA KARLA MICAELA	8.10	8.40	9.00	10.00	7.00	9.00	8.58	6.01	6.00	0.90	9.00	1.35	2.25	8.26	B+	
3	BARRENO LARA JUAQUIN RICHEL	8.40	8.60	7.00	9.00	7.00	9.00	8.17	5.72	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.12	B+	
4	CACUANGO TEANGA AMANDA LIZBETH	8.60	8.50	8.00	9.00	6.00	9.00	8.18	5.73	6.00	0.90	9.00	1.35	2.25	7.98	B+	
5	CAMBELL GUEVARA JENNYFER KASANDRA	7.80	8.90	7.00	10.00	6.00	8.00	7.95	5.57	7.00	1.05	8.00	1.20	2.25	7.82	B+	
6	CANGA SANDOMAL YINENI VALESKA	7.60	9.00	9.00	10.00	7.00	9.00	8.60	6.02	6.00	0.90	9.00	1.35	2.25	8.27	B+	
7	CERON PENAFIEL JOSELYN ANAHI	8.10	7.50	7.00	9.00	8.00	9.00	8.10	5.67	6.00	0.90	8.00	1.20	2.10	7.77	B+	
8	CHAVES LOZANO CARLOS ANDRES	10.00	8.90	7.00	9.00	8.00	9.00	8.65	6.06	6.00	0.90	9.00	1.35	2.25	8.31	B+	
9	CISNEROS FONSECA MICHAEL STEVEN	5.60	7.00	9.00	9.00	8.00	8.00	7.77	5.44	6.00	0.90	8.00	1.20	2.10	7.54	B+	
10	CUABO RODRIGUEZ JONATHAN DAVID	7.50	7.40	7.00	10.00	7.00	8.00	7.82	5.47	7.00	1.05	8.00	1.20	2.25	7.72	B+	
11	FLORES FLORES MIRYAN SUSANA	7.40	8.90	9.00	8.00	8.00	8.00	8.22	5.75	7.00	1.05	8.00	1.20	2.25	8.00	B+	
12	GRANDA ESPINOZA LUIS EDUARDO	7.90	7.90	7.00	9.00	6.00	9.00	7.80	5.46	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	7.86	B+	
13	GUZMAN CAYAMBE JEFERSON DANIEL	8.20	8.00	8.00	10.00	6.00	9.00	8.20	5.74	7.00	1.05	8.00	1.20	2.25	7.99	B+	
14	IBADANGO TEANGA LUIS ANDRES	7.10	7.60	5.00	10.00	7.00	9.00	7.62	5.33	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	7.73	B+	
15	IPIALES CABASCANGO MAROJIE KARELIS	6.50	7.00	8.00	10.00	8.00	8.00	7.92	5.54	7.00	1.05	8.00	1.20	2.25	7.79	B+	
16	JOSSA AUZ MARLON FRANCISCO	7.60	6.50	7.00	8.00	7.00	9.00	7.52	5.26	6.00	0.90	8.00	1.20	2.10	7.36	B-	
17	MESA TANBACO RODRIGO ANDERSON	8.10	8.00	9.00	9.00	6.00	9.00	8.18	5.73	7.00	1.05	8.00	1.20	2.25	7.98	B+	
18	MONTOYA ULLOA XAVIER MAURICIO	5.10	7.00	7.00	10.00	7.00	8.00	7.35	5.15	6.00	0.90	8.00	1.20	2.10	7.25	B-	
19	MORENO ARROYO ROBERTO LUIS	7.20	7.00	8.00	10.00	8.00	8.00	8.03	5.62	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	8.17	B+	
20	ORTEGA CACHIMUEL ANDERSON FERNANDO	5.60	6.90	7.00	10.00	9.00	9.00	7.92	5.54	8.00	1.20	8.00	1.20	2.40	7.94	B+	
21	PASPUEL ARELLANO MARCO TULIO	7.60	8.50	9.00	9.00	7.00	8.00	8.18	5.73	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	8.28	B+	
22	POMASQUI ANRANGO HEYDI ALEJANDRA	7.10	7.00	9.00	10.00	8.00	8.00	8.18	5.73	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	8.28	B+	
23	POMASQUI CORDOVA JHON STEVEN	8.40	9.50	9.00	9.00	7.00	8.00	8.48	5.94	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.34	B+	
24	QUITO CARLOSAMA NICOLAS SEBASTIAN	8.60	10.00	7.00	10.00	9.00	8.00	8.77	6.14	6.00	0.90	9.00	1.35	2.25	8.39	B+	
25	ROJAS PALADINES NINEL LIZBETH	9.20	8.10	8.00	10.00	9.00	9.00	8.88	6.22	10.00	1.50	8.00	1.20	2.70	8.92	A-	
26	TOBAR AUX BRAYTON JOSUE	7.80	9.60	7.00	10.00	7.00	9.00	8.40	5.88	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.28	B+	
27	TUQUERRES CABASCANGO JOSUE JOAO	7.80	8.50	9.00	9.00	6.00	9.00	8.22	5.75	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.15	B+	
28	VARELA RIOS OYEIKER DYAN	7.60	8.70	6.00	9.00	7.00	8.00	7.72	5.40	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	7.80	B+	
29	VASQUEZ PIAUN DAVID ALEXANDER	7.40	7.80	9.00	10.00	8.00	9.00	8.53	5.97	9.00	1.35	9.00	1.35	2.70	8.67	A-	
30	VEGA PAREDES MARIA FERNANDA	7.10	7.60	7.00	10.00	7.00	8.00	7.78	5.45	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	8.00	B+	
31	VILLARRUEL ESTEVEZ ALEXIS RAFAEL	7.00	7.30	9.00	9.00	6.00	8.00	7.72	5.40	9.00	1.35	8.00	1.20	2.55	7.95	B+	
32	VILLEGAS MANTUANO ZIANIE SUE	8.30	8.40	8.00	9.00	6.00	8.00	7.95	5.57	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	8.12	B+	
33	YEPEZ GARCIA EMILY MARJORIE	8.00	9.00	7.00	10.00	7.00	8.00	8.17	5.72	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.12	B+	
34	YEPEZ REVELO ALEX EDMUNDO	8.30	10.00	8.00	10.00	8.00	9.00	8.88	6.22	9.00	1.35	9.00	1.35	2.70	8.92	A-	

4.2.3.3. JUSTIFICACIÓN Y PROPÓSITO DEL PUNTO DE COMPARACIÓN

Con el propósito de evaluar el impacto de la implementación del sistema académico desarrollado en el presente trabajo de titulación, se establece como punto de referencia inicial el desempeño cuantitativo de los estudiantes de Primero de Bachillerato, paralelos A y B, de la Unidad Educativa "José Miguel Leoro Vásquez", registrado durante el segundo trimestre del año lectivo 2025-2026 en la asignatura de Emprendimiento y Gestión, a cargo del Msc. Juan Carlos Barreno Navarrete.

La selección del segundo trimestre como línea base de comparación responde a un criterio metodológico preciso: es el período académico en el cual se aplicó la ficha de observación documentada en las secciones anteriores, confirmándose la existencia de deficiencias en la comprensión de instrucciones verbales por parte de los estudiantes. Dichas deficiencias se manifestaron, como se reportó en el análisis de resultados, en una media Likert de comprensión inicial de 2.87 sobre 5.00 y en una proporción del 41.2% de la muestra con comprensión baja al momento de recibir las instrucciones de la tarea. El tercer trimestre, en cambio, constituirá el período de medición posterior, dado que corresponde al ciclo completo durante el cual el sistema fue implementado y utilizado activamente por los estudiantes.

De las categorías de calificación que componen el registro trimestral del sistema educativo ecuatoriano, el presente análisis se circunscribe exclusivamente a los rubros de Trabajos Individuales y Trabajos Grupales, dado que son los tipos de actividad académica sobre los cuales la comprensión de instrucciones verbales ejerce mayor influencia directa: la calidad de ejecución de un trabajo depende en proporción determinante de la claridad con que el estudiante comprendió los requisitos que el docente enunció verbalmente. Los demás rubros del registro —lecciones orales, lecciones escritas, investigaciones y proyecto integrador—

responden a variables de distinta naturaleza y no forman parte del fenómeno que este estudio busca intervenir.

Para garantizar la coherencia de la comparación inter-trimestral, los resultados se expresan en términos de la Escala Cualitativa establecida por el Ministerio de Educación del Ecuador, cuya equivalencia numérica se detalla a continuación:

Tabla 13 Escala Cualitativa del Ministerio de Educación del Ecuador

Sigla	Denominación	Rango numérico
DAR	Domina los Aprendizajes Requeridos	9,00 – 10,00
AAR	Alcanza los Aprendizajes Requeridos	7,00 – 8,99
PAAR	Está Próximo a Alcanzar los Aprendizajes Requeridos	4,01 – 6,99
NAAR	No Alcanza los Aprendizajes Requeridos	$\leq 4,00$

El uso de la escala cualitativa como unidad de análisis comparativo, en lugar de los valores numéricos exactos, obedece a razones metodológicas: las calificaciones numéricas presentan variaciones decimales inter-trimestales que pueden deberse a diferencias en el nivel de dificultad de las actividades evaluadas o en los criterios de calificación aplicados por el docente en cada período, factores que son independientes de la intervención bajo estudio. La escala cualitativa, al agrupar el desempeño en categorías estandarizadas por el ente rector del sistema educativo nacional, permite una comparación más robusta y metodológicamente defendible entre el rendimiento previo y posterior a la implementación del sistema.

4.2.3.4. ANÁLISIS DEL PARALELO A – SEGUNDO TRIMESTRE

El Paralelo A contó con 34 estudiantes activos en el segundo trimestre. Los resultados obtenidos en los rubros de Trabajos Individuales y Trabajos Grupales, clasificados según la escala cualitativa ministerial, se presentan a continuación.

Trabajos Individuales – Paralelo A

La media aritmética del rubro de Trabajos Individuales en el Paralelo A fue de 8.02 sobre 10.00, correspondiente a la categoría AAR (Alcanza los Aprendizajes Requeridos). La distribución por escala cualitativa muestra que el 17.6% de los estudiantes (6 de 34) alcanzó la categoría DAR, el 70.6% (24 de 34) se ubicó en AAR, y el 11.8% (4 de 34) se encontró en la categoría PAAR. Ningún estudiante registró NAAR en este rubro.

Tabla 14 Cualificaciones - Trabajos Individuales - Paralelo A

Escala	Frecuencia	Porcentaje
DAR	6	17.6%
AAR	24	70.6%
PAAR	4	11.8%
NAAR	0	0.0%
Total	34	100%

Aunque la media del grupo se ubica en la categoría AAR, el 11.8% de estudiantes en PAAR revela que un segmento del paralelo no logró cumplir a cabalidad los requisitos de los trabajos individuales asignados, lo cual es consistente con los hallazgos de la observación realizada en el mismo período: la deficiencia en la comprensión de instrucciones verbales afecta directamente la capacidad del estudiante para ejecutar correctamente una tarea cuyas especificaciones no fueron retenidas de forma completa.

Trabajos Grupales – Paralelo A

La media del rubro de Trabajos Grupales en el Paralelo A fue de 6.76 sobre 10.00, categoría PAAR (Próximo a Alcanzar los Aprendizajes Requeridos), constituyendo el hallazgo más crítico de este análisis inicial. La distribución muestra que únicamente el 2.9% del paralelo (1 de 34) alcanzó DAR, el 61.8% (21 de 34) se ubicó en AAR, y un significativo 35.3% (12 de 34) se clasificó en PAAR. Ningún estudiante registró NAAR.

Tabla 15 Cualificaciones - Trabajos Grupales - Paralelo A

Escala	Frecuencia	Porcentaje
DAR	1	2.9%
AAR	21	61.8%
PAAR	12	35.3%
NAAR	0	0.0%
Total	34	100%

El hecho de que más de un tercio del Paralelo A se encuentre en PAAR en el rubro grupal, con una media que cae por debajo del umbral AAR, es un indicador de particular relevancia: los trabajos grupales, al requerir la coordinación de la comprensión instruccional entre múltiples estudiantes, amplifican el efecto de la deficiencia individual de comprensión. Si un integrante del grupo no comprendió correctamente alguno de los componentes de la instrucción, la ejecución colectiva del trabajo se ve comprometida, generando resultados por debajo de lo esperado aun cuando algunos miembros sí hubieran retenido la instrucción de forma adecuada.

4.2.3.5. ANÁLISIS DEL PARALELO B – SEGUNDO TRIMESTRE

El Paralelo B contó igualmente con 34 estudiantes activos. Sus resultados presentan un perfil diferenciado respecto al Paralelo A, particularmente en el rubro de Trabajos Grupales.

Trabajos Individuales — Paralelo B

La media de Trabajos Individuales en el Paralelo B fue de 7.76 sobre 10.00, categoría AAR. El 32.4% de los estudiantes (11 de 34) alcanzó DAR, el 61.8% (21 de 34) se ubicó en AAR, y el 5.9% (2 de 34) se encontró en PAAR. Ningún estudiante registró NAAR.

Tabla 16 Cualificaciones - Trabajos Individuales - Paralelo B

Escala	Frecuencia	Porcentaje
DAR	11	32.4%
AAR	21	61.8%
PAAR	2	5.9%
NAAR	0	0.0%
Total	34	100%

Comparado con el Paralelo A, el Paralelo B presenta una menor proporción de estudiantes en PAAR (5.9% frente al 11.8%) y una mayor proporción en DAR (32.4% frente al 17.6%), lo que sugiere un desempeño individual ligeramente superior en este paralelo, aun cuando ambos grupos compartían el mismo docente, la misma asignatura y recibieron la misma instrucción patrón durante la observación.

Trabajos Grupales — Paralelo B

La media de Trabajos Grupales en el Paralelo B fue de 8.53 sobre 10.00, categoría AAR, con una distribución notablemente diferente a la de su paralelo: el 52.9% de los estudiantes (18 de 34) alcanzó DAR y el 47.1% restante (16 de 34) se ubicó en AAR. No se registraron estudiantes en PAAR ni en NAAR en este rubro.

Tabla 17 Cualificaciones - Trabajos Grupales - Paralelo B

Escala	Frecuencia	Porcentaje
DAR	18	52.9%
AAR	16	47.1%
PAAR	0	0.0%
NAAR	0	0.0%
Total	34	100%

La diferencia en el desempeño grupal entre los dos paralelos es el contraste más pronunciado de este análisis inicial: mientras el Paralelo A registró una media grupal de 6.76 (PAAR) con 35.3% en esa categoría, el Paralelo B obtuvo una media de 8.53 (AAR) sin ningún estudiante en PAAR. Esta diferencia es coherente con lo reportado en los indicadores contextuales de la Etapa 1 de la ficha de observación, donde se evidenció que uno de los dos paralelos enfrentaba condiciones menos favorables de ruido externo e interrupciones durante la instrucción, factores que, como se argumentó en el análisis de resultados, inciden directamente en la calidad de comprensión instruccional y, por tanto, en la ejecución de los trabajos.

4.2.3.6. CONSOLIDADO GENERAL: AMBOS PARALELOS

Considerando el total de 68 estudiantes de ambos paralelos como una unidad de análisis integrada, los resultados consolidados para el segundo trimestre son los siguientes:

Trabajos Individuales — Total ambos paralelos

Tabla 18 Cualificaciones - Trabajos Individuales - Paralelo A y B

Escala	Frecuencia	Porcentaje
DAR	17	25.0%
AAR	45	66.2%
PAAR	6	8.8%
NAAR	0	0.0%
Total	68	100%
Media general	7.89	AAR

Trabajos Grupales — Total ambos paralelos

Tabla 19 Cualificaciones - Trabajos Grupales - Paralelo A y B

Escala	Frecuencia	Porcentaje
DAR	19	27.9%
AAR	37	54.4%
PAAR	12	17.6%
NAAR	0	0.0%

Total	68	100%
Media general	7.65	AAR

Promedio combinado (Individuales + Grupales) – Total ambos paralelos

Tabla 20 Cualificaciones - Trabajos Individuales y Grupales - Paralelo A y B

Escala	Frecuencia	Porcentaje
DAR	6	8.8%
AAR	54	79.4%
PAAR	8	11.8%
NAAR	0	0.0%
Total	68	100%
Media general	7.77	AAR

El análisis consolidado permite identificar tres hallazgos centrales que constituirán la línea base de la comparación con el tercer trimestre. En primer lugar, la categoría dominante en ambos rubros es AAR, concentrando el 66.2% en trabajos individuales y el 54.4% en trabajos grupales, lo que indica que la mayoría del estudiantado se encuentra en un nivel de cumplimiento suficiente pero no óptimo. En segundo lugar, el rubro de Trabajos Grupales presenta una distribución más desfavorable que el de Trabajos Individuales: el porcentaje de estudiantes en PAAR es del 17.6% en el rubro grupal frente al 8.8% en el individual, diferencia que, como se argumentó, tiene relación directa con el efecto amplificador que la deficiencia de comprensión instruccional ejerce sobre las tareas de naturaleza colaborativa. En tercer lugar, únicamente el 8.8% del total del estudiantado alcanza la categoría DAR en el promedio combinado de ambos rubros, lo que evidencia que el dominio pleno de los aprendizajes requeridos en actividades de trabajo —tanto individual como grupal— es minoritario en el estado previo a la intervención.

4.2.3.7. IMPLICACIONES PARA LA COMPARACIÓN POSTERIOR

Los datos presentados en esta sección constituyen la línea base cuantitativa con la que se contrastarán los resultados del tercer trimestre, período durante el cual los estudiantes de ambos paralelos utilizaron el sistema académico implementado como parte de este trabajo de titulación. La comparación se realizará bajo la misma metodología: se tomarán los rubros de Trabajos Individuales y Trabajos Grupales del registro oficial del tercer trimestre, se clasificarán los resultados según la escala cualitativa ministerial, y se compararán las distribuciones por categoría —frecuencia y porcentaje en DAR, AAR, PAAR y NAAR— tanto por paralelo como en el consolidado de los dos grupos.

Se espera que, de haber resultado efectiva la intervención, la comparación evidencie un desplazamiento de estudiantes desde las categorías PAAR y AAR hacia AAR y DAR respectivamente, con una reducción particular del porcentaje en PAAR en el rubro de Trabajos Grupales del Paralelo A, que constituye el indicador más crítico identificado en este análisis inicial. La confirmación o refutación de esta expectativa, sustentada en datos oficiales del registro académico institucional, determinará el grado de impacto del sistema sobre el proceso de comprensión y ejecución de instrucciones en el aula.

4.2.4. METODOLOGÍA DE DESARROLLO – KANBAN PERSONAL

La metodología Kanban Personal resulta adecuada para el desarrollo del presente proyecto debido a la naturaleza individual del trabajo de tesis. A diferencia de metodologías ágiles tradicionales como Scrum, que requieren la existencia de roles definidos y un equipo de trabajo estructurado, el desarrollo de un sistema web académico realizado por un solo investigador exige una gestión flexible del tiempo y de las tareas. Kanban permite visualizar el flujo de trabajo mediante un tablero de actividades organizado en etapas como pendientes, en proceso y finalizadas, lo cual facilita el control continuo del avance del proyecto. De esta manera, el desarrollador puede priorizar tareas de análisis, diseño, programación, pruebas y documentación sin necesidad de reuniones formales o ciclos rígidos, manteniendo una planificación adaptativa acorde a la disponibilidad de tiempo y recursos propios del desarrollo académico.

Además, Kanban Personal favorece la organización progresiva del proyecto, lo cual es especialmente importante considerando que el sistema propuesto involucra múltiples módulos, tales como matriculación, gestión académica, registro de notas y gamificación.

Cada uno de estos componentes requiere distintas fases de trabajo: levantamiento de requisitos, modelado de base de datos, desarrollo de interfaces y pruebas funcionales. Mediante el uso de límites de trabajo en progreso (WIP), el investigador puede concentrarse en completar una funcionalidad antes de iniciar otra, evitando la acumulación de tareas inconclusas. Este enfoque reduce la sobrecarga cognitiva y mejora la calidad del software desarrollado, ya que permite dedicar atención completa a cada funcionalidad hasta su correcta implementación.

Otro aspecto relevante es que Kanban promueve la mejora continua durante todo el ciclo de desarrollo. En un proyecto de software educativo, es común que surjan cambios en los requerimientos después de entrevistas, observaciones o retroalimentación de usuarios, como docentes o estudiantes.

En lugar de obligar a redefinir iteraciones completas, Kanban permite incorporar ajustes de manera inmediata al flujo de trabajo. Esto facilita adaptar la aplicación a las necesidades reales de la institución educativa, optimizando características de usabilidad, comprensión de tareas y comunicación académica, que son precisamente los problemas identificados en el planteamiento del proyecto.

Asimismo, la metodología Kanban Personal se alinea con el proceso incremental de desarrollo del sistema web basado en tecnologías modernas. La aplicación se construye por módulos funcionales y cada uno puede ser implementado, probado y mejorado de forma independiente. Este enfoque permite obtener versiones funcionales tempranas del sistema, lo cual es útil para realizar pruebas con usuarios reales y evaluar métricas de calidad en uso como efectividad, eficiencia y satisfacción del usuario.

En consecuencia, Kanban no solo facilita la organización del trabajo del desarrollador, sino que también contribuye a validar continuamente el sistema, reduciendo riesgos de fallos al final del proyecto.

Finalmente, Kanban Personal contribuye directamente a la gestión del tiempo dentro del periodo limitado de duración de la tesis. El proyecto tiene un plazo definido de ejecución, por lo que la planificación debe ser realista y controlada constantemente.

El uso de un tablero Kanban permite monitorear el progreso diario, detectar retrasos tempranamente y reorganizar prioridades según la importancia de cada actividad, por ejemplo, priorizando el desarrollo funcional antes de la documentación final. De esta forma, la metodología no solo funciona como técnica de desarrollo de software, sino también como una herramienta de administración personal del proyecto, asegurando la entrega oportuna de cada fase y mejorando la productividad del investigador.

4.2.5. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KANBAN PERSONAL EN EL PROYECTO

Para el desarrollo del sistema web de gestión académica se aplicará la metodología ágil Kanban Personal como mecanismo de organización, seguimiento y control del trabajo. Esta metodología permitirá gestionar de manera visual y progresiva todas las actividades necesarias para la construcción del software, considerando que el proyecto es desarrollado por un único investigador, quien cumple simultáneamente los roles de analista, diseñador, programador y evaluador del sistema. A diferencia de otras metodologías ágiles que requieren equipos estructurados, Kanban Personal se adapta al trabajo individual, facilitando la planificación diaria y el cumplimiento del cronograma establecido.

La implementación de Kanban se realizará mediante la utilización de un tablero de trabajo, el cual representará el flujo de desarrollo del software. Dicho tablero estará dividido en columnas que indicarán el estado de cada tarea: Pendiente (To Do), En proceso (Doing) y Finalizado (Done). Cada actividad del proyecto será representada por una tarjeta, donde se describirá la tarea específica a realizar, su prioridad y sus dependencias. Este mecanismo permitirá visualizar de manera clara el progreso del sistema y conocer en todo momento el estado actual del proyecto, facilitando la toma de decisiones sobre qué actividad debe realizarse a continuación.

Las tareas registradas en el tablero corresponderán a cada una de las fases del desarrollo del software, tales como levantamiento de requisitos, análisis del proceso académico, diseño de la base de datos, diseño de interfaces, desarrollo de módulos, pruebas funcionales, implementación de la estrategia de gamificación y documentación del sistema. El sistema propuesto contempla diversos módulos como matriculación, gestión académica, registro de notas y gamificación, los cuales serán desarrollados de forma incremental. Cada módulo será tratado como un conjunto de tareas independientes que avanzarán por el tablero Kanban hasta su finalización, permitiendo construir versiones funcionales progresivas del sistema.

Para evitar la sobrecarga de trabajo y mejorar la calidad del desarrollo, se aplicará el principio de limitación del trabajo en progreso (WIP). Esto significa que el investigador trabajará simultáneamente en un número reducido de tareas, priorizando la finalización de una funcionalidad antes de iniciar otra. Este enfoque permitirá mantener la concentración en actividades específicas, reducir errores de implementación y facilitar la detección temprana de problemas técnicos durante el desarrollo.

Adicionalmente, Kanban permitirá realizar ajustes continuos al proyecto conforme se obtenga retroalimentación de los usuarios involucrados, tales como docentes y estudiantes. La metodología facilitará la incorporación inmediata de mejoras o cambios en los requerimientos sin afectar la planificación general del proyecto, lo cual es especialmente importante en sistemas educativos donde las necesidades pueden variar durante el proceso de desarrollo. De esta manera, el sistema podrá adaptarse progresivamente a los requerimientos reales de la institución educativa.

Finalmente, el uso de Kanban Personal también funcionará como herramienta de control del tiempo. El tablero permitirá monitorear el avance diario del proyecto y comparar el progreso con el cronograma de actividades, identificando retrasos de manera temprana. En caso de desviaciones, se podrán reorganizar las prioridades para garantizar la implementación de las funcionalidades principales antes de la etapa de pruebas y evaluación del sistema. Por lo tanto, la metodología Kanban Personal no solo apoyará el desarrollo técnico del software, sino también la correcta gestión del proyecto de tesis, asegurando el cumplimiento de los objetivos propuestos dentro del plazo establecido.

4.3. DESARROLLO

4.3.1. MODULO DE AUTENTIFICACIÓN

4.3.1.1. INTRODUCCIÓN

El módulo de autenticación constituye uno de los componentes críticos dentro del sistema académico web, ya que es responsable de garantizar el acceso controlado, seguro y auditado a los recursos de la plataforma. Su diseño se fundamenta en principios de seguridad informática, control de acceso basado en roles (RBAC) y gestión de sesiones sin estado (stateless sessions), permitiendo un equilibrio entre seguridad, rendimiento y escalabilidad. El módulo ha sido implementado utilizando el framework Next.js, aprovechando características modernas como:

- Server Actions, para ejecutar lógica sensible exclusivamente del lado del servidor.
- Middleware, para la interceptación y validación centralizada de solicitudes HTTP.
- Cookies HTTP-only seguras, como mecanismo de persistencia de sesión.
- JWT (JSON Web Tokens) cifrados, para la representación de identidad del usuario.

El sistema soporta múltiples perfiles de usuario:

- Estudiante
- Docente
- Administrador
- Super Administrador

Adicionalmente, incorpora un mecanismo de autenticación multifactor (2FA/TFA) basado en códigos OTP (One-Time Password),

generados mediante aplicaciones autenticadoras compatibles con el estándar TOTP (Time-Based One-Time Password).

El objetivo principal del módulo es prevenir accesos no autorizados, proteger la integridad de la información académica y garantizar que cada usuario únicamente acceda a las funcionalidades que le corresponden según su rol.

4.3.1.2. OBJETIVOS DEL MÓDULO

Implementar un sistema de autenticación seguro, robusto y escalable que permita validar la identidad de los usuarios y controlar su acceso a los recursos del sistema académico.

- Validar credenciales de acceso (DNI y PIN/biometría).
- Mantener sesiones seguras mediante cookies cifradas.
- Aplicar control de acceso basado en roles (RBAC).
- Implementar autenticación de dos factores (2FA).
- Gestionar redirecciones automáticas según el estado de autenticación.
- Proteger rutas mediante middleware centralizado.

4.3.1.3. ARQUITECTURA Y ORGANIZACIÓN DEL MÓDULO

El módulo sigue una arquitectura por capas basada en separación de responsabilidades, dividiéndose en:

- Capa de Rutas (App Router)
- Capa de Presentación (Componentes UI)
- Capa de Lógica Cliente (Hooks)
- Capa de Lógica de Negocio (Server Actions y Servicios)
- Capa de Seguridad y Tokens

4.3.1.4. ESTADO DE TABLERO KANBAN PERSONAL

Tabla 21 Tablero Kanban Personal Versión 1

METODOLOGÍA KANBAN PERSONAL				
Módulos		Estado		Porcentaje
Módulo de Matriculación		Por Hacer		0%
Módulo de Gestión Académica		Backlog		0%
Módulo de Notas		Backlog		0%
Módulo de Gamificación		Backlog		0%
Tablero Kanban Personal				
Backlog	Por Hacer	En Progreso	Revisión	Hecho
		Submódulo de autenticación, cookies, tokens, verificación de 2 pasos		
	Submódulo de administración de usuarios			
Módulo de Matriculación de Estudiantes				
Submódulo de gestión y administración de cursos				
Submódulo de gestión y administración de docentes				
Módulo de administración de materias				
Módulo de Gestión Académica				
Módulo de Calificaciones y Notas				
Módulo de Gamificación				

Capa De Aplicación Y Rutas (App/(Auth))

Esta capa contiene las páginas visibles para el usuario dentro del sistema de autenticación. Estructura principal:

1. app/(auth)/auth/login
2. app/(auth)/auth/2fa/verify
3. app/(auth)/auth/2fa/setup
4. proxy.ts

Páginas

1. /auth/login

Página principal de inicio de sesión.

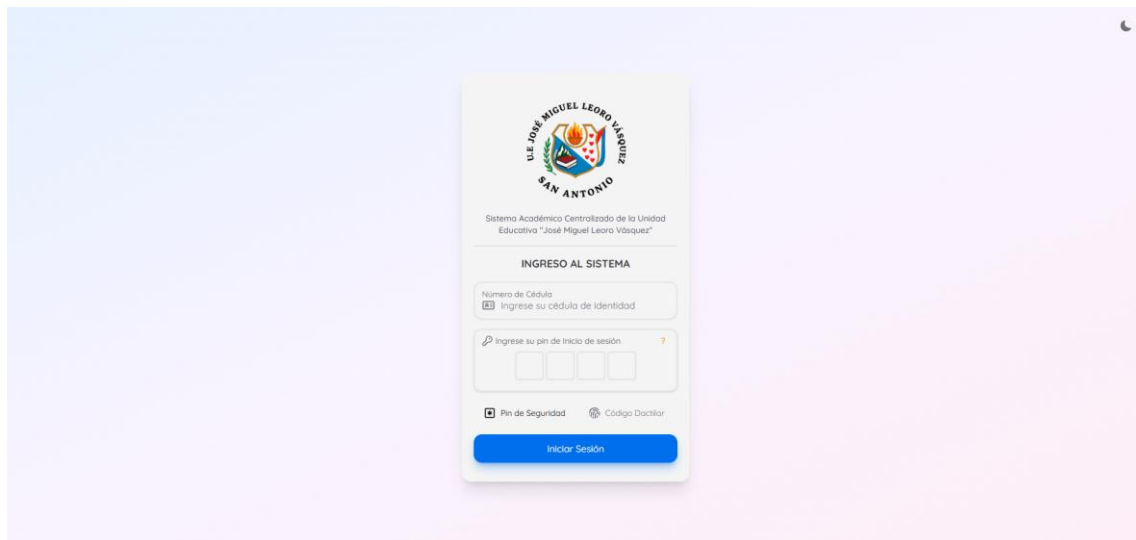


Imagen 30 Página /auth/login

1. </auth/2fa/verify>

Interfaz donde el usuario ingresa el código OTP.

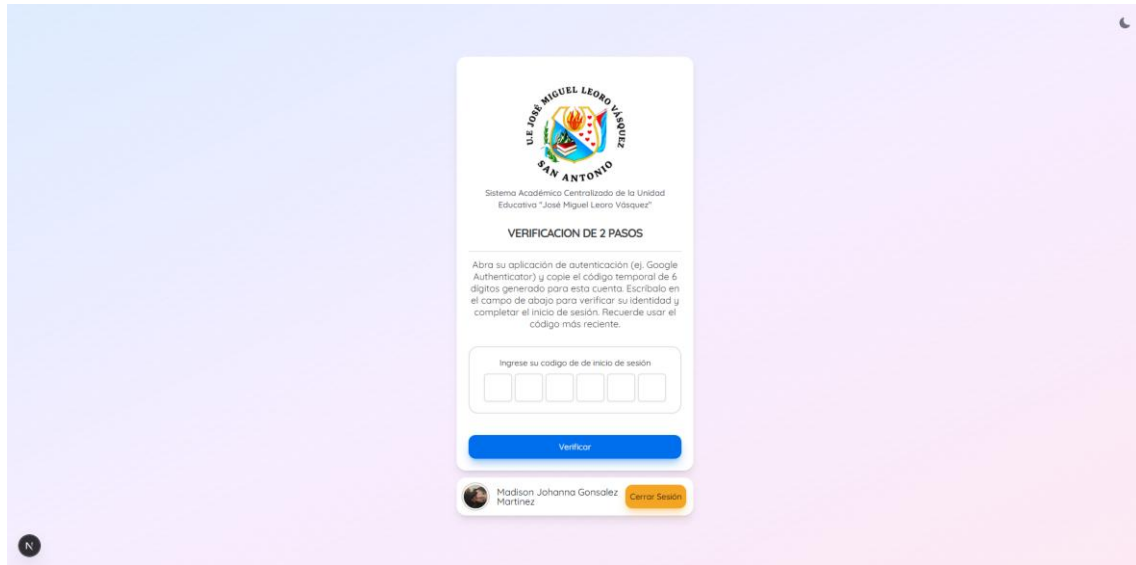


Imagen 31 Página </auth/2fa/verify>

1. </auth/2fa/setup>

Permite configurar el 2FA mostrando el código QR inicial.

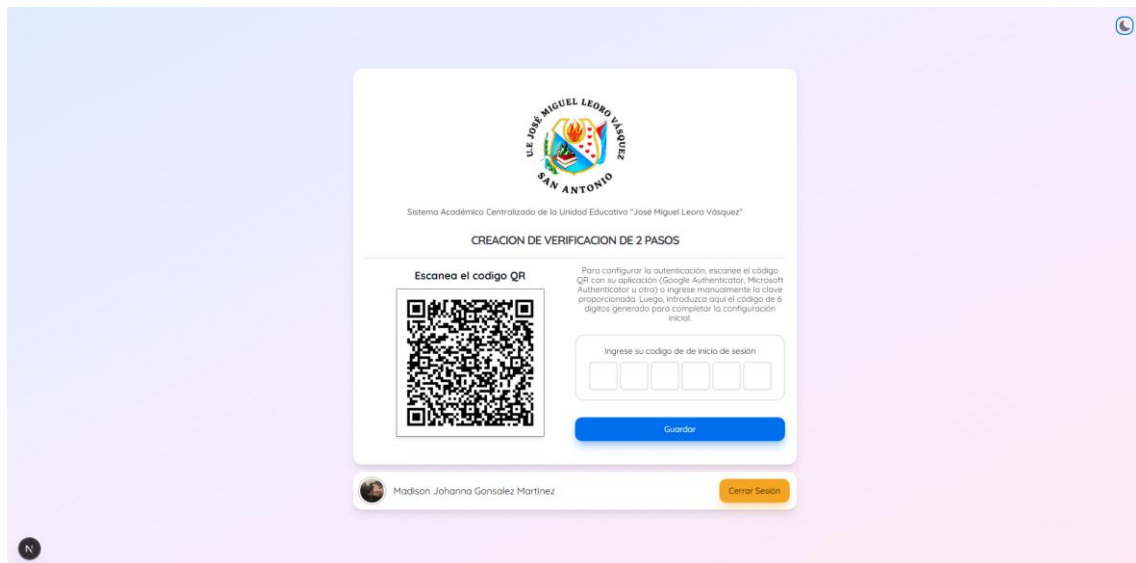


Imagen 32 Página </auth/2fa/setup>

Middleware (proxy.ts)

Archivo crítico ubicado en la raíz del proyecto. Su función es interceptar cada petición HTTP entrante y verificar:

- existencia de sesión
- validez del token

- estado de verificación 2FA

Actúa como guardia global del sistema.

Capa De Componentes Ui (Components/Modules/Core/Submodules)

Contiene la interfaz visual del sistema de autenticación.

Login

```
1. login/LoginForm.tsx
2. login/AuthSection.tsx
3. login/CedulaInput.tsx
4. login/PinInput.tsx
5. login/SelectRole.tsx
```

- LoginForm.tsx: Orquesta todo el proceso de login.
- CedulaInput.tsx: Entrada para identificación (DNI).
- PinInput.tsx: Entrada segura de PIN.
- SelectRole.tsx: Permite elegir rol si el usuario tiene múltiples perfiles.
-

Logout

```
1. logout/LogOutProvider.tsx
```

Encapsula la lógica de cierre de sesión.

2FA

```
1. two-factor-auth/TwoFAProvider.tsx
```

Gestiona el estado de verificación multifactor.

Capa De Hooks (Hooks/Modules/Core/Submodules/Auth)

Encapsulan la lógica del cliente y manejo de estados. Hooks 2FA - Controlan la verificación OTP en cliente.

```
1. useAuth.ts
```

Obtiene información del usuario autenticado mediante React Query.

```
1. useLogin.ts
```

Expone acciones del proceso de inicio de sesión

```
1. reducer.ts
```

Maneja el estado del formulario (credenciales, errores, loading).

Capa De Servicios Y Lógica De Negocio (Services/Modules/Core/Submodules/Auth)

Aquí reside la lógica crítica ejecutada exclusivamente en el servidor.

Login

```
1. login-with-pin.ts
2. login-with-fingerprint.ts
3. get-user-with-roles.ts
4. login-with-pin.ts
```

Valida DNI + PIN y crea sesión.

```
1. login-with-fingerprint.ts
```

Permite autenticación biométrica simulada/integrada.

```
1. get-user-with-roles.ts
```

Determina roles disponibles.

Logout

```
1. logout/actions/logout.ts
```

Elimina cookies de sesión.

2FA

```
1. two-factor-auth/actions/verify-tfa-code.ts
```

Verifica el código OTP usando la librería otplib.

Manejo de Cookies

```
1. cookies/lib/create-session-cookie.ts
2. cookies/lib/encrypt-session.ts
3. cookies/lib/verify-session-cookie.ts
```

Encargados del ciclo completo del token.

Gestión de Sesiones y Tokens

El sistema utiliza sesiones sin estado (stateless sessions) mediante JWT almacenados en cookies seguras. No existe almacenamiento de sesión en servidor.

Creación de la Sesión

Proceso ejecutado en:

```
1. login-with-pin.ts
```

Pasos:

- Validación del PIN contra hash en base de datos.
- Generación del payload:

```
1. {  
2.   userId,  
3.   role,  
4.   hasOTPVerification,  
5.   hasGeneratedOTP,  
6.   expires  
7. }
```

Cifrado mediante la librería jose usando algoritmo:

```
1. HS256
```

Creación de cookie:

```
1. session-cookie
```

Definida como:

```
1. HTTP-only  
2. Secure  
3. No accesible por JavaScript
```

Validación de Sesión

Realizada en:

```
1. proxy.ts
```

El middleware:

- Lee session-cookie
- La descripta
- Verifica expiración
- Decide:

Tabla 22 Tabla de Estados-Acción de Autenticación

Estado	Acción
Sin cookie	Redirige a /auth/login
Token inválido	Redirige a /auth/login
Token válido	Continúa

Autenticación de Dos Factores (2FA)

El sistema implementa 2FA basado en TOTP. La seguridad depende de dos cookies independientes:

- Cookie de sesión
- Cookie de verificación OTP

Lógica

El JWT incluye:

1. hasOTPVerification
2. hasGeneratedOTP

Si hasOTPVerification = true → el usuario debe pasar 2FA.

Cookie OTP

Después de verificar correctamente el código:

1. otp-verified-cookie-`{userId}`

Indica que el navegador ya fue verificado.

Validación en Middleware

Si el usuario tiene 2FA:

Tabla 23 Tabla de Estados-Acción de Verificación de dos pasos

Estado	Acción
Sin cookie OTP	redirige /auth/2fa/verify
Sin secreto OTP	redirige /auth/2fa/setup
Con cookie OTP	acceso permitido

4.3.1.5. FLUJO COMPLETO DE AUTENTICACIÓN

Inicio de Sesión

- Usuario ingresa DNI
- Selecciona rol (si es necesario)
- Ingresa PIN
- loginWithPin crea session-cookie

Resultado:

- Sin 2FA → acceso directo
- Con 2FA → autenticación parcial

Verificación Middleware

Redirección automática a:

1. `/system/menu`

El middleware intercepta. Si requiere 2FA → redirige a `/auth/2fa/verify`.

Verificación OTP

Usuario ingresa código de 6 dígitos

Server Action:

1. `verifyOTPAuthCode`

Verificación con `otplib` usando `otp_secret`.

Si es correcto:

- Se crea `otp-verified-cookie-${userId}`
- Redirección al sistema

Acceso al Sistema

Ahora el usuario posee:

- Cookie de sesión válida
- Cookie OTP válida

El middleware permite el acceso.

Cierre de Sesión

Acción:

1. <code>logout.ts</code>

Elimina:

1. <code>session-cookie</code> 2. <code>otp-verified-cookie</code>

Redirige a:

1. <code>/auth/login</code>

4.3.1.6. RESULTADO Y EVALUACIÓN DE SEGURIDAD

El módulo implementa un modelo de seguridad por capas:

- Validación de credenciales
- Token cifrado
- Middleware de protección
- Control por roles
- Autenticación multifactor

Una característica relevante es la separación entre identidad y verificación del dispositivo:

- La cookie de sesión identifica al usuario.
- La cookie OTP certifica el dispositivo.

Esto significa que, incluso si un atacante obtuviera la cookie de sesión, no podría acceder al sistema sin superar la verificación OTP.

El middleware centralizado garantiza que ninguna ruta protegida del sistema (`/system/*`) sea accesible sin cumplir todas las condiciones de seguridad, constituyendo una protección efectiva contra accesos indebidos y ataques de secuestro de sesión (session hijacking).

4.3.2. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS

4.3.2.1. INTRODUCCIÓN

El módulo de Administración de Usuarios (Users Management) constituye uno de los subsistemas nucleares dentro del sistema académico web desarrollado. Su finalidad principal es permitir la gestión integral del ciclo de vida de las cuentas de usuario dentro de la plataforma institucional, abarcando la creación, modificación, consulta y desactivación de perfiles correspondientes a estudiantes, docentes y personal administrativo.

El diseño del módulo responde a la necesidad de contar con un sistema centralizado de identidad digital institucional, en el cual cada individuo posea un registro único asociado a múltiples roles operativos dentro de la organización educativa. Este enfoque evita la duplicidad de información y facilita la trazabilidad de acciones académicas y administrativas.

Desde el punto de vista tecnológico, el módulo fue implementado utilizando una arquitectura moderna basada en el framework Next.js (App Router), aprovechando sus capacidades de renderizado híbrido y ejecución en servidor mediante Server Actions. Para la gestión del estado de la aplicación se emplea una combinación de React Context API y React Query (@tanstack/react-query), lo cual permite sincronización eficiente entre cliente y servidor, control de caché, invalidación automática de consultas y actualización reactiva de la interfaz de usuario.

El resultado es un sistema altamente modular, escalable y mantenible, capaz de integrarse con otros subsistemas académicos sin comprometer la consistencia de los datos ni la seguridad de acceso.

4.3.2.2. OBJETIVO DEL MÓDULO

El objetivo principal del módulo es proporcionar un entorno administrativo unificado desde el cual usuarios con privilegios elevados

(roles SUDO o Administrador) puedan gestionar todas las identidades digitales del sistema académico de manera eficiente, segura y controlada.

En primer lugar, el módulo centraliza la gestión de identidades permitiendo que un mismo usuario pueda pertenecer simultáneamente a diferentes categorías institucionales, por ejemplo, un docente que también es estudiante de posgrado o un administrativo que imparte clases ocasionales. Este enfoque evita la duplicación de cuentas y garantiza consistencia en los registros académicos.

En segundo lugar, se prioriza la integridad de los datos mediante validaciones estrictas sobre identificadores personales críticos. Se validan documentos de identidad (cédula/DNI), códigos biométricos asociados a huella digital y asignaciones de roles institucionales. Dichas validaciones no solo se ejecutan en la interfaz (cliente), sino también en el servidor, aplicando el principio de doble validación.

Adicionalmente, el módulo fue diseñado bajo criterios de mantenibilidad. Se separa claramente la lógica de negocio (Server Actions), el manejo de estado (Hooks y Context) y la capa visual (Componentes React). Esta segmentación permite que futuras modificaciones, auditorías o ampliaciones del sistema puedan realizarse sin afectar el funcionamiento general.

Finalmente, se optimiza la experiencia de usuario mediante búsquedas en tiempo real, paginación eficiente, notificaciones inmediatas (Toasts), indicadores de carga y actualizaciones automáticas de datos, reduciendo la fricción operativa del personal administrativo.

4.3.2.3. ESTADO DE TABLERO KANBAN PERSONAL

Tabla 24 Tablero Kanban Personal Versión 2

METODOLOGÍA KANBAN PERSONAL				
Módulos		Estado		Porcentaje
Módulo de Matriculación		Backlog		0%
Módulo de Gestión Académica		Backlog		0%
Módulo de Notas		Backlog		0%
Módulo de Gamificación		Backlog		0%
Tablero Kanban Personal				
Backlog	Por Hacer	En Progreso	Revisión	Hecho
			Submódulo de autenticación, cookies, tokens, verificación de 2 pasos	
		Submódulo de administración de usuarios		
Módulo de Matriculación de Estudiantes				
Submódulo de gestión y administración de cursos				
Submódulo de gestión y administración de docentes				
	Módulo de administración de materias			
Módulo de Gestión Académica				
Módulo de Calificaciones y Notas				
Módulo de Gamificación				

4.3.2.4. ARQUITECTURA Y ESTRUCTURACIÓN DE CARPETAS

El módulo se organiza siguiendo una arquitectura en capas alineada con el patrón de separación de responsabilidades (Separation of Concerns). Cada capa cumple una función específica dentro del flujo de operación.

Capa de Página (Routing Layer)

Ubicación:

1. `app/system/sudo/users`

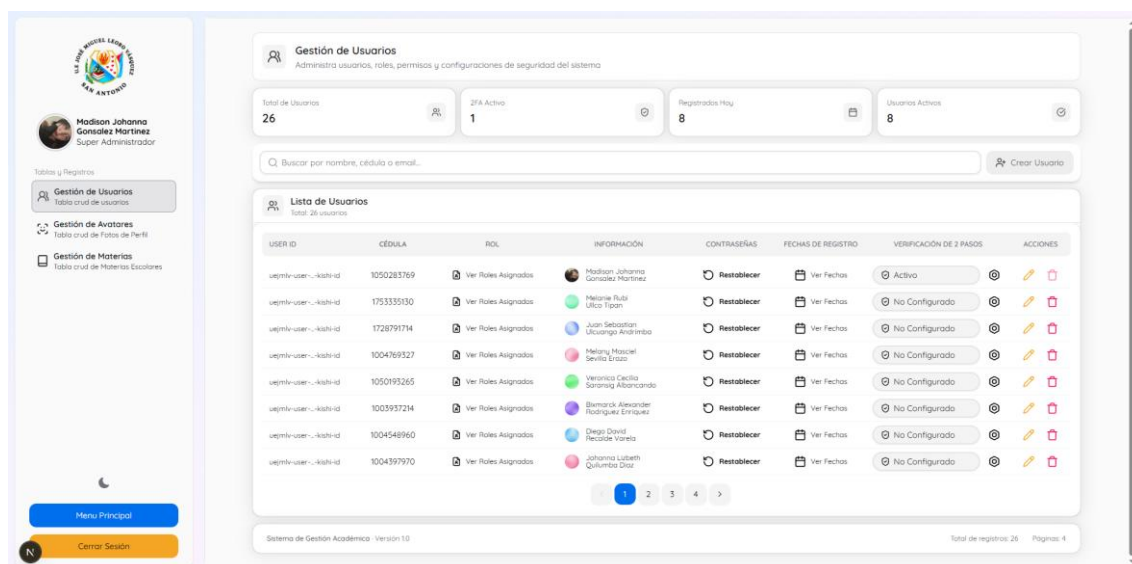


Imagen 33 Página `/system/sudo/users`

El archivo `page.tsx` constituye el punto de entrada principal del módulo. Desde este archivo se orquesta la carga de la información, la renderización de la tabla de usuarios, los indicadores estadísticos y la apertura de los distintos modales de interacción.

El archivo `layout.tsx` define la estructura base de la vista, encapsulando la página dentro del contexto necesario para el funcionamiento del módulo.

Capa de Componentes (Interfaz de Usuario)

Ubicación:

```
1. components/modules/core/submodules/users-managment
```

Esta capa contiene todos los componentes visuales interactivos del sistema. Aquí se encuentran implementados los formularios modales para operaciones CRUD, la tabla principal de visualización de usuarios y los elementos auxiliares de navegación e información.

Entre los principales componentes destacan:

- Modales de creación, edición y eliminación de usuarios.
- Tabla principal de usuarios.
- Tarjetas estadísticas.
- Cabecera de página.
- Módulo de reseteo de contraseñas.
- Provider de contexto del módulo.

Capa de Estado (Hooks y Reducer)

Ubicación:

```
1. hooks/modules/core/submodules/user-managment
```

Esta capa se encarga de la gestión del estado de la aplicación y de la comunicación con el servidor.

El hook principal:

```
1. useUserManagment.ts
```

Consume el contexto global y sincroniza la información con el backend utilizando React Query. El archivo reducer.ts implementa un useReducer centralizado, necesario debido a la complejidad del estado de la interfaz (modales, paginación, formularios, flags de operación).

Además, el hook:

```
1. useDebounceUsers.ts
```

Permite optimizar las búsquedas al evitar solicitudes excesivas al servidor mientras el usuario escribe.

Capa de Servicios y Lógica de Negocio (Backend)

Ubicación:

```
1. services/modules/core/submodules/users-managment
```

Aquí se implementa la lógica de negocio real del sistema. Incluye Server Actions para operaciones CRUD, definición de contexto, helpers de base de datos y tipados TypeScript.

Estructura:

```
1. actions/  
2. context/  
3. lib/  
4. types.ts
```

Las Server Actions principales son:

```
1. getUsers.ts  
2. createUser.ts  
3. editUser.ts  
4. deleteUser.ts
```

4.3.2.5. GESTIÓN DEL ESTADO Y FLUJO DE DATOS

El módulo implementa un flujo de datos unidireccional. El estado global es administrado por un useReducer, el cual controla simultáneamente el estado visual de la interfaz y el estado de los datos.

El estado contempla:

- Estado de la interfaz (modales abiertos, carga de datos)
- Estado de paginación
- Estado de formularios
- Estado de búsqueda

La obtención de datos se realiza mediante React Query:

```
1. Query Key:  
2. ["users", { page, skip, search }]
```

Esto garantiza que cada cambio de página o término de búsqueda provoque automáticamente una actualización de la tabla. Para evitar saturación del servidor, la búsqueda aplica un debounce de 1000 ms.

4.3.2.6. BÚSQUEDA INTELIGENTE DE USUARIOS

La Server Action `getUsers` implementa una búsqueda condicional compleja utilizando Prisma ORM. Comportamiento:

- Si el texto ingresado es numérico → búsqueda parcial en `user_dni`
- Si es texto → búsqueda en nombres y apellidos en tablas relacionadas

Esto permite localizar usuarios tanto por identificación oficial como por nombre.

4.3.2.7. CREACIÓN DE USUARIOS

El proceso inicia desde el componente `CreateUserModal.tsx`, donde el administrador ingresa información personal, roles y código biométrico. Las validaciones en frontend incluyen:

- Formato de nombres
- Validación de cédula ecuatoriana
- Formato de huella

Posteriormente la Server Action `createUser.ts` ejecuta:

- Revalidación de datos
- Verificación de existencia previa
- Generación automática de avatar
- Hash del código biométrico
- Transacción en base de datos

Ejemplo conceptual:

```
1. await prisma.user.create({
2.   data: {
3.     user_dni,
4.     avatar,
5.     user_roles: {
6.       createMany: { data: roles }
7.     },
8.     student: {...},
9.     teacher: {...},
10.    admin: {...}
11.  }
12. })
13.
```

El avatar por defecto es generado mediante la API:

```
1. https://api.dicebear.com
```

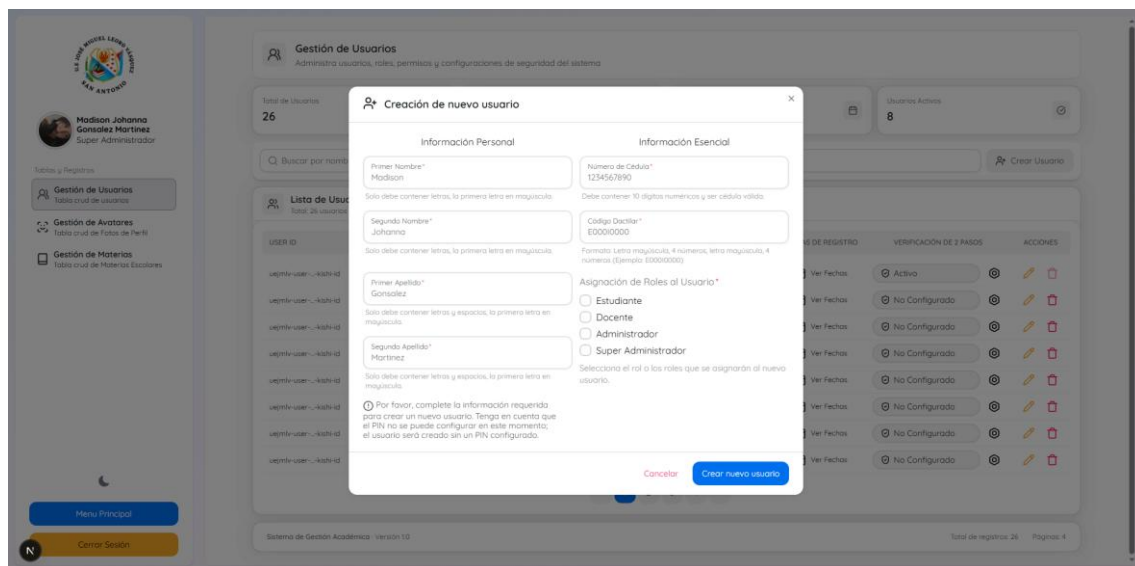


Imagen 34 Modal de Creación de Usuarios

4.3.2.8. EDICIÓN DE USUARIOS

El módulo permite modificar información personal y roles. El sistema ofrece tres modos de avatar:

- Mantener actual
- Regenerar automáticamente
- Seleccionar personalizado

La lógica del servidor ejecuta un upsert relacional, es decir, si el rol existe se actualiza, y si no existe se crea.

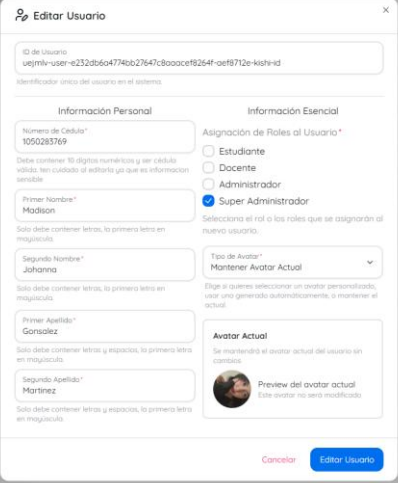
A screenshot of a web application modal titled "Editor Usuario". The modal is divided into two main sections: "Información Personal" and "Información Esencial". Under "Información Personal", there are input fields for "Número de Cédula" (1050283769), "Primer Nombre" (Madison), "Segundo Nombre" (Johanna), "Primer Apellido" (Gonzalez), and "Segundo Apellido" (Martinez). Each field has a small note below it regarding valid characters. Under "Información Esencial", there is a section for "Asignación de Roles al Usuario" with radio buttons for "Estudiante", "Docente", "Administrador", and "Super Administrador" (which is selected). There is also a "Tipo de Avatar" dropdown menu set to "Mantener Avatar Actual". At the bottom right, there is a preview of the current avatar and a note "Este avatar no será modificado". The modal has "Cancelar" and "Guardar Usuario" buttons at the bottom.

Imagen 35 Modal de Edición de Usuarios

4.3.2.9. ELIMINACIÓN DE USUARIOS

El sistema no elimina registros físicamente. Se implementa un Soft Delete:

```
1. await prisma.user.update({  
2.   where: { id },  
3.   data: { is_deleted: true }  
4. })  
5.
```

La consulta principal filtra automáticamente:

```
1. where: { is_deleted: false }
```

Esto preserva historial académico, auditorías y trazabilidad.

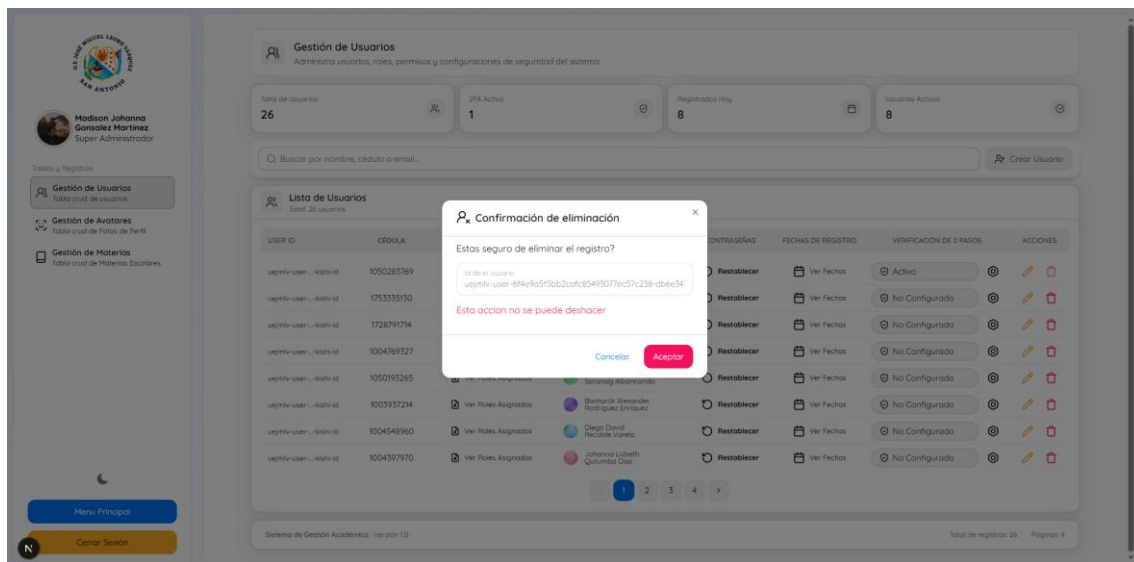


Imagen 36 Modal de Eliminación de Usuarios

4.3.2.10. FLUJO COMPLETO DE FUNCIONAMIENTO

Cuando el administrador accede a:

1. `/system/sudo/users`

Se ejecuta la carga inicial mediante `useEffect` y `React Query`. La tabla renderiza los datos y el usuario puede interactuar. Ejemplo de creación:

- Abrir modal
- Enviar formulario
- Ejecutar Server Action
- Mostrar notificación
- Cerrar modal
- Invalidar caché
- Refrescar tabla

Los cambios de página y búsqueda generan automáticamente nuevas consultas al servidor.

4.3.2.11. RESULTADOS OBTENIDOS

La implementación del módulo ha permitido construir un sistema confiable y coherente de administración de identidades dentro del sistema académico.

El sistema demuestra robustez al prevenir inconsistencias mediante validaciones en cliente y servidor. Asimismo, ofrece flexibilidad al permitir múltiples roles por usuario, una característica crítica en entornos educativos.

Desde la perspectiva de seguridad, el manejo de datos sensibles se realiza mediante hash de información biométrica y eliminación lógica, permitiendo auditorías futuras. En términos de eficiencia, la paginación en servidor y la optimización de consultas con Prisma reducen significativamente los tiempos de respuesta.

Finalmente, la interfaz reactiva mejora la experiencia del usuario administrativo al proporcionar retroalimentación constante del estado de cada operación, lo que reduce errores operativos y tiempos de capacitación del personal.

4.3.3. MÓDULO DE GESTIÓN DE MATERIAS

4.3.3.1. OBJETIVO

El módulo de Gestión de Materias (Subjects Management) corresponde al subsistema encargado de administrar el catálogo institucional de asignaturas dentro del sistema académico web. Su propósito principal es permitir que usuarios con privilegios administrativos, específicamente aquellos que poseen roles SUDO o Administrador, puedan realizar operaciones completas de administración de datos académicos relacionadas con las materias ofertadas por la institución educativa.

Este módulo implementa las operaciones fundamentales de persistencia de información conocidas como CRUD (Create, Read, Update, Delete), permitiendo registrar nuevas materias, consultar las existentes, modificar sus atributos y eliminar registros cuando sea necesario. No obstante, su diseño no se limita a la simple manipulación de datos, sino que se orienta a proporcionar un entorno de trabajo eficiente, confiable y con mínima fricción operativa para el personal administrativo.

Desde el punto de vista de experiencia de usuario, el sistema incorpora mecanismos de interacción reactiva que permiten que la interfaz responda de manera inmediata a las acciones del operador. Entre estos mecanismos se incluyen la búsqueda dinámica en tiempo real con control de frecuencia de solicitudes (debouncing), la paginación del lado del servidor para el manejo eficiente de grandes volúmenes de información, indicadores visuales de carga (loading states) y notificaciones contextuales (toast notifications) que informan al usuario sobre el resultado de cada operación realizada.

Adicionalmente, el módulo emplea una gestión de estado centralizada para el control de formularios y ventanas modales, lo cual evita inconsistencias en la interfaz y facilita la trazabilidad de las operaciones realizadas durante una sesión administrativa.

4.3.3.2. ESTADO DE TABLERO KANBAN PERSONAL

Tabla 25 Tablero Kanban Personal Versión 3

METODOLOGÍA KANBAN PERSONAL				
Módulos		Estado		Porcentaje
Módulo de Matriculación		Por Hacer		0%
Módulo de Gestión Académica		Backlog		0%
Módulo de Notas		Backlog		0%
Módulo de Gamificación		Backlog		0%
Tablero Kanban Personal				
Backlog	Por Hacer	En Progreso	Revisión	Hecho
				Submódulo de autenticación, cookies, tokens, verificación de 2 pasos
			Submódulo de administración de usuarios	
	Módulo de Matriculación de Estudiantes			
	Submódulo de gestión y administración de cursos			
	Submódulo de gestión y administración de docentes			
		Módulo de administración de materias		
Módulo de Gestión Académica				
Módulo de Calificaciones y Notas				
Módulo de Gamificación				

4.3.3.3. ARQUITECTURA Y ESTRUCTURACIÓN DE CARPETAS

El diseño estructural del módulo sigue un modelo modular basado en separación de responsabilidades, donde cada capa del sistema cumple una función específica dentro del flujo general de funcionamiento. Esta organización no solo mejora la mantenibilidad del sistema, sino que permite su escalabilidad a futuro.

Capa de Páginas y Enrutamiento

La interfaz principal del módulo se encuentra ubicada en:

1. `app/system/sudo/subjects`

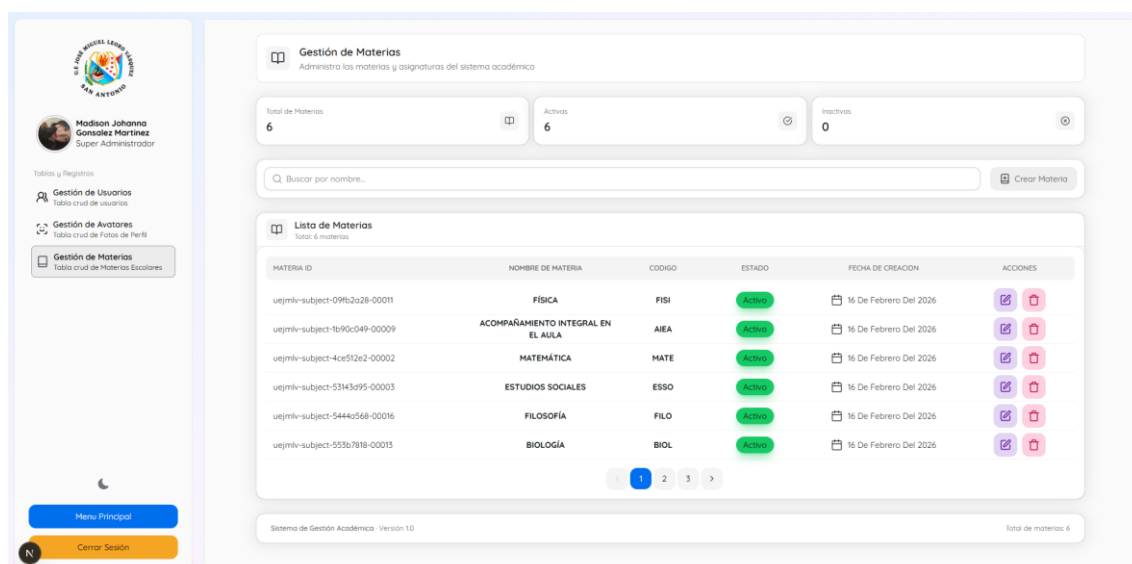


Imagen 37 Página `/system/sudo/subjects`

El archivo principal:

1. `page.tsx`

Funciona como el punto de entrada del módulo. Este archivo es responsable de orquestar la disposición de todos los componentes visuales, inicializar el contexto global y estructurar la vista principal compuesta por el encabezado, tarjetas informativas, buscador y tabla de resultados.

El archivo:

```
1. layout.tsx
```

Define la plantilla envolvente de la ruta, proporcionando la estructura visual base y asegurando consistencia con el resto del sistema administrativo.

Capa de Componentes de Interfaz

Ubicación:

```
1. components/modules/academic/submodules/subjects-managment
```

Esta capa contiene los componentes de interacción directa con el usuario. El componente principal de visualización es:

```
1. TableOfSubjects.tsx
```

El cual renderiza la tabla de materias, administra los estados de carga y provee los controles de acción por fila para editar o eliminar registros. El registro de nuevas materias se realiza mediante el componente modal:

```
1. CreateAvatarModal.tsx (exportado como CreateSubjectModal)
```

La modificación de datos existentes se gestiona a través de:

```
1. EditAvatarModal.tsx (exportado como EditSubjectsModal)
```

Y la confirmación de eliminación se implementa mediante:

```
1. DeleteAvatarModal.tsx (exportado como DeleteSubjectModal)
```

Adicionalmente, el módulo incluye un encabezado visual (SubjectsPageHeader.tsx) y tarjetas estadísticas (SubjectsStatsCards.tsx) que proporcionan información contextual sobre el catálogo académico.

Capa de Lógica de Estado

Ubicación:

```
1. hooks/modules/academic/submodules/subjects-managment
```

El estado del módulo se gestiona a través del hook principal:

```
1. useSubjectManagment.ts
```

Este hook expone el contexto global del módulo e integra React Query (@tanstack/react-query) para la obtención de datos desde el servidor. React Query administra la caché, la sincronización automática de información y los estados de carga. La complejidad del estado de la interfaz hace necesario el uso de un useReducer, implementado en:

```
1. reducer.ts
```

El reducer controla la apertura de modales, el estado de formularios y la paginación actual. Para evitar saturación de solicitudes al servidor durante la búsqueda, el sistema implementa:

```
1. useDebounceSubjects.ts
```

El cual retrasa la ejecución de la consulta hasta que el usuario deje de escribir durante un intervalo de 1000 milisegundos.

Capa de Servicios y Backend

Ubicación:

```
1. services/modules/academic/submodules/subjects-managment
```

Esta capa contiene la lógica de negocio y la comunicación con la base de datos a través de Prisma ORM. Incluye el contexto del módulo y las Server Actions que se ejecutan en el servidor. Las acciones disponibles son:

```
1. getSubjects.ts  
2. createSubject.ts  
3. editSubject.ts  
4. deleteSubject.ts
```

Asimismo, el archivo:

```
1. types.ts
```

Define los modelos de datos tipados en TypeScript, incluyendo estructuras DTO, respuestas de acciones y tipos de estado.

4.3.3.4. LÓGICA DE ADMINISTRACIÓN DE MATERIAS

El funcionamiento del módulo se basa en un flujo de datos unidireccional donde el servidor es la fuente de verdad. El estado se divide en dos categorías: estado del servidor y estado de la interfaz.

El estado del servidor es gestionado por React Query dentro de `useSubjectManagement`, el cual mantiene la lista de materias, el estado de carga (`isLoading`) y la revalidación (`refetch`). La clave de consulta incluye tanto la página actual como el término de búsqueda, permitiendo la actualización automática cuando cualquiera de estos parámetros cambia.

Por otra parte, el estado de la interfaz es administrado mediante `useReducer`. Este controla la visibilidad de los modales, la paginación y un objeto DTO denominado `subjectDTO` que almacena temporalmente la información de la materia que se está creando o editando. Este objeto permite la vinculación bidireccional entre los inputs del formulario y el estado global.

La paginación es implementada del lado del servidor. El cliente envía parámetros `skip` y `take`, donde el valor de `skip` se calcula mediante:

1. `(currentPage - 1) * 6`

Esto asegura que únicamente se transfieran los registros necesarios, reduciendo el consumo de memoria y ancho de banda.

La búsqueda funciona mediante un campo de texto controlado. El hook de `debounce` espera un segundo antes de actualizar el término de búsqueda. Al cambiar dicho valor, React Query detecta una modificación en la clave de consulta y realiza automáticamente una nueva petición al servidor, reiniciando la paginación a la primera página.

4.3.3.5. OPERACIONES CRUD

Creación de Materias

El proceso inicia cuando el administrador abre el modal de creación mediante una acción del contexto. El formulario utiliza componentes de Heroui Form para la captura de datos. Al enviar el formulario se ejecuta la Server Action:

```
1. createSubject
```

Si la operación es exitosa, el sistema cierra el modal, limpia el DTO y muestra una notificación de éxito. Posteriormente, React Query invalida la consulta y refresca automáticamente la tabla para mostrar el nuevo registro.

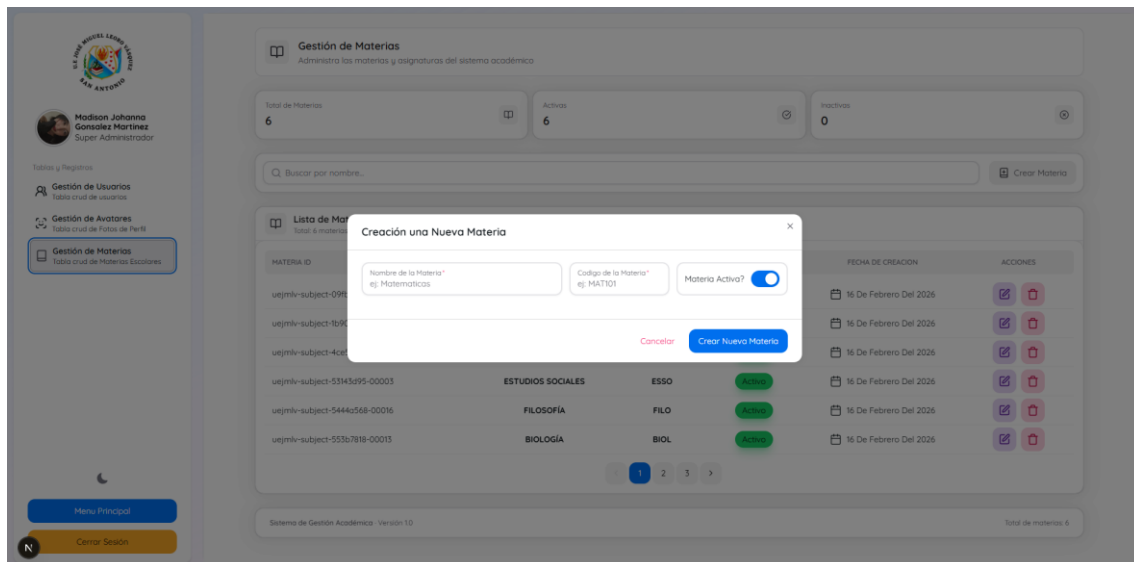


Imagen 38 Modal de Creación de Materia

Edición de Materias

La edición se inicia desde la tabla principal. Al seleccionar la opción de editar, los datos de la fila se copian al estado global:

```
1. actions.controls.setSubjectDTOField
```

El modal carga los valores iniciales desde el subjectDTO. Tras la modificación y confirmación, se ejecuta:

```
1. editSubject
```

El flujo posterior es similar al de creación: notificación, cierre del modal y actualización automática de la lista.

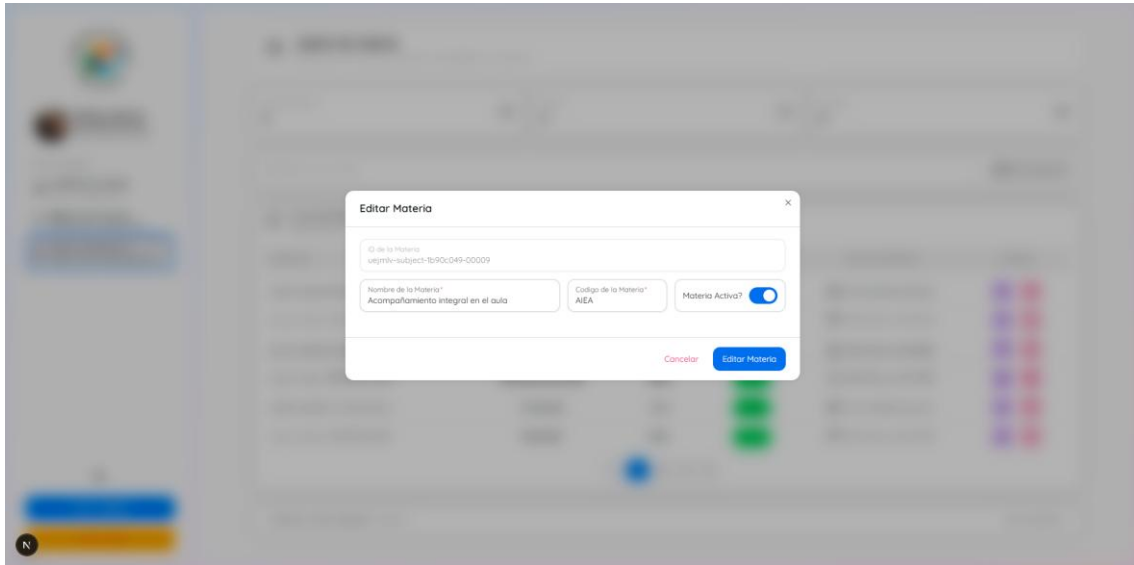


Imagen 39 Modal de Edición de Materia

Eliminación de Materias

Cuando el usuario selecciona eliminar desde la tabla, el sistema guarda el identificador en el estado global y abre un modal de confirmación. Al aceptar, se ejecuta:

```
1. deleteSubject
```

Tras la confirmación exitosa del servidor, la información se actualiza automáticamente en la interfaz y el registro deja de mostrarse en la tabla.

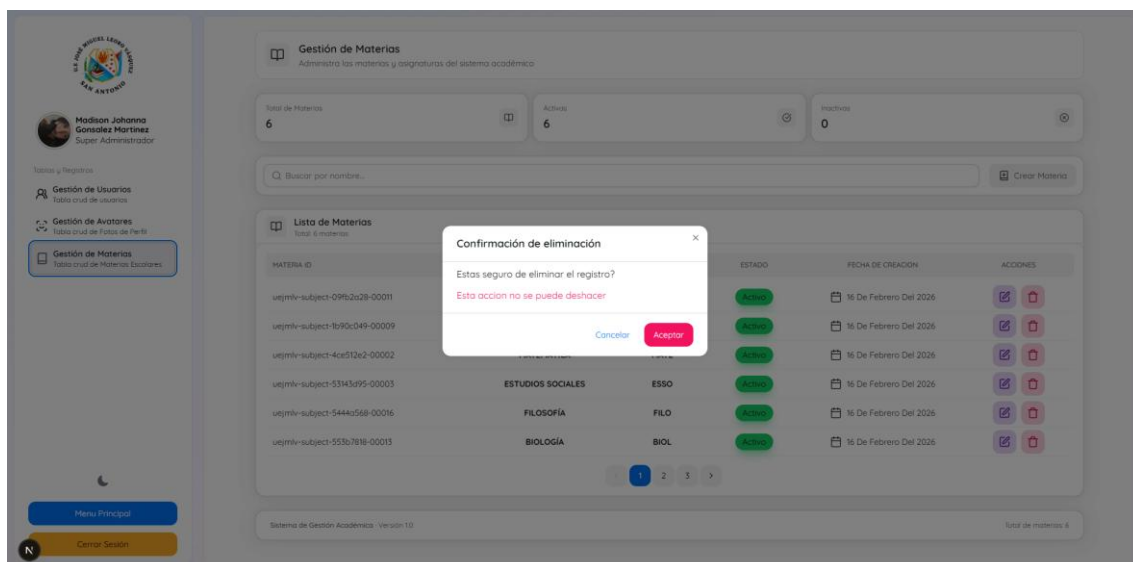


Imagen 40 Modal de Eliminación de Materia

4.3.3.6. FLUJO COMPLETO DE FUNCIONAMIENTO

Al acceder a la página del módulo, el hook useSubjectManagment se inicializa y React Query ejecuta la consulta inicial:

```
1. getSubjects (page 1, search = "")
```

Durante la carga se presenta un indicador visual (CircularProgress). Una vez recibidos los datos, se renderizan los primeros seis registros en la tabla.

Cuando el usuario realiza una búsqueda, el sistema espera un segundo antes de consultar al servidor. Luego solicita únicamente las materias coincidentes y actualiza la tabla automáticamente.

En un ciclo de modificación típico, el administrador selecciona editar, el modal se abre con la información precargada, se realiza el cambio, el servidor actualiza la base de datos mediante Prisma y la interfaz refleja inmediatamente el nuevo estado.

4.3.3.7. RESULTADOS OBTENIDOS

La implementación del módulo ha permitido alcanzar una arquitectura organizada y mantenible. La lógica de negocio se encuentra completamente desacoplada de la interfaz gráfica, mientras que la lógica de estado se mantiene independiente de la capa de presentación.

La interfaz se comporta de manera reactiva, respondiendo inmediatamente a las acciones del usuario. El uso de debounce evita sobrecargas innecesarias en el servidor, mejorando el rendimiento general del sistema.

El uso de un contexto tipado junto con un reducer estructurado facilita la extensión futura del sistema, permitiendo añadir nuevos campos o funcionalidades sin reestructurar la aplicación.

Desde la perspectiva de seguridad, todas las operaciones críticas se ejecutan en el servidor mediante Server Actions, lo que protege la integridad de la base de datos. Finalmente, la paginación del lado del servidor garantiza que el sistema pueda escalar adecuadamente incluso cuando el número de materias registradas sea elevado.

4.3.4. MÓDULO DE MATRICULACIÓN

4.3.4.1. INTRODUCCIÓN

El Módulo de Matriculación de Estudiantes constituye uno de los componentes administrativos más críticos del sistema académico web desarrollado para la Unidad Educativa José Miguel Leoro Vásquez, debido a que representa el punto de ingreso formal de los alumnos dentro de la plataforma. A diferencia de otros módulos administrativos que únicamente gestionan información ya existente, este módulo es responsable de crear la identidad digital del estudiante dentro del sistema, permitiéndole acceder posteriormente a funcionalidades académicas como consulta de tareas, visualización de calificaciones y seguimiento de actividades escolares.

El objetivo principal del módulo es centralizar el proceso institucional de registro estudiantil mediante un flujo de trabajo controlado, eficiente y seguro, ejecutado exclusivamente por usuarios administrativos autorizados. Para ello, el sistema permite registrar información personal básica del estudiante, entre la cual se incluyen nombres, apellidos, número de cédula de identidad ecuatoriana y código de huella dactilar institucional.

La implementación incorpora validaciones en tiempo real destinadas a prevenir errores humanos durante el ingreso de datos. Estas validaciones incluyen la verificación del formato correcto de la cédula ecuatoriana, la comprobación de unicidad del documento de identidad dentro del sistema y la validación estructural del código dactilar. Este enfoque reduce considerablemente la probabilidad de inconsistencias dentro de la base de datos académica, un problema frecuente en procesos manuales de matriculación.

Adicionalmente, el sistema implementa un mecanismo de pre-matriculación por lotes. En lugar de registrar inmediatamente a cada estudiante en la base de datos, el administrador puede almacenar múltiples registros temporalmente en memoria antes de enviarlos al servidor. Este diseño mejora la eficiencia operativa, disminuye la cantidad de solicitudes al servidor y permite revisar, corregir o eliminar información antes de su confirmación definitiva.

Finalmente, el módulo garantiza la integridad de los datos utilizando transacciones atómicas en el servidor. Esto asegura que, por cada estudiante matriculado, se creen simultáneamente todas las entidades necesarias dentro del sistema: el usuario de acceso, el registro académico del estudiante y la asignación automática del rol correspondiente.

4.3.4.2. ESTADO DE TABLERO KANBAN PERSONAL

Tabla 26 Tablero Kanban Personal Versión 4

METODOLOGÍA KANBAN PERSONAL				
Módulos		Estado		Porcentaje
Módulo de Matriculación		En Progreso		0%
Módulo de Gestión Académica		Por Hacer		0%
Módulo de Notas		Backlog		0%
Módulo de Gamificación		Backlog		0%
Tablero Kanban Personal				
Backlog	Por Hacer	En Progreso	Revisión	Hecho
				Submódulo de autenticación, cookies, tokens, verificación de 2 pasos
				Submódulo de administración de usuarios
		Módulo de Matriculación de Estudiantes		
		Submódulo de gestión y administración de cursos		
		Submódulo de gestión y administración de docentes		
			Módulo de administración de materias	
	Módulo de Gestión Académica			
Módulo de Calificaciones y Notas				
Módulo de Gamificación				

4.3.4.3. ARQUITECTURA DEL MÓDULO

La implementación del módulo sigue la misma arquitectura general del sistema: una separación clara entre capa de presentación, capa de estado y capa de lógica de negocio, basada en Next.js con App Router. La capa de presentación corresponde a la página administrativa accesible desde:

```
1. app/system/admin/registrations/page.tsx
```

The screenshot shows a web application interface for student registration. On the left is a sidebar menu with a user profile for 'Madison Johanna Gonzalez Martinez' and various administrative options like 'Matriculación', 'Gestión de Docentes', 'Gestión de Cursos', 'Gestión de Estudiantes', 'Gestión de Horarios', 'Gestión de Notas', 'Certificación y Competencias', and 'Tabla de Líderes'. The main content area is titled 'Matriculación' and contains a form for adding a new student. The form is divided into three sections: 'Nombres' (First Name, Second Name), 'Apellidos' (First Surname, Second Surname), and 'Datos de Identificación' (Cédula, Código Docilar). Below the form is a table with columns for 'Avatar', 'Cédula Estudiante', 'Primer Nombre', 'Segundo Nombre', 'Primer Apellido', 'Segundo Apellido', 'Código Docilar', and 'Acciones'. The table currently shows 'No hay estudiantes registrados.' At the bottom right of the main area is a green checkmark icon and the text 'Terminar Matriculación'.

Imagen 41 Página /system/admin/registrations

Este archivo actúa como punto de entrada del módulo y coordina la estructura completa de la interfaz, incluyendo el formulario de ingreso de datos, la tabla de estudiantes en espera de matriculación y los controles de acción. El archivo layout.tsx define la plantilla visual institucional, garantizando consistencia gráfica con el resto del panel administrativo. Los componentes visuales del módulo se encuentran en:

```
1. components/modules/academic/submodules/students-registration
```

Dentro de esta capa destacan componentes como el `ConfirmStudentsRegistrationModal.tsx`, encargado de solicitar confirmación antes del registro definitivo, y `ArealdyRegisteredStudentsModal.tsx`, el cual informa al administrador

cuando algunos estudiantes ya existen previamente en la base de datos. Asimismo, el archivo provider.tsx implementa el proveedor de contexto que distribuye el estado global del módulo a todos los componentes hijos. La capa de estado se encuentra en:

1. hooks/modules/academic/submodules/students-registration

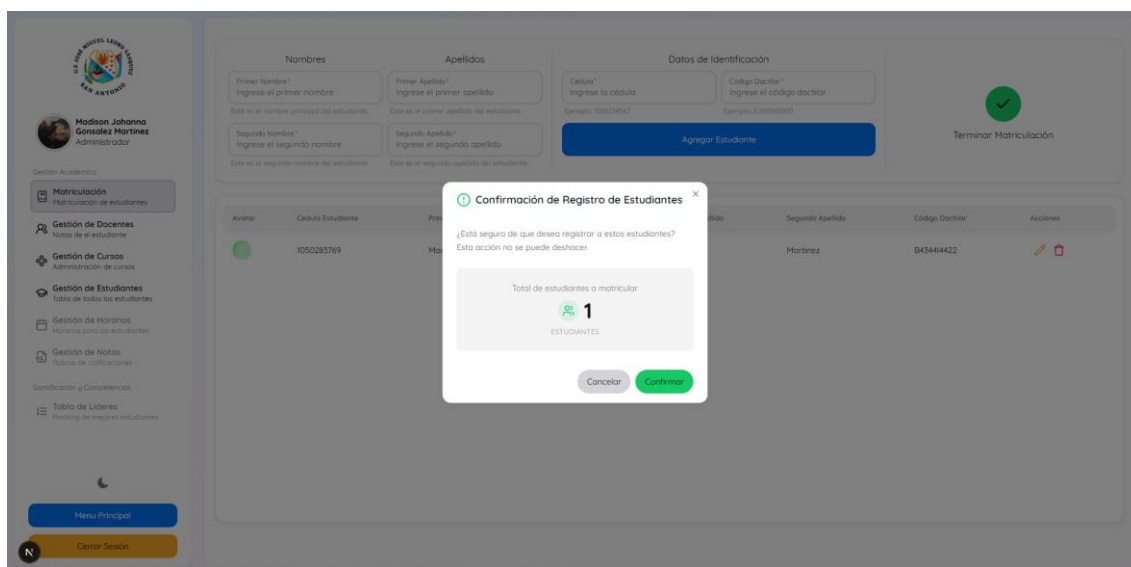


Imagen 42 Modal de Confirmación de Matriculación

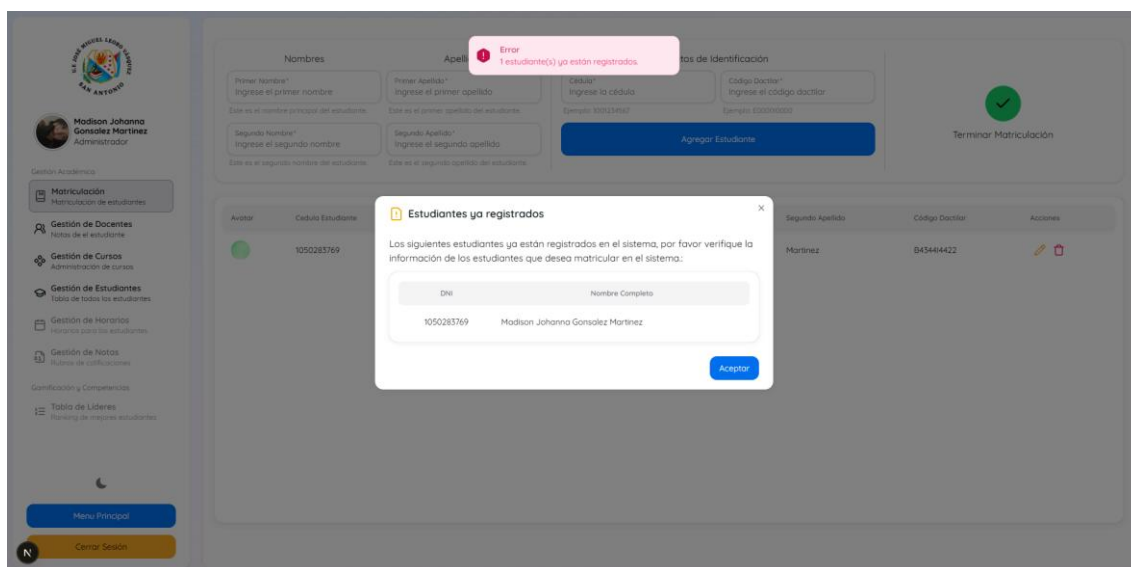


Imagen 43 Modal de Error de Estudiantes ya Registrados

El hook principal `useStudentsRegistration.ts` permite acceder al contexto del módulo desde cualquier componente, evitando el paso manual de propiedades. El archivo `reducer.ts` define el estado inicial y la lógica de manipulación del estado, permitiendo agregar, editar y eliminar estudiantes dentro de la lista temporal de pre-matriculación. Finalmente, la lógica de negocio reside en la capa de servicios:

1. <code>services/modules/academic/submodules/students-registrations</code>

La acción crítica del módulo es `actions/registerStudents.ts`, una Server Action encargada de procesar la lista completa de estudiantes, verificar duplicados en la base de datos y ejecutar una transacción utilizando Prisma ORM para la creación definitiva de los registros.

4.3.4.4. LÓGICA DE MATRICULACIÓN

El módulo implementa un modelo de trabajo por lotes (batch). Esto significa que los estudiantes no se registran inmediatamente en la base de datos, sino que primero se almacenan temporalmente en memoria del cliente. Este enfoque permite realizar verificaciones previas y corregir errores antes de comprometer la información de forma permanente.

Antes de permitir el ingreso de un estudiante a la lista temporal, el sistema ejecuta múltiples validaciones. Los nombres y apellidos se validan mediante expresiones regulares para asegurar un formato correcto de escritura. La cédula ecuatoriana debe cumplir tres condiciones: contener exactamente diez dígitos, ser exclusivamente numérica y superar el algoritmo oficial de validación nacional. El código de huella dactilar debe cumplir el patrón:

1. <code> /^[A-Z]\d{4}[A-Z]\d{4}\$/</code>
--

Estas comprobaciones evitan el registro de información incorrecta desde el inicio del proceso.

Adicionalmente, el sistema genera automáticamente un avatar visual único para cada estudiante utilizando el servicio DiceBear:

1. https://api.dicebear.com/9.x/glass/svg?seed=\${studentDNI}
--

Esto permite que cada estudiante tenga una identidad visual dentro del sistema sin requerir la carga manual de imágenes.

Para evitar duplicados, el sistema realiza dos niveles de verificación. A nivel cliente, impide añadir un número de cédula repetido dentro de la lista temporal. A nivel servidor, antes del registro definitivo se ejecuta una consulta mediante Prisma (`prisma.user.findMany`) para verificar si la cédula ya existe en la base de datos.

4.3.4.5. GESTIÓN DE REGISTROS ANTES DEL ENVÍO

El módulo utiliza una estructura de estado temporal denominada cola de matriculación, en la cual el administrador puede trabajar libremente antes de confirmar el registro.

Cuando el administrador presiona el botón “Agregar Estudiante”, el sistema valida los datos, crea un objeto `studentToRegister`, ejecuta la acción `ADD_STUDENT_TO_REGISTER` y lo añade al arreglo `studentsToRegister`. Posteriormente el formulario se limpia automáticamente para permitir el ingreso inmediato del siguiente estudiante.

Formulario de Registro de Estudiante:

Nombres: Primer Nombre* (Este es el nombre principal del estudiante), Segundo Nombre* (Este es el segundo nombre del estudiante).
Apellidos: Primer Apellido* (Este es el primer apellido del estudiante), Segundo Apellido* (Este es el segundo apellido del estudiante).

Datos de Identificación: Cédula* (Ingrese la cédula, Ejemplo: 1000283769), Código Dactilar* (Ingrese el código dactilar, Ejemplo: B43444422).
Botón: Agregar Estudiante

Terminar Matriculación: (Botón con checkmark verde)

Avatar	Cédula Estudiante	Primer Nombre	Segundo Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido	Código Dactilar	Acciones
	1050283769	Madison	Johanna	Gonzalez	Martinez	B43444422	

Imagen 44 Ejemplo de Estudiante Añadido

Cada fila de la tabla incluye un botón de edición. Al seleccionarlo, el sistema activa el modo de edición, carga la información del estudiante en los campos del formulario y el botón principal cambia a “Guardar Cambios”. Al confirmar, se ejecuta la acción `EDIT_STUDENT_TO_REGISTER` actualizando el registro temporal.

Formulario de Edición de Registro:

Nombres: Primer Nombre* (Este es el nombre principal del estudiante), Segundo Nombre* (Este es el segundo nombre del estudiante).
Apellidos: Primer Apellido* (Este es el primer apellido del estudiante), Segundo Apellido* (Este es el segundo apellido del estudiante).

Datos de Identificación: Cédula* (Ingrese la cédula, Ejemplo: 1000283769), Código Dactilar* (Ingrese el código dactilar, Ejemplo: B43444422).
Botones: Eliminar, Guardar Cambios

Terminar Matriculación: (Botón con checkmark verde)

Avatar	Cédula Estudiante	Primer Nombre	Segundo Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido	Código Dactilar	Acciones
	1050283769	Madison	Johanna	Gonzalez	Martinez	B43444422	

Imagen 45 Ejemplo de Edición de Registro

Para la eliminación, el sistema abre un modal de confirmación. Si el administrador confirma la operación, se ejecuta

DELETE_STUDENT_TO_REGISTER, eliminando el registro de la lista temporal.

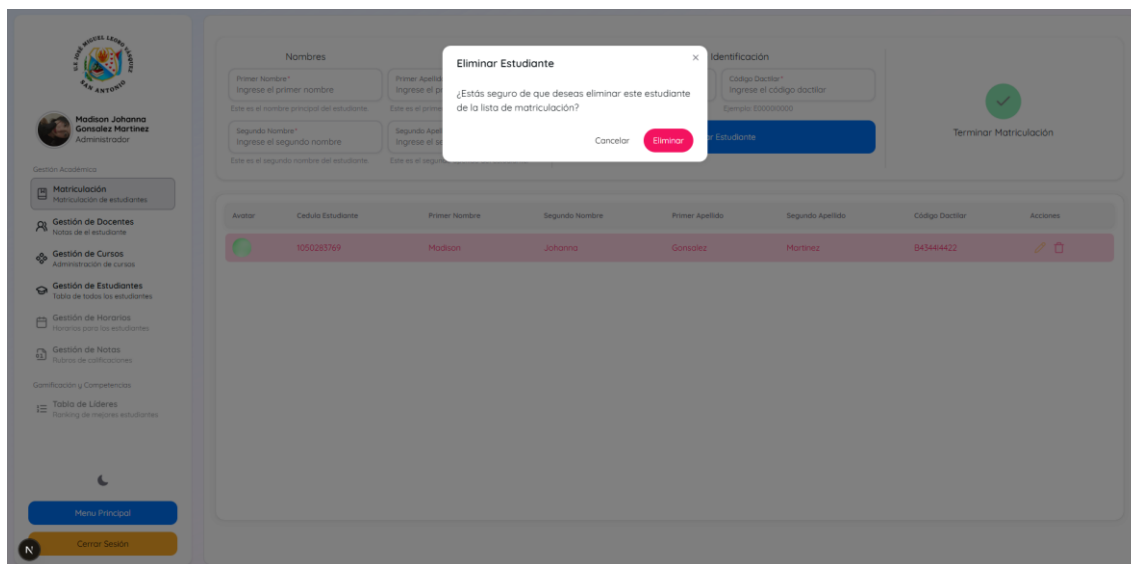


Imagen 46 Modal de Confirmación de Eliminación de Registro

4.3.4.6. MANEJO DEL ESTADO

El estado global del módulo se organiza en tres secciones principales. La sección data contiene la información de negocio, incluyendo el arreglo `studentsToRegister`, el objeto `dtoStudentToRegister` con los valores actuales del formulario y el arreglo `studentsAlreadyRegistered` utilizado para mostrar conflictos.

La sección ui controla el comportamiento visual, incluyendo estados de carga, modos de edición y apertura de modales. La sección controls contiene variables auxiliares como `selectedStudentId`, que identifica el estudiante que se está editando o eliminando. Cada interacción del usuario dispara una acción `dispatch`, garantizando un estado inmutable, predecible y sincronizado con la interfaz.

4.3.4.7. FLUJO COMPLETO DE FUNCIONAMIENTO

El flujo inicia cuando el administrador ingresa al módulo y el estado comienza vacío. Posteriormente registra estudiantes en el formulario y estos se agregan a la tabla de pre-matriculación. Durante esta etapa puede editar o eliminar registros sin afectar la base de datos. Cuando presiona el botón “Terminar Matriculación”, se abre el modal `ConfirmStudentsRegistrationModal`. Al confirmar, se ejecuta:

```
1. registerStudents(studentsToRegister)
```

En el servidor, el sistema verifica primero la existencia de duplicados. Si existen coincidencias, se cancela la operación y se informa al usuario. Si no existen, se inicia una transacción de Prisma que crea simultáneamente las entidades `User`, `Student` y `Role` para cada registro.

4.3.4.8. RESULTADOS OBTENIDOS

Al completar exitosamente el proceso, el sistema genera múltiples registros interrelacionados por cada estudiante matriculado.

En la tabla `User` se crea el identificador único (`user_dni`), la URL del avatar generado, la huella dactilar almacenada como hash seguro y la credencial inicial del sistema. En la tabla `Student` se almacena la información personal del alumno vinculada al usuario creado. Finalmente, en la tabla `Role` se asigna automáticamente el rol de estudiante, permitiendo su acceso a la plataforma.

El diseño implementado presenta beneficios significativos. Permite registrar múltiples alumnos mediante una sola operación, reduce errores administrativos gracias a la validación doble cliente-servidor y mejora la experiencia de usuario al permitir revisión previa de datos antes de su almacenamiento permanente. Además, el uso de transacciones

garantiza consistencia total de la base de datos, evitando registros incompletos o usuarios sin perfil académico.

En consecuencia, el módulo de matriculación no solo automatiza un proceso administrativo tradicionalmente manual, sino que establece la base estructural sobre la cual funciona todo el sistema académico, ya que ningún estudiante puede interactuar con la plataforma sin haber sido previamente incorporado mediante este componente.

4.3.5. MÓDULO DE GESTIÓN ACADÉMICA

4.3.5.1. INTRODUCCIÓN

El Módulo de Gestión Académica constituye el núcleo pedagógico operativo del sistema académico web desarrollado para la Unidad Educativa José Miguel Leoro Vásquez. Mientras otros componentes del sistema se encargan de la autenticación, administración de usuarios o visualización de información institucional, este módulo interviene directamente en el proceso educativo cotidiano, permitiendo digitalizar la planificación, comunicación y evaluación de las actividades escolares.

Antes de la implementación del sistema, la gestión de tareas, trabajos y evaluaciones se realizaba mediante procedimientos informales. Los docentes comunicaban las actividades en clase, los estudiantes las registraban manualmente en sus cuadernos y, en muchos casos, se utilizaban grupos de mensajería instantánea —principalmente WhatsApp— para recordar fechas de entrega. Este método generaba múltiples inconvenientes. Existían frecuentes olvidos de tareas, confusiones respecto a instrucciones, discrepancias en fechas y ausencia de un registro verificable de lo que había sido solicitado o calificado. Asimismo, el docente no disponía de un historial organizado de actividades académicas, lo cual dificultaba el seguimiento pedagógico individual del estudiante.

El módulo propuesto surge como respuesta directa a esta problemática. Su finalidad es centralizar toda la interacción académica

entre docente y estudiante dentro de una plataforma institucional única, estructurada y persistente. A través de este componente, el docente puede publicar actividades académicas vinculadas a su planificación curricular — curso, materia, trimestre y periodo lectivo— mientras que el estudiante accede a una agenda digital personalizada donde se muestran sus responsabilidades, instrucciones y resultados de evaluación. En consecuencia, el módulo no solo actúa como un repositorio de tareas, sino como un sistema de seguimiento académico. Cada actividad queda registrada de forma permanente, incluyendo fechas, observaciones y calificaciones. Esto elimina la ambigüedad comunicacional y reduce los errores humanos asociados al manejo manual de información.

4.3.5.2. ESTADO DE TABLERO KANBAN PERSONAL

Tabla 27 Tablero Kanban Personal Versión 5

METODOLOGÍA KANBAN PERSONAL				
Módulos		Estado		Porcentaje
Módulo de Matriculación		Revisión		100%
Módulo de Gestión Académica		En Progreso		0%
Módulo de Notas		Por Hacer		0%
Módulo de Gamificación		Backlog		0%
Tablero Kanban Personal				
Backlog	Por Hacer	En Progreso	Revisión	Hecho
				Submódulo de autenticación, cookies, tokens, verificación de 2 pasos
				Submódulo de administración de usuarios
			Módulo de Matriculación de Estudiantes	
			Submódulo de gestión y administración de cursos	
			Submódulo de gestión y	

			administración de docentes	
				Módulo de administración de materias
		Módulo de Gestión Académica		
	Módulo de Calificaciones y Notas			
Módulo de Gamificación				

4.3.5.3. ARQUITECTURA DEL MÓDULO

El módulo fue desarrollado bajo una arquitectura cliente–servidor basado en el framework Next.js utilizando el App Router, lo cual permite separar claramente la interfaz de usuario, la gestión de estado y la lógica de negocio. Esta separación es fundamental para garantizar mantenibilidad, seguridad de datos y escalabilidad futura.

La capa de presentación corresponde a las páginas y componentes interactivos accesibles por docentes y estudiantes dentro del sistema. En ella se encuentran los formularios de creación de tareas, tablas de calificaciones, paneles de visualización y modales de interacción. Esta capa no interactúa directamente con la base de datos, sino que se comunica con el servidor mediante acciones controladas.

Entre la interfaz y el servidor existe una capa intermedia de estado implementada con hooks personalizados de React, Context API y React Query. Su función es sincronizar la información obtenida desde el servidor con la interfaz, evitando recargas innecesarias y permitiendo actualizaciones reactivas. Gracias a esta capa, cuando un docente guarda una calificación, el cambio se refleja inmediatamente en la interfaz sin necesidad de reiniciar la página.

Finalmente, la capa de servicios constituye la lógica de negocio real del sistema. Se implementa mediante Server Actions, responsables de validar datos, aplicar reglas académicas y ejecutar consultas sobre la base de datos PostgreSQL mediante Prisma ORM. Todas las operaciones críticas —creación de tareas, registro de notas o consulta de estudiantes— son ejecutadas exclusivamente en esta capa, evitando manipulaciones directas desde el cliente y garantizando la integridad de la información académica.

4.3.5.4. SUBMÓDULO DE ASIGNACIONES DOCENTES

El submódulo de asignaciones docentes permite a los profesores crear, administrar y calificar actividades académicas desde una interfaz centralizada. Su punto de acceso se encuentra en la ruta:

1. `app/system/teacher/assignments/page.tsx`

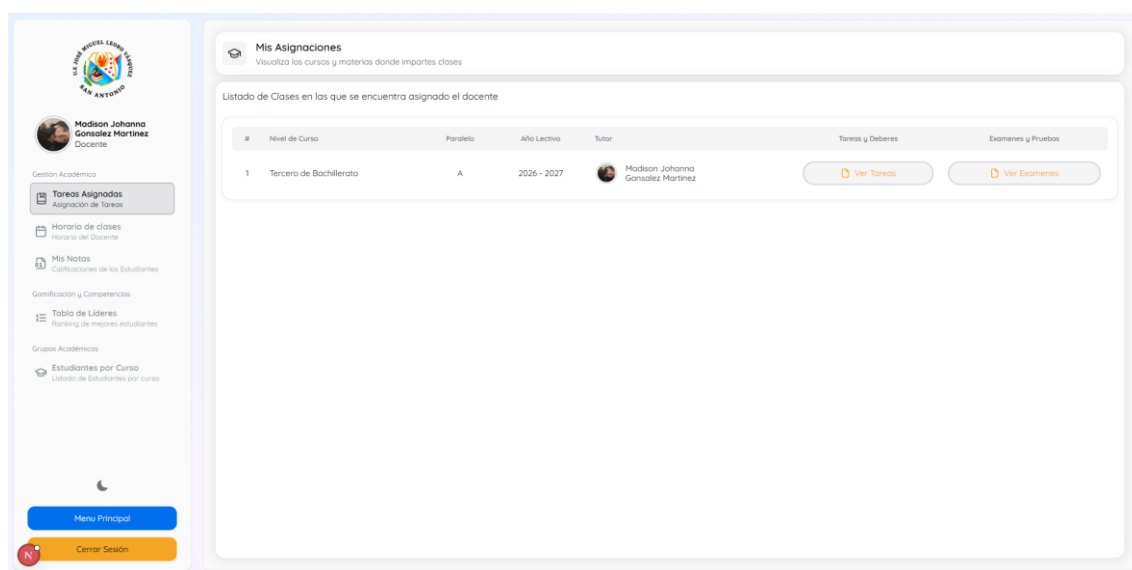


Imagen 47 Página `/system/teacher/assignments`

Esta página actúa como el componente coordinador del proceso. Al ingresar, el sistema identifica al docente autenticado y carga automáticamente las clases en las que imparte asignaturas. Una vez seleccionado un curso, el sistema muestra únicamente las materias correspondientes a dicho paralelo, evitando que el profesor interactúe con información que no le pertenece.

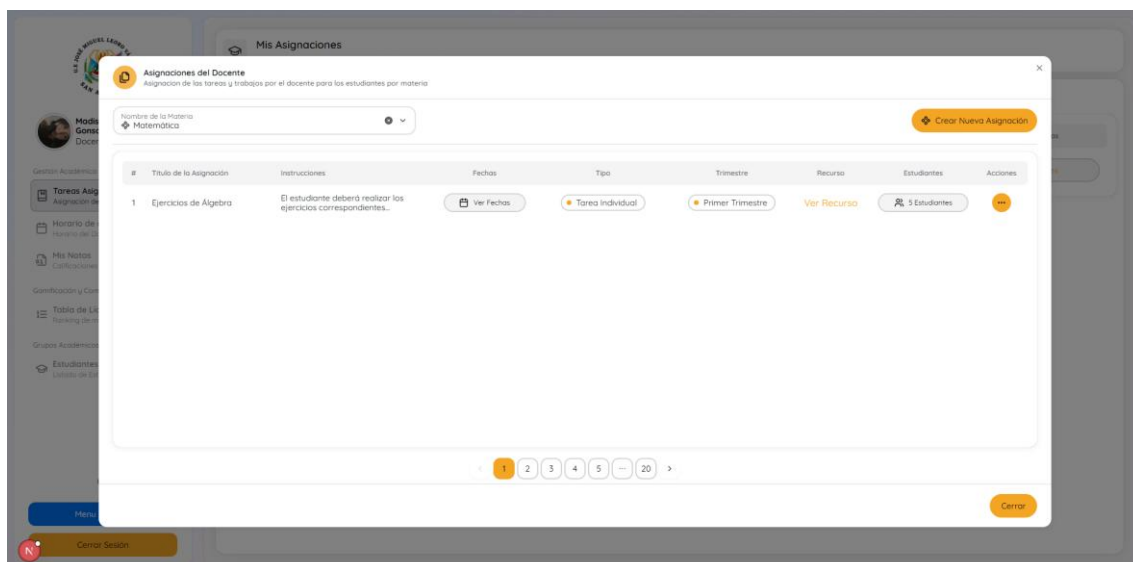


Imagen 48 Modal de Asignaciones de Curso por Materia

Desde este contexto el docente puede crear nuevas asignaciones académicas. Cada actividad incluye título, instrucciones detalladas, tipo de evaluación (formativa o sumativa), trimestre, fechas de inicio y entrega, además de un recurso opcional como enlace externo o material de apoyo. La tarea se asocia automáticamente a todos los estudiantes matriculados en el curso, aunque el sistema permite excluir casos específicos, como adaptaciones curriculares o evaluaciones de recuperación.

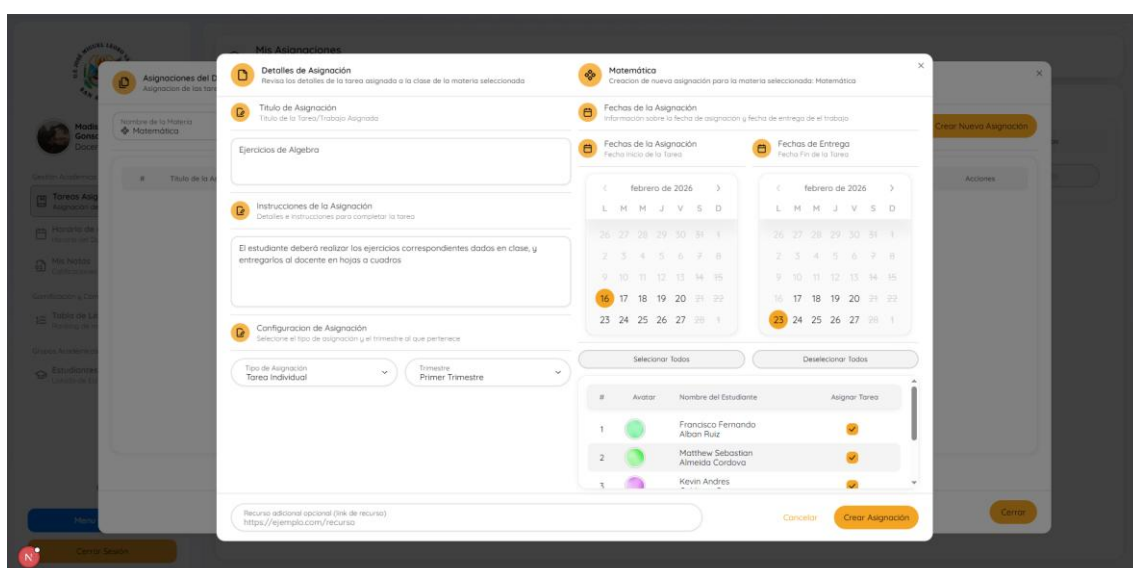


Imagen 49 Modal de Asignación de Tarea

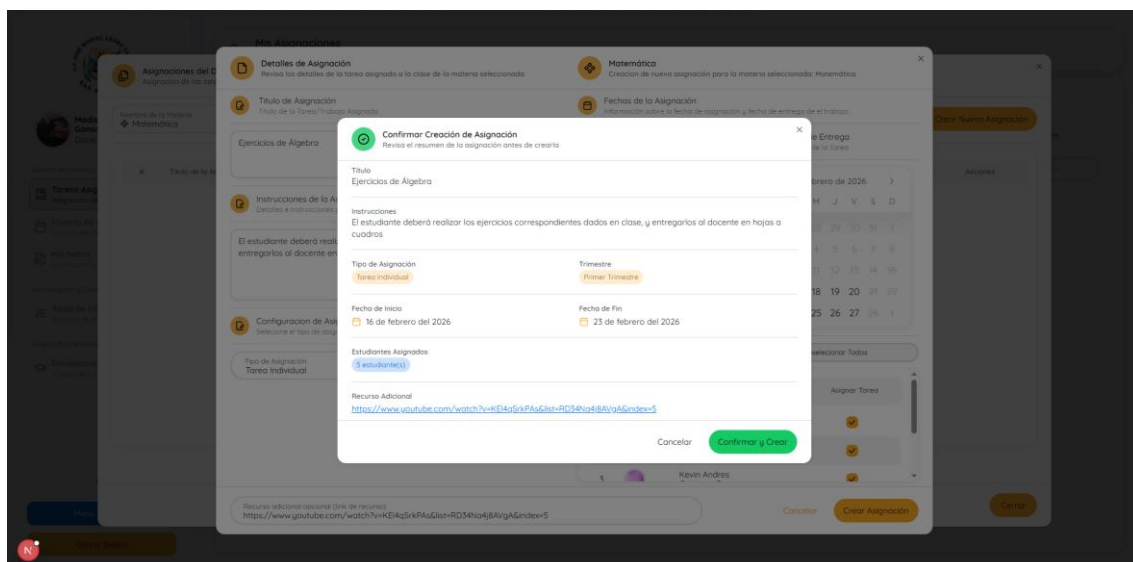


Imagen 50 Modal de Confirmación de la Asignación

Una vez publicada la actividad, esta aparece inmediatamente en la agenda digital de los estudiantes. Posteriormente, el docente accede a la interfaz de calificación, que consiste en una tabla masiva donde cada fila representa un estudiante. Allí puede registrar notas numéricas y observaciones cualitativas sin necesidad de abrir formularios individuales. Este diseño reduce considerablemente el tiempo de registro de calificaciones en comparación con métodos tradicionales.

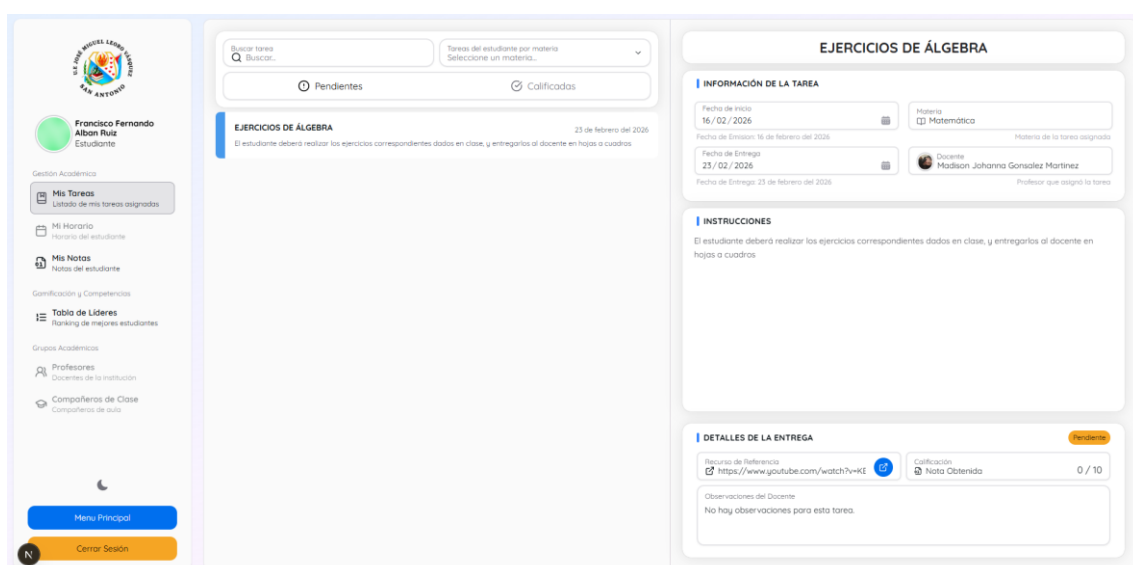


Imagen 51 Página /system/student/homeworks

El guardado de notas se realiza mediante la acción del servidor `updateGrades`, la cual actualiza simultáneamente calificación y estado de la tarea. El sistema realiza validaciones automáticas antes de persistir los datos, garantizando que la nota esté dentro del rango permitido y que corresponda al estudiante correcto.

4.3.5.5. SUBMÓDULO DE TAREAS DEL ESTUDIANTE

El submódulo de tareas del estudiante constituye la contraparte del sistema docente. Su acceso se realiza desde:

1. `app/system/student/homeworks/page.tsx`

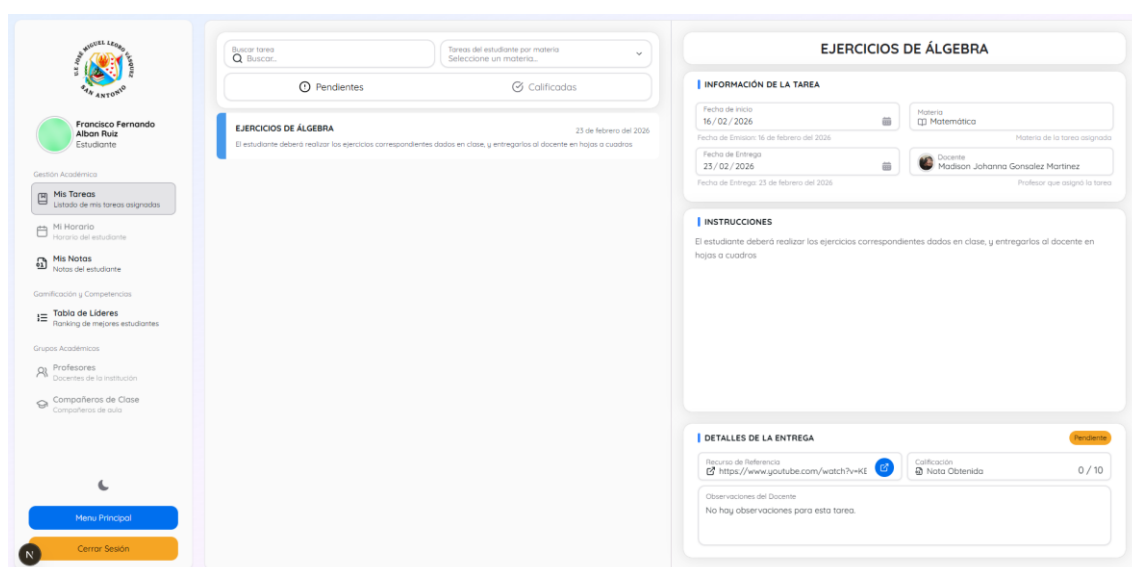


Imagen 52 Página `/system/student/homeworks`

Al ingresar, el sistema genera una agenda académica personalizada basada en el curso actual del estudiante. En ella se visualizan todas las actividades asignadas por sus docentes, organizadas cronológicamente y clasificadas por estado.

El estudiante puede consultar las instrucciones completas de cada tarea, revisar la fecha de entrega y acceder a recursos complementarios proporcionados por el docente. Cuando una actividad es evaluada, el sistema muestra automáticamente la calificación y la observación correspondiente.

Es importante destacar que este módulo es estrictamente de solo lectura. El estudiante no puede modificar tareas, eliminar información ni alterar notas, lo que garantiza la integridad de los registros académicos. Su interacción se limita a la consulta y seguimiento de su propio rendimiento.

El sistema también incorpora alertas visuales basadas en proximidad de la fecha de entrega. Las tareas con vencimiento inmediato aparecen resaltadas, permitiendo al estudiante priorizar sus responsabilidades académicas.

4.3.5.6. REGLAS DE NEGOCIO ACADÉMICAS

La gestión académica implementa reglas estrictas para asegurar coherencia pedagógica y consistencia de datos. Cada tarea pertenece obligatoriamente a una materia impartida por un docente dentro de un curso específico. No es posible crear asignaciones sin esta relación jerárquica.

Las fechas son validadas automáticamente. La fecha de inicio no puede ser anterior al momento de creación y la fecha de entrega debe ser posterior o igual a la de inicio. El sistema utiliza fechas en formato UTC para evitar inconsistencias producidas por la zona horaria de los dispositivos.

El sistema de evaluación utiliza una escala numérica de 0.00 a 10.00 con hasta dos decimales. Cada registro de evaluación posee un estado académico que evoluciona automáticamente. Una tarea inicialmente se encuentra pendiente, pasa a calificada al registrarse la nota o se marca como no entregada cuando el estudiante no presenta la actividad.

El estudiante únicamente puede visualizar su propia información. No tiene permisos de modificación ni acceso a datos de otros compañeros, garantizando confidencialidad y transparencia académica.

4.3.5.7. FLUJO DE FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento del módulo responde a un ciclo académico completo. El docente inicia el proceso creando una actividad asociada a su materia y curso. El sistema la registra y la publica automáticamente en las cuentas de los estudiantes correspondientes. El estudiante consulta la actividad, realiza el trabajo fuera del sistema y lo presenta en el entorno real de clase. Posteriormente el docente registra la evaluación y el sistema publica inmediatamente la calificación.

De esta forma, la plataforma actúa como un canal institucional oficial de comunicación académica, eliminando la dependencia de recordatorios verbales o aplicaciones externas.

4.3.5.8. CICLO DE VIDA DE UNA TAREA

Toda actividad académica sigue un ciclo definido. Primero es creada por el docente y almacenada en la base de datos. Inmediatamente se vuelve visible para los estudiantes del curso. Luego el estudiante desarrolla la actividad fuera del sistema y el docente procede a evaluarla. Finalmente, el estudiante consulta la retroalimentación dentro de la plataforma, quedando un registro permanente del proceso.

Este ciclo permite mantener trazabilidad completa del proceso educativo, algo que no existía en el método tradicional.

4.3.5.9. RESULTADOS OBTENIDOS

La implementación del módulo produjo mejoras significativas en el entorno institucional. Administrativamente se redujo el tiempo requerido para registrar calificaciones y organizar evaluaciones. Académicamente, los estudiantes demostraron mayor responsabilidad al disponer de fechas claras y seguimiento constante. Tecnológicamente, la institución obtuvo un historial académico persistente que puede ser utilizado para reportes futuros.

Asimismo, el sistema fortaleció la transparencia entre docente y estudiante, ya que toda actividad queda documentada. La arquitectura modular permite extender el módulo en versiones futuras, incorporando funcionalidades como entrega de archivos digitales, rúbricas de evaluación, notificaciones automáticas y reportes estadísticos de rendimiento académico.

En síntesis, el módulo de gestión académica transforma la interacción educativa diaria en un proceso estructurado, verificable y accesible, constituyéndose en uno de los componentes más relevantes del sistema académico desarrollado.

4.3.6. MÓDULO DE CALIFICACIONES Y REGISTRO DE NOTAS

4.3.6.1. INTRODUCCIÓN

El Módulo de Calificaciones y Registro de Notas constituye el componente encargado de administrar el proceso formal de evaluación académica dentro del Sistema Académico Web. Este módulo se integra directamente con el módulo de gestión académica (tareas y exámenes), ya que las calificaciones registradas por los docentes se originan a partir de las actividades previamente asignadas a los estudiantes.

La necesidad de este módulo surge de un problema frecuente en instituciones educativas: el registro manual de calificaciones en hojas físicas o en archivos de cálculo aislados. Este procedimiento tradicional genera inconsistencias, errores de digitación, dificultad de auditoría, poca transparencia y retrasos en la comunicación del rendimiento académico. Además, la obtención de promedios trimestrales y anuales dependía completamente de cálculos manuales del docente.

El sistema implementado informatiza completamente este proceso. La plataforma no solo permite registrar calificaciones, sino también procesarlas, agruparlas y generar automáticamente reportes

académicos consolidados. De esta manera, el sistema se convierte en una fuente única y confiable de información académica institucional.

El módulo cubre tres actores principales:

- el docente, quien registra evaluaciones,
- el estudiante, quien consulta su rendimiento,
- el representante (padre de familia), quien puede acceder al reporte público del estudiante.

El objetivo fundamental del módulo es garantizar que la evaluación académica sea automática, verificable, consistente y accesible en tiempo real.

4.3.6.2. OBJETIVO DEL MÓDULO

El módulo tiene como finalidad automatizar el ciclo completo de evaluación estudiantil, desde la asignación de una nota individual en una actividad hasta la obtención del promedio final anual.

En lugar de limitarse al almacenamiento de números, el sistema implementa reglas académicas reales. El sistema calcula promedios trimestrales, determina la aprobación o reprobación de una materia y aplica la lógica institucional de exámenes supletorios.

El sistema elimina errores humanos de cálculo al centralizar la lógica en el servidor, asegurando que cada reporte académico provenga directamente de los datos almacenados en la base de datos PostgreSQL y no de cálculos manuales.

4.3.6.3. ESTADO DE TABLERO KANBAN PERSONAL

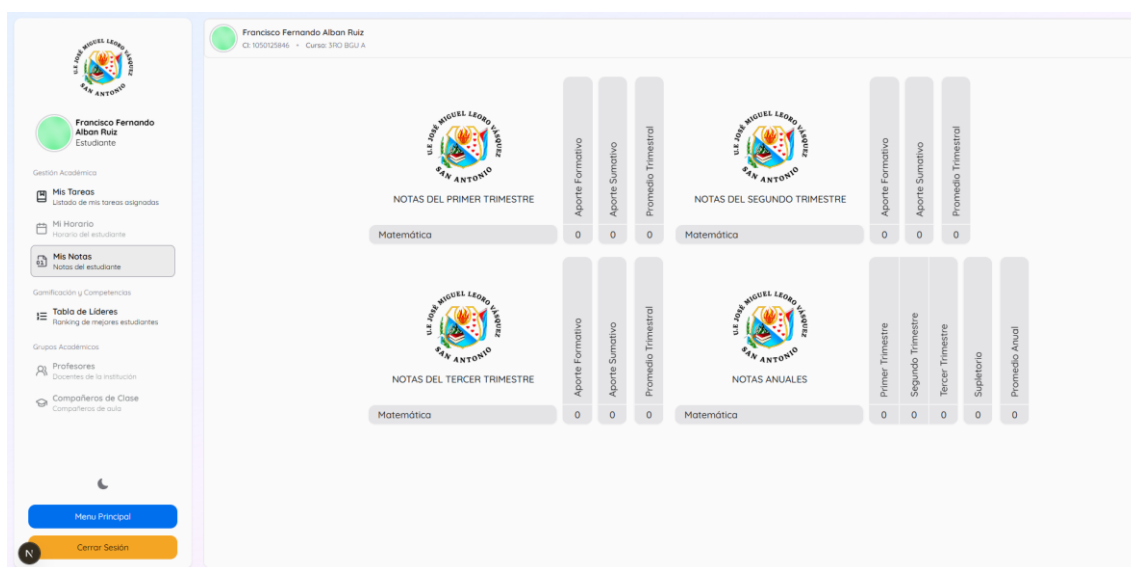
Tabla 28 Tablero Kanban Personal Versión 6

METODOLOGÍA KANBAN PERSONAL				
Módulos		Estado		Porcentaje
Módulo de Matriculación		Hecho		100%
Módulo de Gestión Académica		Revisión		100%
Módulo de Notas		En Progreso		0%
Módulo de Gamificación		Por Hacer		0%
Tablero Kanban Personal				
Backlog	Por Hacer	En Progreso	Revisión	Hecho
				Submódulo de autenticación, cookies, tokens, verificación de 2 pasos
				Submódulo de administración de usuarios
				Módulo de Matriculación de Estudiantes
				Submódulo de gestión y administración de cursos
				Submódulo de gestión y administración de docentes
				Módulo de administración de materias
			Módulo de Gestión Académica	
		Módulo de Calificaciones y Notas		
	Módulo de Gamificación			

4.3.6.4. ARQUITECTURA DEL MÓDULO

El módulo se encuentra distribuido en distintas rutas dentro de la aplicación desarrollada con Next.js App Router, lo que permite separar claramente la funcionalidad docente, estudiantil y pública. La consulta privada del estudiante se encuentra en:

1. `app/system/student/grades/page.tsx`



Francisco Fernando Alban Ruiz C.I. 1050125846 - Curso: 3ºD BCUA			
NOTAS DEL PRIMER TRIMESTRE			
Matemática	Aporte Formativo	Aporte Sumativo	Promedio Trimestral
	0	0	0
NOTAS DEL SEGUNDO TRIMESTRE			
Matemática	Aporte Formativo	Aporte Sumativo	Promedio Trimestral
	0	0	0
NOTAS DEL TERCER TRIMESTRE			
Matemática	Aporte Formativo	Aporte Sumativo	Promedio Trimestral
	0	0	0
NOTAS ANUALES			
	Primer Trimestre	Segundo Trimestre	Tercer Trimestre
	0	0	0
	Supletorio		Promedio Anual
	0		0

Imagen 53 Página `/system/student/grades`

En esta página el estudiante autenticado puede visualizar su historial académico completo. El punto de entrada para el registro de notas por parte del docente se encuentra integrado dentro del módulo de asignaciones:

1. `app/system/teacher/assignments`

Por su parte, la consulta pública para representantes se ubica en:

1. `app/consulta-notas/page.tsx`
2. `app/consulta-notas/resultados/page.tsx`

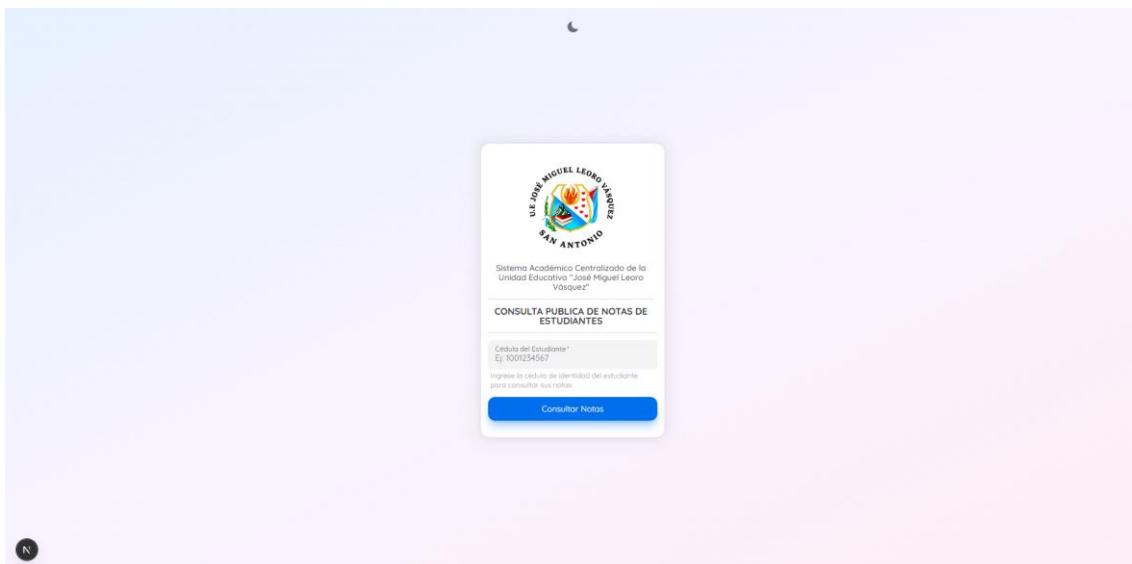


Imagen 54 Pagina /consulta-notas

Esta última ruta no requiere autenticación y se accede únicamente mediante la cédula de identidad del estudiante.

NOTAS DEL PRIMER TRIMESTRE				NOTAS DEL SEGUNDO TRIMESTRE			
	Aporte Formativo	Aporte Sumativo	Promedio Trimestral		Aporte Formativo	Aporte Sumativo	Promedio Trimestral
Matemática	0	0	0	Matemática	0	0	0

NOTAS DEL TERCER TRIMESTRE				NOTAS ANUALES					
	Aporte Formativo	Aporte Sumativo	Promedio Trimestral		Primer Trimestre	Segundo Trimestre	Tercer Trimestre	Supletorio	Promedio Anual
Matemática	0	0	0	Matemática	0	0	0	0	0

Imagen 55 Resultados de Búsqueda de Notas Publicas

4.3.6.5. SERVICIOS Y LÓGICA DE NEGOCIO

La mayor parte del procesamiento de datos ocurre en el servidor.

La acción principal encargada de generar el reporte académico es:

1. `services/modules/academic/submodules/student-grades/actions/getStudentGrades.ts`

Esta acción no solo obtiene datos de la base de datos, sino que organiza y calcula la información académica antes de enviarla al cliente. El flujo general del servicio es:

```
1. export async function getStudentGrades(studentId: number) {
2.   const grades = await prisma.studentGrades.findMany({
3.     where: { student_id: studentId },
4.     include: {
5.       subject: true,
6.       trimester: true
7.     }
8.   });
9.
10.  return processGrades(grades);
11. }
```

El método processGrades agrupa las calificaciones por materia y trimestre, y posteriormente calcula los promedios correspondientes.

4.3.6.6. MODELO DE EVALUACIÓN ACADÉMICA

Cada materia se evalúa durante tres periodos académicos denominados trimestres. Dentro de cada trimestre existen dos componentes de evaluación: el aporte formativo y el aporte sumativo. El primero corresponde a tareas, lecciones, talleres y actividades de proceso, mientras que el segundo corresponde a exámenes o proyectos finales del periodo.

El promedio trimestral se calcula a partir de estos dos aportes. Posteriormente, el promedio anual corresponde al promedio aritmético de los tres trimestres. El sistema utiliza valores decimales con dos cifras de precisión y valida que toda calificación se encuentre en el rango permitido entre 0 y 10.

4.3.6.7. LÓGICA DE APROBACIÓN Y SUPLETORIO

Una vez obtenido el promedio anual, el sistema determina automáticamente el estado académico del estudiante. Si la nota anual es igual o superior a 7, el estudiante aprueba la materia. En caso contrario, el sistema habilita la condición de supletorio. La lógica implementada es la siguiente:

```

1. if (annual_grade >= 7) {
2.   final_grade = annual_grade;
3. } else {
4.   if (supletorio_grade !== null && supletorio_grade >= 7) {
5.     final_grade = 7;
6.   } else {
7.     final_grade = annual_grade;
8.   }
9. }

```

Esto significa que, si el estudiante aprueba el supletorio, el sistema no reemplaza el promedio real, sino que registra como nota final la mínima aprobatoria institucional.

4.3.6.8. REGISTRO DE CALIFICACIONES POR EL DOCENTE

El docente registra las notas desde el modal de calificación:

```
1. AssignmentCalificationStudentsModal.tsx
```

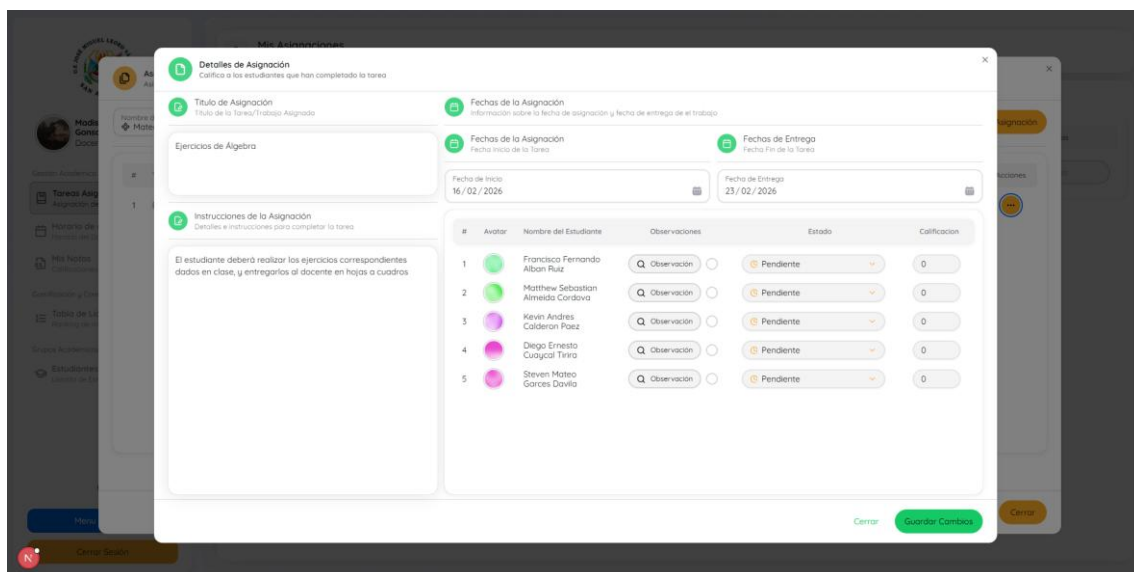


Imagen 56 Modal de Calificación de Asignaciones

En este componente se presenta una tabla dinámica con todos los estudiantes asignados a la actividad. Cada fila corresponde a un estudiante y contiene campos editables para nota, estado de entrega y observaciones.

El sistema evita realizar peticiones constantes al servidor mientras el docente escribe. Las calificaciones se almacenan temporalmente en memoria y se envían todas en una sola transacción.

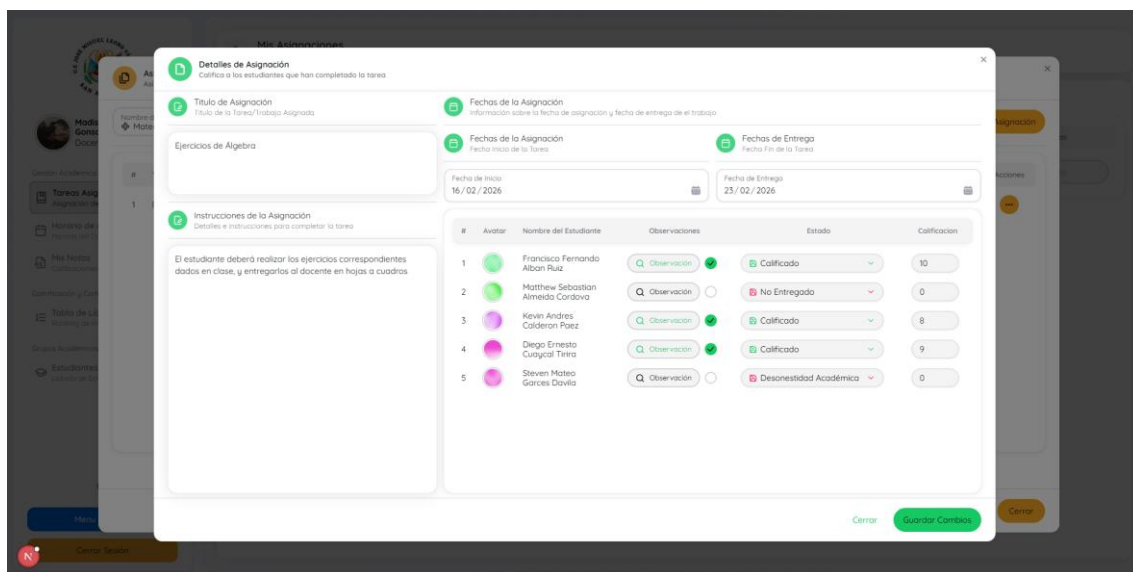


Imagen 57 Ejemplo de Calificación de Asignación

4.3.6.9. VISUALIZACIÓN DE NOTAS POR EL ESTUDIANTE

El estudiante accede a un reporte académico digital estructurado. La información no se presenta como una tabla extensa tradicional, sino como tarjetas de reporte trimestral y anual. Cada tarjeta muestra:

- promedio formativo
- promedio sumativo
- promedio del trimestre

Adicionalmente existe un reporte anual consolidado que incluye la nota final y, si aplica, el supletorio. El sistema actualiza la información en tiempo real. Cuando el docente guarda una calificación, el estudiante puede visualizarla inmediatamente al recargar su página.

4.3.6.10. FLUJO COMPLETO DEL PROCESO DE CALIFICACIÓN

El proceso inicia cuando el docente crea una actividad académica dentro del módulo de gestión académica. El estudiante realiza la actividad en el mundo real y posteriormente el docente registra la calificación en el sistema. Una vez guardada la nota, la base de datos actualiza el registro de la actividad.

Cuando el estudiante consulta su reporte, el servidor obtiene todas las evaluaciones individuales, las agrupa por materia, calcula promedios trimestrales, calcula el promedio anual y determina el estado final de la materia. Finalmente, el sistema presenta el reporte consolidado.

De esta forma, el sistema evita almacenar promedios precalculados en el cliente y garantiza que toda información provenga directamente del servidor.

4.3.6.11. RESULTADOS OBTENIDOS

La implementación del módulo produjo mejoras tanto técnicas como académicas. Desde el punto de vista técnico, se logró eliminar inconsistencias de datos y cálculos incorrectos, ya que todas las operaciones matemáticas se realizan en el servidor. Desde el punto de vista operativo, el docente puede calificar cursos completos en pocos minutos mediante la edición masiva.

Para los estudiantes y representantes, la principal mejora es la transparencia. El rendimiento académico puede ser consultado en cualquier momento sin necesidad de esperar la entrega física de boletines.

Finalmente, el diseño modular permite modificar en el futuro las fórmulas de evaluación institucional sin afectar la interfaz de ingreso de notas, lo que garantiza la mantenibilidad del sistema a largo plazo.

4.3.7. MÓDULO DE GAMIFICACIÓN ACADÉMICA – TABLA DE LIDERAZGO ESTUDIANTIL

4.3.7.1. INTRODUCCIÓN

El Módulo de Gamificación Académica corresponde a un subsistema del Sistema Académico Web cuyo propósito es transformar la información tradicional de calificaciones en un mecanismo motivacional

interactivo. La funcionalidad principal del módulo es la denominada Tabla de Liderazgo Estudiantil (Leadership Board), la cual presenta un ranking académico entre estudiantes pertenecientes al mismo curso y periodo lectivo.

A diferencia del módulo de notas, que cumple un rol estrictamente administrativo, este módulo tiene un enfoque pedagógico–motivacional. La intención no es únicamente mostrar calificaciones, sino generar una retroalimentación constante del desempeño académico del estudiante mediante un sistema de puntaje acumulativo. En otras palabras, el sistema convierte el rendimiento escolar en una experiencia similar a un sistema de recompensas, donde el progreso es visible y comparativo.

El módulo busca estimular la mejora continua del estudiante, incentivar la responsabilidad académica y promover la competencia sana dentro del aula. La visualización del ranking permite que cada estudiante pueda identificar su posición relativa respecto a sus compañeros, lo que incrementa la participación y el interés por mantener o mejorar su rendimiento.

4.3.7.2. ESTADO DE TABLERO KANBAN PERSONAL

Tabla 29 Tablero Kanban Personal Versión 7

METODOLOGÍA KANBAN PERSONAL				
Módulos		Estado		Porcentaje
Módulo de Matriculación		Hecho		100%
Módulo de Gestión Académica		Hecho		100%
Módulo de Notas		Revisión		100%
Módulo de Gamificación		En Progreso		0%
Tablero Kanban Personal				
Backlog	Por Hacer	En Progreso	Revisión	Hecho
				Submódulo de autenticación, cookies, tokens, verificación de 2 pasos
				Submódulo de administración de usuarios
				Módulo de Matriculación de Estudiantes
				Submódulo de gestión y administración de cursos
				Submódulo de gestión y administración de docentes
				Módulo de administración de materias
				Módulo de Gestión Académica
			Módulo de Calificaciones y Notas	
		Módulo de Gamificación		

4.3.7.3. ARQUITECTURA DEL MÓDULO

La implementación del módulo se desarrolla dentro de la arquitectura de Next.js App Router, separando claramente la interfaz de usuario y la lógica de procesamiento de datos. La interfaz principal se encuentra en la ruta:

```
1. app/system/student/leadership/page.tsx
```

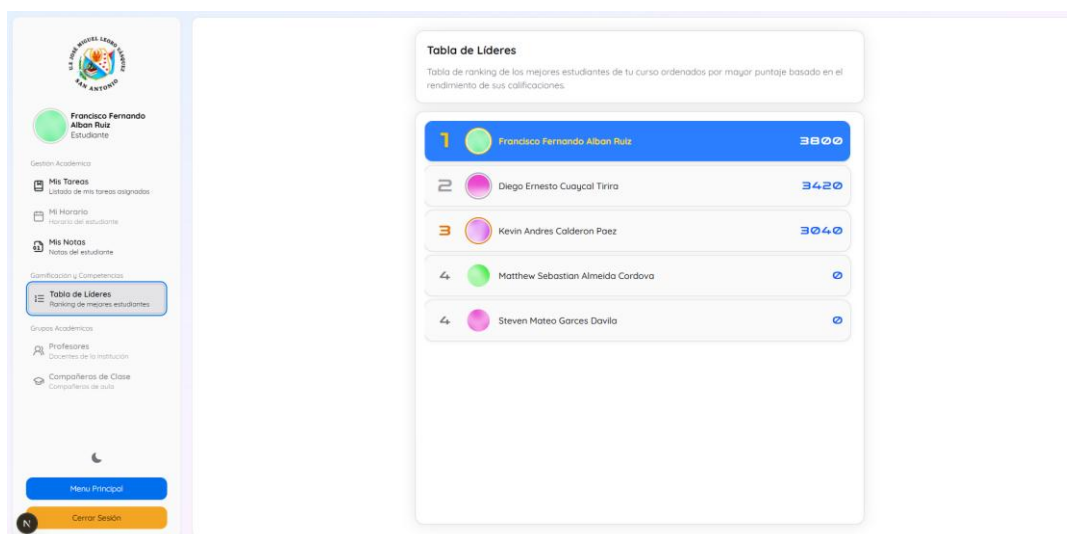


Imagen 58 Página /system/student/leadership

Esta página contiene el componente responsable de presentar el ranking, manejar los estados de carga y renderizar la lista de estudiantes. Para la obtención de información se emplea React Query, lo cual permite sincronizar automáticamente los datos con el servidor. El procesamiento de datos se realiza en el servidor mediante una Server Action ubicada en:

```
1. services/modules/student/submodules/leadership/actions/getStudentLeadership.ts
```

Esta función constituye el núcleo del módulo, ya que se encarga de identificar el curso del estudiante, recuperar las calificaciones de todos sus compañeros y calcular el puntaje final de cada uno.

4.3.7.4. CONCEPTO DE GAMIFICACIÓN APLICADO AL SISTEMA ACADÉMICO

La gamificación consiste en aplicar elementos propios de los videojuegos —como puntajes, rankings y recompensas visuales— dentro de un contexto no lúdico. En este sistema, las calificaciones académicas son transformadas en Puntos de Liderazgo.

El ranking no es global dentro de toda la institución, sino que se limita exclusivamente al curso del estudiante. Esto significa que un estudiante únicamente compite con sus compañeros directos del mismo paralelo y del mismo año lectivo, evitando comparaciones injustas entre niveles académicos distintos.

El sistema presenta únicamente los diez mejores estudiantes del curso. Sin embargo, existe una condición especial: si el estudiante autenticado no se encuentra dentro de los primeros puestos, el sistema igualmente lo muestra al final de la tabla para que pueda visualizar su posición real. De esta manera se mantiene la motivación sin exponer públicamente a estudiantes con menor rendimiento.

Además, el ranking utiliza un método de clasificación denominado ranking denso. Si dos estudiantes poseen el mismo puntaje, ambos comparten la misma posición y la siguiente posición continúa secuencialmente. Este mecanismo evita penalizar a estudiantes que obtuvieron exactamente el mismo desempeño académico.

Visualmente, el sistema destaca los tres primeros lugares mediante colores representativos (oro, plata y bronce), mientras que el estudiante autenticado siempre aparece resaltado para facilitar su identificación.

4.3.7.5. CÁLCULO DEL PUNTAJE ACADÉMICO

El puntaje no es asignado manualmente ni depende de un algoritmo arbitrario. Es una transformación matemática directa de todas las calificaciones registradas en el sistema durante el periodo lectivo.

El sistema obtiene las notas trimestrales y anuales almacenadas en la base de datos y calcula un valor acumulado. Posteriormente, este valor es escalado para generar números enteros grandes que resulten visualmente atractivos para el estudiante.

La fórmula general implementada es:

$$Puntaje = \left(\sum_{i=1}^n \text{Todas las calificaciones} \right) \times 100$$

Esto significa que una nota de 9.50 equivale a 950 puntos dentro del ranking. Durante el cálculo se suman tanto las notas de los tres trimestres como los promedios anuales y finales. Para evitar errores de precisión de punto flotante, el sistema utiliza aritmética decimal antes de realizar el redondeo final. Un ejemplo simplificado del procesamiento en el servidor es:

```
1. let total = 0;
2.
3. grades.forEach(g => {
4.   total += Number(g.formative_grade || 0);
5.   total += Number(g.sumative_grade || 0);
6.   total += Number(g.final_grade || 0);
7. });
8.
9. const score = Math.round(total * 100);
10.
```

En caso de empate de puntaje entre estudiantes, el sistema mantiene la igualdad de posición y únicamente utiliza el orden alfabético de nombres como criterio visual de ordenamiento.

4.3.7.6. FLUJO DE FUNCIONAMIENTO DEL MÓDULO

Cuando el estudiante ingresa a la página del ranking, el componente principal identifica su sesión activa y solicita sus datos al servidor. El proceso completo inicia con la ejecución de la función:

```
1. const data = await getStudentLeadership(user_id);
```

En el servidor ocurre el siguiente procesamiento lógico:

Primero se identifica el curso actual del estudiante mediante su registro académico vigente. Posteriormente se obtienen todos los estudiantes matriculados en ese mismo curso durante el año lectivo activo. El sistema recupera simultáneamente sus calificaciones trimestrales y anuales.

Una vez obtenidos los datos, el servidor calcula el puntaje individual de cada estudiante aplicando la fórmula descrita anteriormente. Luego ordena la lista de mayor a menor puntaje y la envía al cliente.

En el cliente, la página selecciona los diez primeros registros y verifica si el estudiante autenticado está incluido. Si no lo está, el sistema agrega su información al final de la tabla para que pueda conocer su ubicación real dentro del curso.

Finalmente, el sistema asigna dinámicamente el número de posición del ranking utilizando la lógica de ranking denso y renderiza la interfaz.

4.3.7.7. REPRESENTACIÓN VISUAL E INTERACCIÓN

La interfaz fue diseñada para ser comprensible en dispositivos móviles y computadores. Cada fila del ranking muestra el nombre completo, avatar del estudiante y su puntaje acumulado.

Los tres primeros lugares reciben un tratamiento visual diferenciado, lo que genera un efecto de reconocimiento académico inmediato. El estudiante autenticado aparece resaltado independientemente de su posición.

El diseño no busca ridiculizar el bajo rendimiento, sino incentivar la superación progresiva. Por esta razón el sistema no muestra la lista completa del curso públicamente, sino únicamente el Top 10 acompañado de la posición personal.

La actualización del ranking es automática. Cada vez que un docente registra nuevas calificaciones en el módulo de notas, el puntaje del estudiante se recalcula y el ranking se actualiza al volver a consultar la página.

4.3.7.8. RESULTADOS OBTENIDOS

La implementación del módulo produjo un cambio significativo en la interacción del estudiante con la plataforma. El sistema deja de ser únicamente un repositorio de información académica para convertirse en una herramienta motivacional.

Los estudiantes pueden observar de manera inmediata el impacto de sus calificaciones en su posición dentro del curso, lo que genera mayor interés en el cumplimiento de tareas y evaluaciones. Además, el

ranking denso garantiza un reconocimiento justo, ya que estudiantes con igual desempeño reciben la misma posición.

Desde el punto de vista técnico, el módulo es eficiente porque no almacena puntajes calculados permanentemente, sino que los genera dinámicamente a partir de las notas reales. Esto evita inconsistencias y asegura que cualquier cambio en las calificaciones se refleje automáticamente en la tabla de liderazgo.

En consecuencia, el módulo de gamificación complementa al módulo de calificaciones, no reemplazándolo, sino potenciándolo al convertir los datos académicos en una experiencia interactiva, comprensible y motivadora para el estudiante.

4.3.7.9. ESTADO FINAL DE TABLERO KANBAN PERSONAL

Tabla 30 Tablero Kanban Personal Versión 8

METODOLOGÍA KANBAN PERSONAL				
Módulos		Estado		Porcentaje
Módulo de Matriculación		Hecho		100%
Módulo de Gestión Académica		Hecho		100%
Módulo de Notas		Hecho		100%
Módulo de Gamificación		Revisión		100%
Tablero Kanban Personal				
Backlog	Por Hacer	En Progreso	Revisión	Hecho
				Submódulo de autenticación, cookies, tokens, verificación de 2 pasos
				Submódulo de administración de usuarios
				Módulo de Matriculación de Estudiantes
				Submódulo de gestión y administración de cursos
				Submódulo de gestión y administración de docentes
				Módulo de administración de materias
				Módulo de Gestión Académica
				Módulo de Calificaciones y Notas
			Módulo de Gamificación	

Tabla 31 Tablero Kanban Personal Versión Final

METODOLOGÍA KANBAN PERSONAL				
Módulos		Estado		Porcentaje
Módulo de Matriculación		Hecho		100%
Módulo de Gestión Académica		Hecho		100%
Módulo de Notas		Hecho		100%
Módulo de Gamificación		Hecho		100%
Tablero Kanban Personal				
Backlog	Por Hacer	En Progreso	Revisión	Hecho
				Submódulo de autenticación, cookies, tokens, verificación de 2 pasos
				Submódulo de administración de usuarios
				Módulo de Matriculación de Estudiantes
				Submódulo de gestión y administración de cursos
				Submódulo de gestión y administración de docentes
				Módulo de administración de materias
				Módulo de Gestión Académica
				Módulo de Calificaciones y Notas
				Módulo de Gamificación

CAPÍTULO IV

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Declaración de uso de IA

En la redacción del presente Capítulo 5, "Resultados y Análisis", incluyendo la totalidad de sus secciones y subsecciones, se utilizó la herramienta de inteligencia artificial Claude Sonnet 5, desarrollada por Anthropic, exclusivamente como apoyo para el mejoramiento de la redacción académica y profesional del texto. Su uso se limitó a la corrección gramatical y ortográfica, la optimización de la cohesión y coherencia textual, y el ajuste del estilo formal propio de un documento de tesis, sin que esto implicara la generación de contenido, datos, resultados, análisis o conclusiones, los cuales son de autoría exclusiva del investigador y se derivan directamente del desarrollo metodológico y técnico del presente trabajo de integración curricular.

5.1. ANÁLISIS DE TRABAJOS INDIVIDUALES Y GRUPALES DEL TERCER TRIMESTRE Y COMPARATIVA CON EL SEGUNDO TRIMESTRE

5.1.1. CALIFICACIONES DE PRIMERO DE BACHILLERATO PARALELO A – TERCER TRIMESTRE



Tabla 32 Calificaciones de primero de bachillerato paralelo "A" del tercer trimestre

UNIDAD EDUCATIVA "JOSÉ MIGUEL LEORO VÁSQUEZ"

REGISTRO DE NOTAS AÑO 2025-2026

JUNTA DE DIRECTORES DE ÁREA

DOCENTE: Juan Carlos Barreno		ASIGNATURA: EMPYG						GRADO: 1ro BGU "A"				JORNADA: MATUTINA						
Nº	APELLIDOS/NOMBRES	INFORME DEL TERCER TRIMESTRE														TOTAL TRIMESTRAL 100%	E. CUALITATIVA	COMPORTAMIENTO
		APORTES FORMATIVA								APORTES SUMATIVA								
		INDIVIDUAL				GRUPAL		PROMEDIO	TOTAL 70%	PROYECTO INT F1	15%	EVALUACION DEL PERIODO ACADÉMICO	15%	30%				
		Lecciones orales	Lecciones escritas	Trabajos individuales	Investigaciones	Lecciones Grupales	Trabajos grupales											
1	ARELLANO MOREIRA JOSELYN LIZBETH	7.40	7.80	8.00	9.00	8.00	8.00	8.03	5.62	8.00	1.20	7.00	1.05	2.25	7.87	B+		
2	ANDRADE GALLEGOS JUAN CARLOS	8.60	8.60	9.30	10.00	7.00	7.00	8.42	5.89	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	8.44	B+		
3	ANRRANGO VASQUEZ MARCOS RAUL	8.10	8.20	7.50	10.00	9.00	8.00	8.47	5.93	8.00	1.20	7.00	1.05	2.25	8.18	B+		
4	BAEZ CACUANGO ALEXANDRA MILENA	8.50	7.40	7.20	9.00	7.00	8.00	7.85	5.50	9.00	1.35	8.00	1.20	2.55	8.05	B+		
5	BENAVIDES GARRIDO BIANKA ESTEFFANYA	7.20	5.80	6.20	9.00	9.00	7.00	7.37	5.16	7.00	1.05	7.00	1.05	2.10	7.26	B-		
6	BUSTAMANTE RAMOS ANA LUCIA	7.00	9.40	7.50	9.00	7.00	8.00	7.98	5.59	9.00	1.35	9.00	1.35	2.70	8.29	B+		
7	CACUANGO ARELLANO ROMMEL ALEXIS	6.20	7.10	7.60	10.00	8.00	8.00	7.82	5.47	7.00	1.05	10.00	1.50	2.55	8.02	B+		
8	CAMUENDO YANEZ OSMAR JOSUE	7.20	8.20	6.40	10.00	8.00	9.00	8.13	5.69	9.00	1.35	8.00	1.20	2.55	8.24	B+		
9	CARANQUI CANDO MARIA JOSE	4.00	8.40	9.20	9.00	8.00	8.00	7.77	5.44	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	7.99	B+		
10	CHERE REQUEJO IRVIN GERALD	8.10	9.30	8.50	9.00	9.00	7.00	8.48	5.94	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.34	B+		
11	COLLAGUAZO CEVALLOS DANIEL SEBASTIAN	7.80	8.20	8.90	9.00	8.00	8.00	8.32	5.82	9.00	1.35	7.00	1.05	2.40	8.22	B+		
12	ERAZO MOREIRA JEFFERSON ISRAEL	8.60	6.30	7.80	9.00	9.00	7.00	7.95	5.57	7.00	1.05	8.00	1.20	2.25	7.82	B+		
13	ESPINOZA NARVAEZ VERONICA PATRICIA	6.70	7.10	7.90	9.00	9.00	8.00	7.95	5.57	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	8.12	B+		
14	FERNANDEZ QUISHPILO NAARA SARAHÍ	8.00	7.50	9.30	10.00	7.00	6.00	7.97	5.58	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	8.13	B+		
15	GONSALEZ DE LA CRUZ DAYANA GHISELTH	7.90	8.20	8.40	10.00	7.00	8.00	8.25	5.78	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.18	B+		
16	GUAMAN MUNOZ JUAN CARLOS	8.50	7.40	7.90	10.00	7.00	7.00	7.97	5.58	9.00	1.35	8.00	1.20	2.55	8.13	B+		
17	IBADANGO POTOSI CLARA ALEXANDRA	7.90	7.90	8.30	10.00	8.00	9.00	8.52	5.96	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.36	B+		
18	IMBAQUINGO CABASCANGO ALVEIRO ALEXANDER	9.20	9.40	8.50	9.00	7.00	8.00	8.52	5.96	9.00	1.35	8.00	1.20	2.55	8.51	A-		
19	JARA CHICAIZA YOALIS MAYTE	7.80	7.80	9.40	9.00	9.00	9.00	8.67	6.07	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.47	B+		
20	MALQUIN MAFLA MELANY JACQUELIN	9.40	8.40	9.60	9.00	7.00	9.00	8.73	6.11	9.00	1.35	9.00	1.35	2.70	8.81	A-		
21	MAYANQUER TORRES MARCOS MATIAS	7.50	8.60	9.80	8.00	8.00	8.00	8.32	5.82	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.22	B+		
22	MONTEROS ALBA MATEO ISMAEL	7.10	8.40	7.20	9.00	7.00	7.00	7.62	5.33	6.00	0.90	9.00	1.35	2.25	7.58	B+		
23	MORALES GOMEZ GUADALUPE ESTEFANIA	7.40	7.50	9.00	10.00	9.00	8.00	8.48	5.94	7.00	1.05	10.00	1.50	2.55	8.49	B+		
24	MORENO VIRACOCOA JENNIFER LIZBETH	9.50	7.90	8.10	10.00	8.00	6.00	8.25	5.78	8.00	1.20	10.00	1.50	2.70	8.48	B+		
25	NOQUEZ MORETA DENISE ARACELY	9.00	9.20	9.30	9.00	8.00	8.00	8.75	6.13	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.53	A-		
26	ORDONEZ SANCHEZ STIVEN GABRIEL	7.10	9.10	7.80	9.00	8.00	9.00	8.33	5.83	6.00	0.90	8.00	1.20	2.10	7.93	B+		
27	PACHECO SALAZAR DIEGO ALEJANDRO	7.80	9.50	8.40	9.00	9.00	9.00	8.78	6.15	6.00	0.90	9.00	1.35	2.25	8.40	B+		
28	PERUGACHI NAVARRETE MELANY YAMILETH	9.80	9.80	9.00	8.00	8.00	7.00	8.60	6.02	7.00	1.05	7.00	1.05	2.10	8.12	B+		
29	QUILCA ANRRANGO BLADIMIR MATEO	8.50	7.40	8.60	9.00	7.00	6.00	7.75	5.43	8.00	1.20	7.00	1.05	2.25	7.68	B+		
30	RODRIGUEZ VASQUEZ JENNIFER DAYANA	8.40	7.80	9.50	10.00	9.00	8.00	8.78	6.15	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.55	A-		
31	SUAREZ HARO SILVIA ARACELY	8.70	8.40	9.90	9.00	7.00	8.00	8.50	5.95	9.00	1.35	10.00	1.50	2.85	8.80	A-		
32	VALDIVIEZO MORENO LUIS ANDRES	6.30	8.90	8.20	9.00	7.00	9.00	8.07	5.65	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	8.05	B+		
33	VELA BONE CLAUDIA VALERIA	9.20	7.10	8.40	9.00	7.00	9.00	8.28	5.80	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	8.35	B+		
34	ZHICAY MORA ANA MARIA	7.40	8.20	8.60	10.00	9.00	9.00	8.70	6.09	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	8.64	A-		

5.1.2.

Tabla 3.3 Calificaciones de primero de bachillerato paralelo "B" del tercer trimestre



UNIDAD EDUCATIVA "JOSÉ MIGUEL LEORO VÁSQUEZ"

REGISTRO DE NOTAS AÑO 2025-2026

JUNTA DE DIRECTORES DE ÁREA

DOCENTE: Juan Carlos Barreno		ASIGNATURA: EMPYG				GRADO: 1ro BGU "B"				JORNADA: MATUTINA							
Nº	APELLIDOS/NOMBRES	INFORME DEL TERCER TRIMESTRE										TOTAL TRIMESTRAL 100%	E. CUALITATIVA	COMPORTAMIENTO			
		APORTES FORMATIVA						APORTES SUMATIVA									
		INDIVIDUAL				GRUPAL		PROMEDIO	TOTAL 70%	PROYECTO INT F1	15%				EVALUACIÓN DEL PERÍODO ACADÉMICO	15%	30%
		Leciones orales	Leciones escritas	Trabajos individuales	Investigaciones	Leciones grupales	Trabajos grupales										
1	ALVARADO ORELLANA CARMEN DOLORES	7.80	8.90	8.00	10.00	8.00	10.00	8.78	6.15	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	8.70	A-	
2	AVEIGA PANTOJA KARLA MICAELA	8.90	8.40	9.20	9.00	7.00	10.00	8.75	6.13	9.00	1.35	9.00	1.35	2.70	8.83	A-	
3	BARRENO LARA JUAQUIN RICHELÝ	8.70	4.70	7.20	9.00	8.00	9.00	7.77	5.44	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	7.99	B+	
4	CACUANGO TEANGA AMANDA LIZBETH	7.60	5.80	7.30	9.00	8.00	9.00	7.78	5.45	9.00	1.35	8.00	1.20	2.55	8.00	B+	
5	CAMBELL GUEVARA JENNYFER KASANDRA	6.80	5.40	8.20	9.00	8.00	9.00	7.73	5.41	9.00	1.35	9.00	1.35	2.70	8.11	B+	
6	CANGA SANDOMAL YINENI VALESKA	8.90	8.90	8.40	10.00	7.00	9.00	8.70	6.09	9.00	1.35	8.00	1.20	2.55	8.64	A-	
7	CERON PENAFIEL JOSELYN ANAHI	7.40	8.80	8.60	10.00	9.00	9.00	8.97	6.28	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	8.83	A-	
8	CHAVES LOZANO CARLOS ANDRES	7.80	8.00	8.20	10.00	7.00	9.00	8.33	5.83	9.00	1.35	9.00	1.35	2.70	8.53	A-	
9	CISNEROS FONSECA MICHAEL STEVEN	9.80	7.00	9.50	9.00	8.00	10.00	8.88	6.22	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	8.77	A-	
10	CUABU RODRIGUEZ JONATHAN DAVID	8.50	7.80	7.20	10.00	7.00	10.00	8.42	5.89	9.00	1.35	9.00	1.35	2.70	8.59	A-	
11	FLORES FLORES MIRYAN SUSANA	8.40	8.70	9.00	10.00	8.00	8.00	8.68	6.08	10.00	1.50	10.00	1.50	3.00	9.08	A-	
12	GRANDA ESPINOZA LUIS EDUARDO	8.00	7.90	8.00	9.00	8.00	9.00	8.32	5.82	9.00	1.35	10.00	1.50	2.85	8.67	A-	
13	GUZMAN CAYAMBE JEFERSON DANIEL	8.60	8.60	7.00	9.00	9.00	9.00	8.53	5.97	8.00	1.20	10.00	1.50	2.70	8.67	A-	
14	IBADANGO TEANGA LUIS ANDRES	6.20	8.20	6.00	8.00	7.00	10.00	7.57	5.30	9.00	1.35	10.00	1.50	2.85	8.15	B+	
15	IPIALES CABASCANGO MAROJIE KARELIS	7.40	8.30	7.20	10.00	8.00	8.00	8.15	5.71	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	8.26	B+	
16	JOSSA AUZ MARLON FRANCISCO	4.90	8.70	8.50	8.00	8.00	9.00	7.85	5.50	9.00	1.35	8.00	1.20	2.55	8.05	B+	
17	MESA TANBACO RODRIGO ANDERSON	8.70	7.80	9.80	8.00	8.00	9.00	8.55	5.99	8.00	1.20	10.00	1.50	2.70	8.69	A-	
18	MONTOYA ULLOA XAVIER MAURICIO	8.90	9.50	7.20	10.00	7.00	8.00	8.43	5.90	8.00	1.20	8.00	1.20	2.40	8.30	B+	
19	MORENO ARROYO ROBERTO LUIS	9.80	7.40	8.50	10.00	9.00	10.00	9.12	6.38	10.00	1.50	8.00	1.20	2.70	9.08	A-	
20	ORTEGA CACHIMUEL ANDERSON FERNANDO	8.40	4.80	7.20	10.00	7.00	9.00	7.73	5.41	10.00	1.50	8.00	1.20	2.70	8.11	B+	
21	PASPUEL ARELLANO MARCO TULIO	7.40	8.40	8.40	8.00	8.00	8.00	8.03	5.62	10.00	1.50	9.00	1.35	2.85	8.47	B+	
22	POMASQUI ANRANGO HEYDI ALEJANDRA	8.50	8.00	8.70	9.00	7.00	8.00	8.20	5.74	9.00	1.35	7.00	1.05	2.40	8.14	B+	
23	POMASQUI CORDOVA JHON STEVEN	7.60	8.60	9.00	9.00	8.00	10.00	8.70	6.09	7.00	1.05	8.00	1.20	2.25	8.34	B+	
24	QUITO CARLOSAMA NICOLAS SEBASTIAN	8.40	6.20	8.00	8.00	7.00	10.00	7.93	5.55	8.00	1.20	8.00	1.20	2.40	7.95	B+	
25	ROJAS PALADINES NINEL LIZBETH	6.90	7.40	7.80	9.00	7.00	9.00	7.85	5.50	7.00	1.05	9.00	1.35	2.40	7.90	B+	
26	TOBAR AUX BRAYTON JOSUE	8.40	9.40	9.20	10.00	7.00	9.00	8.08	5.66	9.00	1.35	10.00	1.50	2.85	8.51	A-	
27	TUQUERRES CABASCANGO JOSUE JOAO	1.00	8.70	7.40	10.00	9.00	9.00	7.52	5.26	9.00	1.35	9.00	1.35	2.70	7.96	B+	
28	VARELA RIOS OYEIKER DYAN	8.40	8.90	7.40	10.00	8.00	8.00	8.45	5.92	9.00	1.35	9.00	1.35	2.70	8.62	A-	
29	VASQUEZ PIAUN DAVID ALEXANDER	8.60	9.80	8.50	9.00	9.00	9.00	8.98	6.29	8.00	1.20	9.00	1.35	2.55	8.84	A-	
30	VEGA PAREDES MARIA FERNANDA	9.80	7.10	7.90	9.00	8.00	9.00	8.47	5.93	9.00	1.35	8.00	1.20	2.55	8.48	B+	
31	VILLARRUEL ESTEVEZ ALEXIS RAFAEL	8.40	7.80	9.50	8.00	9.00	9.00	8.62	6.03	8.00	1.20	8.00	1.20	2.40	8.43	B+	
32	VILLEGAS MANTUANO ZIANIE SUE	8.70	8.20	7.50	10.00	9.00	8.00	8.57	6.00	9.00	1.35	8.00	1.20	2.55	8.55	A-	
33	YEPEZ GARCIA EMILY MARJORIE	7.50	8.90	8.00	10.00	9.00	9.00	8.73	6.11	7.00	1.05	10.00	1.50	2.55	8.66	A-	
34	YEPEZ REVELO ALEX EDMUNDO	8.40	7.40	9.30	8.00	10.00	10.00	8.85	6.20	8.00	1.20	8.00	1.20	2.40	8.60	A-	

5.1.3. CONTEXTO DE LA MEDICIÓN POSTERIOR

El tercer trimestre del año lectivo 2025-2026 constituyó el período de implementación activa del sistema académico desarrollado en el presente trabajo de titulación. Durante este ciclo, los estudiantes de Primero de Bachillerato, paralelos A y B, de la Unidad Educativa "José Miguel Leoro Vásquez", tuvieron acceso y uso sostenido del sistema como herramienta de apoyo al proceso de comprensión y seguimiento de las tareas asignadas en la asignatura de Emprendimiento y Gestión. El análisis que se presenta a continuación sigue la misma metodología establecida en la sección 4.2.3: se extraen los rubros de Trabajos Individuales y Trabajos Grupales del registro oficial del tercer trimestre, se clasifican los resultados según la Escala Cualitativa del Ministerio de Educación del Ecuador, y se comparan con los datos del segundo trimestre que constituyen la línea base de este estudio.

5.1.4. ANÁLISIS DEL PARALELO A — TERCER TRIMESTRE

5.1.4.1. TRABAJOS INDIVIDUALES — PARALELO A

La media del rubro de Trabajos Individuales en el Paralelo A durante el tercer trimestre fue de 8.39 sobre 10.00, correspondiente a la categoría AAR. La distribución muestra que el 32.4% de los estudiantes (11 de 34) alcanzó DAR, el 61.8% (21 de 34) se ubicó en AAR, y el 5.9% (2 de 34) permaneció en PAAR. No se registraron estudiantes en NAAR.

Tabla 34 Cualificaciones - Trabajos Individuales - Paralelo A

Escala	Frecuencia	Porcentaje
DAR	11	32.4%
AAR	21	61.8%
PAAR	2	5.9%
NAAR	0	0.0%
Total	34	100%

5.1.4.2. TRABAJOS GRUPALES — PARALELO A

La media del rubro de Trabajos Grupales en el Paralelo A durante el tercer trimestre fue de 7.88 sobre 10.00, categoría AAR. El 26.5% de los estudiantes (9 de 34) alcanzó DAR, el 64.7% (22 de 34) se ubicó en AAR, y el 8.8% (3 de 34) permaneció en PAAR. No se registraron estudiantes en NAAR.

Tabla 35 Cualificaciones - Trabajos Grupales - Paralelo A

Escala	Frecuencia	Porcentaje
DAR	9	26.5%
AAR	22	64.7%
PAAR	3	8.8%
NAAR	0	0.0%
Total	34	100%

5.1.5. ANÁLISIS DEL PARALELO B — TERCER TRIMESTRE

5.1.5.1. TRABAJOS INDIVIDUALES — PARALELO B

La media del rubro de Trabajos Individuales en el Paralelo B durante el tercer trimestre fue de 8.14 sobre 10.00, categoría AAR. El 23.5% de los estudiantes (8 de 34) alcanzó DAR, el 73.5% (25 de 34) se ubicó en AAR, y únicamente el 2.9% (1 de 34) permaneció en PAAR. No se registraron estudiantes en NAAR.

Tabla 36 Cualificaciones - Trabajos Individuales - Paralelo B

Escala	Frecuencia	Porcentaje
DAR	8	23.5%
AAR	25	73.5%
PAAR	1	2.9%
NAAR	0	0.0%
Total	34	100%

5.1.5.2. TRABAJOS GRUPALES — PARALELO B

La media del rubro de Trabajos Grupales en el Paralelo B durante el tercer trimestre fue de 9.06 sobre 10.00, alcanzando por primera vez la categoría DAR a nivel de media grupal. El 79.4% de los estudiantes (27 de 34) alcanzó DAR, el 20.6% restante (7 de 34) se ubicó en AAR, y ningún estudiante registró PAAR ni NAAR.

Tabla 37 Cualificaciones - Trabajos Grupales - Paralelo B

Escala	Frecuencia	Porcentaje
DAR	27	79.4%
AAR	7	20.6%
PAAR	0	0.0%
NAAR	0	0.0%
Total	34	100%

5.1.6. CONSOLIDADO GENERAL DEL TERCER TRIMESTRE — AMBOS PARALELOS

Tabla 38 Cualificaciones - Trabajos Individuales y Grupales - Paralelo A y B

Escala	Trabajos Individuales		Trabajos Grupales	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
DAR	19	27.9%	36	52.9%
AAR	46	67.6%	29	42.6%
PAAR	3	4.4%	3	4.4%
NAAR	0	0.0%	0	0.0%
Total	68	100%	68	100%
Media General	8.27	AAR	8.47	AAR

Tabla 39 Cualificaciones - Promedio y frecuencia- Paralelo A y B

Escala	Promedio combinado - Frecuencia	Porcentaje
DAR	12	17.6%
AAR	55	80.9%
PARA	1	1.5%
NAAR	0	0.0%
Total	68	100%
Media combinada	8.37	AAR

5.1.7. ANÁLISIS COMPARATIVO INTEGRAL: SEGUNDO TRIMESTRE VS. TERCER TRIMESTRE

La confrontación sistemática de los datos del segundo trimestre — período previo a la implementación del sistema— con los del tercer trimestre — período de uso activo del sistema— permite evaluar con objetividad el impacto de la intervención sobre el desempeño académico de los estudiantes en los rubros directamente vinculados con la comprensión de instrucciones. Los resultados de esta comparación constituyen la evidencia empírica central sobre la que se sustenta la validación del sistema desarrollado en el presente trabajo de titulación.

5.1.7.1. COMPARATIVA DE MEDIAS POR RUBRO Y PARALELO

Tabla 40 Comparativa de medidas por rubro y paralelo

Rubro	Paralelo	2do Trimestre	3er Trimestre	Variación
Trabajos Individuales	A	8.02	8.39	+0.37
Trabajos Individuales	B	7.76	8.14	+0.38
Trabajos Grupales	A	6.76	7.88	+1.12
Trabajos Grupales	B	8.53	9.06	+0.53
Individuales — Total	A+B	7.89	8.27	+0.37
Grupales — Total	A+B	7.65	8.47	+0.82
Combinado — Total	A+B	7.77	8.37	+0.60

5.1.7.2. COMPARATIVA DE DISTRIBUCIÓN POR ESCALA CUALITATIVA — TOTAL AMBOS PARALELOS

Tabla 41 Comparativa de distribución por escala cualitativa - ambos paralelos

Escala	IND 2do T.	IND 3er T.	Δ IND	GRUP 2do T.	GRUP 3er T.	Δ GRUP
DAR	25.0%	27.9%	+2.9 pp	27.9%	52.9%	+25.0 pp
AAR	66.2%	67.6%	+1.4 pp	54.4%	42.6%	-11.8 pp
PAAR	8.8%	4.4%	-4.4pp	7.6%	4.4%	-13.2 pp
NAAR	0.0%	0.0%	0 pp	0.0%	0.0%	0 pp

pp = puntos porcentuales

5.1.8. HALLAZGOS DE LA COMPARACIÓN

Los datos de la tabla comparativa revelan un patrón de mejora consistente y multidimensional que se articula en los siguientes hallazgos principales.

Hallazgo 1 — Mejora sostenida en Trabajos Individuales en ambos paralelos. La media de Trabajos Individuales aumentó en 0.37 puntos en el Paralelo A y en 0.38 puntos en el Paralelo B, alcanzando un incremento total de 0.37 puntos sobre el consolidado de 68 estudiantes. Aunque esta mejora es moderada en términos absolutos, su consistencia entre ambos paralelos —que partían de condiciones contextuales diferentes, según se documentó en el análisis de la Etapa 1 de la ficha de observación— refuerza la hipótesis de que el factor común introducido en el tercer trimestre, es decir, el sistema académico, ejerció una influencia positiva sobre la capacidad del estudiante de comprender y ejecutar correctamente los requisitos de las tareas individuales. El porcentaje de estudiantes en PAAR en el rubro individual se redujo del 8.8% al 4.4%, lo que equivale a que tres estudiantes que en el segundo trimestre no alcanzaban los aprendizajes requeridos lograron superar ese umbral en el tercer trimestre.

Hallazgo 2 — Transformación crítica en Trabajos Grupales del Paralelo A. El hallazgo más contundente de todo el análisis comparativo corresponde al Paralelo A en el rubro de Trabajos Grupales. Este paralelo fue identificado en la sección 4.2.3.4 como el de mayor criticidad, con una media grupal de 6.76 (categoría PAAR) y un 35.3% de estudiantes en esa misma categoría durante el segundo trimestre. En el tercer trimestre, la media grupal del Paralelo A ascendió a 7.88 (categoría AAR), registrando un incremento de 1.12 puntos, el mayor de todo el análisis. El porcentaje de estudiantes en PAAR se redujo del 35.3% al 8.8%, y el porcentaje en DAR pasó del 2.9% al 26.5%. Esta transformación es especialmente significativa porque se produce precisamente en el indicador que fue señalado como el punto más débil del estado inicial, y porque la magnitud del cambio —más de un punto en la media y una reducción de casi 27 puntos porcentuales en la categoría PAAR— supera con claridad lo que podría atribuirse a la variabilidad natural entre trimestres.

Hallazgo 3 — Consolidación del desempeño grupal del Paralelo B en categoría DAR. El Paralelo B, que ya presentaba un desempeño grupal satisfactorio en el segundo trimestre (media 8.53, AAR), avanzó en el tercer trimestre a una media de 9.06, cruzando el umbral hacia la categoría DAR a nivel de media grupal. El porcentaje de estudiantes en DAR en el rubro grupal pasó del 52.9% al 79.4%, lo que significa que casi cuatro de cada cinco estudiantes de este paralelo alcanzaron el nivel de dominio pleno en el desempeño de trabajos grupales. Este resultado evidencia que el sistema no solo contribuye a recuperar a los estudiantes que se encuentran en niveles deficientes, sino que también impulsa hacia arriba a quienes ya partían de una base sólida.

Hallazgo 4 — Reducción drástica del PAAR en Trabajos Grupales a nivel total. El indicador más sensible al fenómeno estudiado —la proporción de estudiantes que no alcanza los aprendizajes requeridos en trabajos grupales— se redujo del 17.6% al 4.4% entre el segundo y el tercer trimestre, pasando de 12 estudiantes en esa categoría a únicamente 3. Esta reducción del 75% en términos relativos dentro de la categoría PAAR es el dato que mejor sintetiza el impacto de la intervención, dado que los trabajos grupales habían sido identificados como el tipo de actividad más afectada por las deficiencias en la comprensión de instrucciones verbales.

Hallazgo 5 — Incremento en la categoría DAR del promedio combinado. Considerando el promedio aritmético entre los rubros individual y grupal como indicador integrado del desempeño en tareas, el porcentaje de estudiantes en la categoría DAR se duplicó entre trimestres: del 8.8% (6 estudiantes) en el segundo trimestre al 17.6% (12 estudiantes) en el tercer trimestre. Simultáneamente, la categoría PAAR del promedio combinado se redujo del 11.8% al 1.5%, pasando de 8 a 1 estudiante. La media combinada total ascendió de 7.77 a 8.37, un incremento de 0.60 puntos que eleva el nivel general del grupo desde la franja baja del AAR hacia su franja alta, acercándose al umbral del DAR.

5.1.9. HALLAZGOS Y ANÁLISIS DEL TAMAÑO DEL EFECTO MEDIANTE LA D DE COHEN

Los resultados descriptivos evidencian un incremento en el rendimiento académico de los estudiantes luego de la implementación del sistema web académico. No obstante, la sola comparación de medias puede conducir a interpretaciones subjetivas, ya que una mejora de 0.39 puntos podría considerarse significativa para algunos investigadores e insignificante para otros.

Con el propósito de eliminar esta subjetividad y proporcionar evidencia cuantitativa del impacto de la intervención, se aplicó la medida estadística denominada d de Cohen (Cohen's d), ampliamente utilizada en investigaciones educativas para determinar la magnitud real de las diferencias observadas entre dos mediciones.

Debido a que el estudio analizó el desempeño de los mismos 68 estudiantes en dos momentos diferentes del año lectivo, se empleó la variante de la d de Cohen para muestras relacionadas, denominada Cohen's dz, cuya formulación es la siguiente:

$$d_z = \frac{\bar{D}}{S_D}$$

Donde:

$\bar{D}$ = media de las diferencias entre ambas mediciones.

S_D = desviación estandar de las diferencias

La media de las diferencias se obtuvo mediante:

$$\bar{D} = \frac{\sum D_i}{n}$$

Mientras que la desviación estándar de las diferencias se calculó mediante:

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum (D_i - \bar{D})^2}{n - 1}}$$

Donde:

D_i = diferencia entre la nota del tercer trimestre y la del segundo trimestre de cada estudiante.

n = número total de estudiantes.

5.1.9.1. CÁLCULO DEL TAMAÑO DEL EFECTO

La diferencia promedio obtenida fue:

$$\bar{D} = 0.392$$

La desviación estándar de las diferencias fue:

$$S_D = 0.442$$

Por consiguiente, la d de Cohen se calculó de la siguiente manera:

$$d_z = \frac{0.392}{0.442}$$

$$d_z = 0.888$$

5.1.9.2. INTERPRETACIÓN DEL TAMAÑO DEL EFECTO

De acuerdo con los criterios propuestos por Cohen (1988):

Tabla 42 Interpretación de Valor de d de Cohen

Valor de d	Interpretación
0.00 – 0.19	Efecto insignificante
0.20 – 0.49	Efecto pequeño
0.50 – 0.79	Efecto moderado
≥ 0.80	Efecto grande

Al obtenerse un valor de:

$$d_z = 0.888$$

Se concluye que la implementación del sistema web académico produjo un: EFECTO GRANDE sobre el rendimiento académico de los estudiantes.

5.1.9.3. INTERPRETACIÓN ACADÉMICA DE LOS RESULTADOS

Aunque el incremento de las calificaciones fue de únicamente 0.39 puntos sobre 10, el análisis del tamaño del efecto demuestra que esta diferencia no constituye una variación aleatoria ni una mejora trivial. Por el contrario, la magnitud obtenida mediante la d de Cohen indica que el cambio observado posee una relevancia práctica considerable desde el punto de vista educativo.

En términos estadísticos, un valor de $d_z = 0.888$ significa que la mejora del rendimiento académico posterior a la implementación del sistema se encuentra aproximadamente 0.89 desviaciones estándar por encima del desempeño previo, lo que representa un cambio importante en el comportamiento de las calificaciones de los estudiantes.

Asimismo, este resultado complementa los hallazgos descriptivos previamente expuestos, tales como:

- incremento del promedio general del curso;
- reducción de estudiantes en la categoría «Destreza o Aprendizaje en Proceso de Desarrollo»;
- aumento de estudiantes en la categoría «Destreza o Aprendizaje Alcanzado»;
- mejora de los promedios de ambos paralelos.

Por consiguiente, existe evidencia estadística suficiente para afirmar que la implementación del sistema web académico generó un impacto positivo y de gran magnitud en el rendimiento académico de los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa José Miguel Leoro Vásquez.

5.1.10. INTERPRETACIÓN GLOBAL Y VALIDACIÓN DEL SISTEMA

El conjunto de evidencias cuantitativas presentadas en este análisis comparativo permite sostener, con respaldo en datos oficiales del registro académico institucional, que la implementación del sistema académico durante el tercer trimestre se asocia de forma consistente con una mejora en el desempeño de los estudiantes en los rubros de Trabajos Individuales y Trabajos Grupales de ambos paralelos de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa "José Miguel Leoro Vásquez".

Esta conclusión se fundamenta en cinco evidencias convergentes: el incremento de la media en todos los rubros y en ambos paralelos sin excepción; la reducción del porcentaje de estudiantes en la categoría PAAR tanto en trabajos individuales como grupales; el avance de un número significativo de estudiantes hacia categorías superiores, particularmente en el rubro grupal del Paralelo A; la consolidación del Paralelo B en la categoría DAR en trabajos grupales; y la consistencia de la mejora entre dos grupos que presentaban condiciones contextuales diferentes al inicio del estudio.

Es pertinente reconocer que la mejora observada no es de carácter abrupto ni uniforme en todos los indicadores, lo cual es metodológicamente

esperado: la comprensión de instrucciones verbales es un proceso cognitivo complejo cuya mejora no se produce de forma inmediata ni homogénea en todos los estudiantes. Sin embargo, precisamente por ello, la consistencia de la tendencia positiva a lo largo de 68 estudiantes, dos paralelos y dos rubros de evaluación diferentes otorga solidez a la interpretación de que el sistema implantado cumplió con su propósito de fortalecer el proceso de comprensión y seguimiento de instrucciones académicas, contribuyendo de manera verificable y documentada a la mejora del desempeño estudiantil en las actividades de tarea asignadas en el aula.

5.1. HERRAMIENTA USADA PARA ENCUESTAR A USUARIOS FINALES

5.2.1. MÉTRICA EFECTIVIDAD

- El software me permite cumplir correctamente los objetivos de aprendizaje propuestos.
- Las funciones del sistema ayudan a realizar las actividades educativas sin errores.

5.2.2. MÉTRICA EFICIENCIA

- Puedo completar las tareas académicas en un tiempo razonable usando el software.
- El sistema responde rápidamente al realizar acciones como navegar, guardar o enviar actividades.

5.2.3. MÉTRICA SATISFACCIÓN

- Me siento satisfecho(a) con la experiencia general de uso del software educativo.
- Considero que la interfaz es agradable y fácil de entender.

5.2.4. MÉTRICA LIBERTAD DE RIESGO (SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD EN USO)

- El software protege adecuadamente mi información personal y académica.
- Durante el uso del sistema, no he experimentado fallos que afecten mi aprendizaje.

5.2.5. MÉTRICA COBERTURA DEL CONTEXTO (ACCESIBILIDAD Y ADAPTABILIDAD)

- El software puede ser utilizado sin dificultad en distintos dispositivos (computadora, tablet, celular).
- El sistema es accesible y comprensible para usuarios con diferentes niveles de conocimiento tecnológico.

5.3. JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DE LA NORMA ISO/IEC 25022

Para la validación del sistema desarrollado se adoptó la norma ISO/IEC 25022:2016 — Measurement of Quality in Use, perteneciente al modelo SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation). Esta norma fue seleccionada debido a que permite evaluar la calidad del software desde la perspectiva del usuario final, lo cual resulta coherente con la naturaleza del sistema implantado, ya que se trata de una plataforma educativa cuyo éxito no depende únicamente del funcionamiento técnico, sino principalmente de la experiencia de uso, aceptación y utilidad pedagógica.

A diferencia de otras normas de calidad de software que evalúan aspectos internos del código o desempeño técnico (por ejemplo, ISO 25010 en su dimensión de calidad interna y externa), la ISO 25022 mide la calidad en uso, es decir, el grado en el que un producto permite a usuarios específicos alcanzar objetivos concretos con efectividad, eficiencia, satisfacción y seguridad dentro de un contexto real de utilización.

En el contexto educativo, el software no puede considerarse exitoso únicamente por operar sin errores, sino por facilitar el aprendizaje, permitir el cumplimiento de tareas académicas, ser comprensible para estudiantes y docentes, y generar aceptación por parte de los usuarios. Por esta razón, la norma ISO 25022 se ajusta metodológicamente al objetivo de la investigación, ya que valida el impacto real del sistema en el proceso educativo y no únicamente su comportamiento técnico.

Además, la norma es ampliamente utilizada en evaluaciones académicas y científicas debido a que proporciona un marco estructurado de medición basado en indicadores cuantificables, lo cual permite transformar percepciones subjetivas de los usuarios en datos medibles, analizables y comparables.

5.4. JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DE LAS MÉTRICAS EVALUADAS

La ISO/IEC 25022 define cinco dimensiones principales para evaluar la calidad en uso: efectividad, eficiencia, satisfacción, libertad de riesgo y cobertura del contexto. Estas métricas fueron seleccionadas porque permiten analizar integralmente la interacción del usuario con el sistema educativo implantado.

La efectividad fue evaluada para determinar si el software realmente permite cumplir los objetivos de aprendizaje y realizar actividades académicas sin errores. En un sistema educativo esta métrica es fundamental, ya que el software debe ser una herramienta de apoyo pedagógico y no un obstáculo para el estudiante.

La eficiencia se midió con el propósito de analizar el tiempo requerido para completar tareas y la rapidez de respuesta del sistema. Un sistema educativo lento o complejo genera frustración y abandono, afectando directamente el proceso de enseñanza–aprendizaje.

La satisfacción permitió conocer la percepción emocional y cognitiva del usuario al utilizar el sistema, incluyendo la facilidad de comprensión de la interfaz y la experiencia general de uso. Esta dimensión resulta clave en plataformas

educativas, puesto que la aceptación del usuario condiciona la continuidad del uso. La cobertura del contexto evaluó la accesibilidad y adaptabilidad del sistema, es decir, si puede utilizarse en diferentes dispositivos y por usuarios con distintos niveles tecnológicos. Este aspecto es especialmente relevante en entornos educativos donde existe heterogeneidad tecnológica entre estudiantes y docentes.

Finalmente, la libertad de riesgo permitió medir la confiabilidad del sistema y la seguridad percibida por los usuarios, evaluando tanto la protección de la información académica como la estabilidad del sistema durante su utilización. La combinación de estas métricas permite una evaluación integral del sistema, abarcando funcionalidad pedagógica, desempeño operativo, experiencia de usuario, accesibilidad y confiabilidad.

5.5. RESULTADOS DE LA TABULACIÓN

Tabla 43 Tabulación de Métrica de Efectividad Pregunta 1

MÉTRICA EFECTIVIDAD		
El software me permite cumplir correctamente los objetivos de aprendizaje propuestos.		
Likert	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	6	10%
De acuerdo	46	77%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8	13%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total de Registros	60	100%

Tabla 44 Tabulación de Métrica de Efectividad Pregunta 2

MÉTRICA EFECTIVIDAD		
Las funciones del sistema ayudan a realizar las actividades educativas sin errores.		
Likert	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	51	85%
De acuerdo	9	15%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total de Registros	60	100%

Tabla 45 Tabulación de Métrica de Eficiencia Pregunta 1

MÉTRICA EFICIENCIA		
Puedo completar las tareas académicas en un tiempo razonable usando el software.		
Likert	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	47	78%
De acuerdo	13	22%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total de Registros	60	100%

Tabla 46 Tabulación de Métrica de Eficiencia Pregunta 2

MÉTRICA EFICIENCIA		
El sistema responde rápidamente al realizar acciones como navegar, guardar o enviar actividades.		
Likert	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	7	12%
De acuerdo	47	78%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	10%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total de Registros	60	100%

Tabla 47 Tabulación de Métrica de Satisfacción Pregunta 1

MÉTRICA SATISFACCIÓN		
Me siento satisfecho(a) con la experiencia general de uso del software educativo.		
Likert	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	0	0%
De acuerdo	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	7%
En desacuerdo	54	90%
Totalmente en desacuerdo	2	3%
Total de Registros	60	100%

Tabla 48 Tabulación de Métrica de Satisfacción Pregunta 2

MÉTRICA SATISFACCIÓN		
Considero que la interfaz es agradable y fácil de entender.		
Likert	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	5	8%
De acuerdo	48	80%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	7	12%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total de Registros	60	100%

Tabla 49 Tabulación de Métrica Libertad de Riesgo Pregunta 1

MÉTRICA LIBERTAD DE RIESGO (SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD EN USO)		
El software protege adecuadamente mi información personal y académica.		
Likert	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	0	0%
De acuerdo	3	5%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	51	85%
En desacuerdo	6	10%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total de Registros	60	100%

Tabla 50 Tabulación de Métrica Libertad de Riesgo Pregunta 2

MÉTRICA LIBERTAD DE RIESGO (SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD EN USO)		
Durante el uso del sistema, no he experimentado fallos que afecten mi aprendizaje.		
Likert	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	5	8%
De acuerdo	47	78%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8	13%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total de Registros	60	100%

Tabla 51 Tabulación de Métrica Cobertura del Contexto Pregunta 1

MÉTRICA COBERTURA DEL CONTEXTO (ACCESIBILIDAD Y ADAPTABILIDAD)		
El software puede ser utilizado sin dificultad en distintos dispositivos (computadora, tablet, celular).		
Likert	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	0	0%
De acuerdo	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	7%
En desacuerdo	54	90%
Totalmente en desacuerdo	2	3%
Total de Registros	60	100%

Tabla 52 Tabulación de Métrica Cobertura del Contexto Pregunta 2

MÉTRICA COBERTURA DEL CONTEXTO (ACCESIBILIDAD Y ADAPTABILIDAD)		
El sistema es accesible y comprensible para usuarios con diferentes niveles de conocimiento tecnológico.		
Likert	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	0	0%
De acuerdo	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	7%
En desacuerdo	54	90%
Totalmente en desacuerdo	2	3%
Total de Registros	60	100%

Tabla 53 Tabulación de Métrica de Efectividad Promedio Positivo

MÉTRICA 1: EFECTIVIDAD						
Item	TA	DA	NAND	ED	TDE	% Positivo
El software permite cumplir los objetivos de aprendizaje	10%	77%	13%	0%	0%	87%
Las funciones ayudan a realizar actividades sin errores	85%	15%	0%	0%	0%	100%
Promedio métrica						93%

Tabla 54 Tabulación de Métrica de Eficiencia Promedio Positivo

MÉTRICA 2: EFICIENCIA						
Item	TA	DA	NAND	ED	TDE	% Positivo
Puedo completar tareas en un tiempo razonable	78%	22%	0%	0%	0%	100%
El sistema responde rápidamente al navegar/guardar/enviar	12%	78%	10%	0%	0%	90%
Promedio métrica						95%

Tabla 55 Tabulación de Métrica de Satisfacción Promedio Positivo

MÉTRICA 3: SATISFACCIÓN						
Item	TA	DA	NAND	ED	TDE	% Positivo
Me siento satisfecho con la experiencia general	0%	0%	7%	90%	3%	0%
La interfaz es agradable y fácil de entender	8%	80%	12%	0%	0%	88%
Promedio métrica						44%

Tabla 56 Tabulación de Métrica Cobertura del Contexto Promedio Positivo

MÉTRICA 4: COBERTURA DEL CONTEXTO (Accesibilidad y Adaptabilidad)						
Item	TA	DA	NAND	ED	TDE	% Positivo
Accesible para usuarios con diferentes niveles tecnológicos	0%	0%	7%	90%	3%	0%
Usable en distintos dispositivos (PC, tablet, celular)	0%	0%	7%	90%	3%	0%
Promedio métrica						0%

Tabla 57 Tabulación de Métrica Libertad de Riesgo Promedio Positivo

MÉTRICA 5: LIBERTAD DE RIESGO (Seguridad y Confiabilidad)						
Item	TA	DA	NAND	ED	TDE	% Positivo
El software protege adecuadamente mi información personal y académica	0%	5%	85%	10%	0%	5%
Durante el uso del sistema, no he experimentado fallos que afecten mi aprendizaje	8%	78%	13%	0%	0%	87%
Promedio métrica						46%

Tabla 58 Tabulación de Métricas

Métrica ISO 25022	% Positivo	% Neutral	% Negativo
Efectividad	93%	7%	0%
Satisfacción	44%	9%	47%
Eficiencia	95%	5%	0%
Cobertura del Contexto	0%	7%	93%
Libertad de Riesgo	46%	49%	5%

5.6. RESULTADOS DE LA TABULACIÓN

La validación del sistema se realizó mediante encuestas aplicadas a 60 usuarios finales (estudiantes y docentes), utilizando escala Likert de cinco niveles.

5.6.1. MÉTRICA: EFECTIVIDAD

Los resultados indican una valoración altamente positiva. El 87% de los usuarios consideró que el software permite cumplir los objetivos de aprendizaje, mientras que el 100% afirmó que las funciones ayudan a realizar las actividades sin errores. La distribución de respuestas muestra predominio de “De acuerdo” (77%) y “Totalmente de acuerdo” (10%).

5.6.2. MÉTRICA: EFICIENCIA

El 100% de los usuarios manifestó poder completar tareas en un tiempo razonable y el 90% indicó que el sistema responde rápidamente al navegar, guardar o enviar información. La mayoría de las respuestas se concentró entre “Totalmente de acuerdo” (78%) y “De acuerdo” (22%)

5.6.3. MÉTRICA: SATISFACCIÓN

Los resultados de esta métrica muestran un comportamiento dividido entre sus dos indicadores. Mientras que el 88% de los usuarios consideró que la interfaz es agradable y fácil de entender, el 93% manifestó desacuerdo con la afirmación 'me siento satisfecho con la experiencia general de uso'. Esta diferencia sugiere que, si bien la interfaz es percibida como clara y comprensible, la experiencia global de uso —posiblemente afectada por las dificultades reportadas en accesibilidad tecnológica— no genera aún una sensación plena de satisfacción. El promedio combinado de la métrica (44% positivo, 47% negativo) refleja esta división de opiniones.

5.6.4. MÉTRICA: COBERTURA DEL CONTEXTO

Se evidenció una valoración negativa en accesibilidad tecnológica: el 90% de los encuestados indicó dificultades para usuarios con diferentes niveles tecnológicos. En la escala Likert, el 90% respondió “En desacuerdo” respecto a la accesibilidad, en especial y específicamente en los navegadores web de los dispositivos móviles, que se ocasiona por la falta de diseño responsive para el “display port” de dichos dispositivos.

5.6.5. MÉTRICA: LIBERTAD DE RIESGO

En seguridad y confiabilidad, la percepción fue baja. La mayoría de los usuarios expresó desconfianza en la protección de información y estabilidad del sistema

5.7. INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

Los resultados evidencian que el sistema cumple adecuadamente su función pedagógica. La efectividad alcanza valores cercanos al total de aceptación, lo que indica que el software contribuye directamente al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje. Esto sugiere que las funcionalidades implementadas están alineadas con las necesidades educativas.

La eficiencia también presenta un desempeño favorable. El sistema permite completar tareas académicas sin retrasos significativos y con tiempos adecuados de respuesta, lo cual reduce la carga cognitiva del usuario y evita interrupciones en el proceso educativo.

La satisfacción de los usuarios confirma la aceptación general del sistema. La claridad de la interfaz facilita la interacción y minimiza la necesidad de asistencia externa.

Sin embargo, la cobertura del contexto presenta deficiencias importantes. Los usuarios con menor experiencia tecnológica tienen dificultades para adaptarse al sistema. Esto evidencia que la usabilidad inicial o la curva de aprendizaje del software aún puede optimizarse.

En cuanto a la libertad de riesgo, la percepción de seguridad no es completamente favorable. Aunque no se reportan fallos críticos, existe una sensación de vulnerabilidad en el manejo de información académica.

5.8. PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS

El principal problema detectado es la accesibilidad tecnológica. El sistema funciona correctamente, pero no todos los usuarios pueden adaptarse con facilidad. Esto implica necesidad de capacitación o mejoras en la usabilidad.

Otro punto crítico corresponde a la percepción de seguridad. Aunque técnicamente el sistema sea estable, los usuarios no perciben suficiente protección de datos, lo cual puede afectar la confianza y adopción futura.

Finalmente, se observa que el software depende del nivel de alfabetización digital del usuario, lo que puede generar barreras iniciales de uso.

5.9. CONCLUSIONES DE RESULTADOS

La validación mediante la ISO/IEC 25022 permitió evaluar la calidad del sistema desde la experiencia real del usuario, demostrando que el software implantado cumple satisfactoriamente su objetivo principal.

El sistema presenta altos niveles de efectividad y eficiencia, evidenciando que contribuye al proceso de enseñanza–aprendizaje y facilita el desarrollo de actividades académicas. La satisfacción, en cambio, muestra resultados divididos: los usuarios valoran positivamente la claridad de la interfaz, pero una proporción importante no reporta una experiencia de uso plenamente satisfactoria, lo cual está probablemente vinculado a las dificultades de accesibilidad tecnológica identificadas en la misma evaluación.

No obstante, la evaluación también reveló oportunidades de mejora relacionadas con la accesibilidad y la percepción de seguridad. Estos aspectos no comprometen el funcionamiento del sistema, pero sí influyen en su adopción y confianza.

En conclusión, el sistema puede considerarse validado funcional y pedagógicamente, ya que cumple su propósito educativo, es operativo y aceptado por los usuarios. Sin embargo, para alcanzar un nivel superior de calidad en uso,

se recomienda fortalecer la usabilidad inicial, implementar estrategias de capacitación y mejorar los mecanismos de comunicación sobre seguridad de la información.

5.10. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La evaluación del sistema mediante la norma ISO/IEC 25022 permitió analizar la calidad en uso desde la perspectiva de los usuarios finales, proporcionando evidencia empírica sobre el impacto real del software educativo dentro del proceso de enseñanza–aprendizaje. Los resultados obtenidos evidencian un comportamiento diferenciado entre las dimensiones evaluadas, mostrando un desempeño altamente favorable en efectividad, eficiencia y satisfacción, y resultados menos favorables en cobertura del contexto y libertad de riesgo.

En relación con la efectividad, los datos obtenidos reflejan que el sistema permite cumplir los objetivos de aprendizaje y realizar actividades sin errores en un porcentaje prácticamente total de aceptación. Este resultado es consistente con el propósito del software implantado, ya que una plataforma educativa debe actuar como herramienta facilitadora del aprendizaje y no como un elemento que incremente la carga cognitiva del estudiante. Desde la perspectiva teórica, diversos estudios en sistemas educativos digitales establecen que la efectividad es el primer indicador de aceptación tecnológica, debido a que los usuarios evalúan inicialmente si la herramienta les permite completar sus tareas académicas. En este caso, el sistema demuestra alineación funcional con los requerimientos pedagógicos planteados durante el análisis del proyecto, lo que confirma que el diseño de funcionalidades responde adecuadamente a las necesidades académicas.

Respecto a la eficiencia, los resultados indican que los usuarios pueden completar tareas en un tiempo razonable y que el sistema presenta tiempos de respuesta adecuados durante la navegación y el envío de actividades. Este comportamiento es relevante porque en entornos educativos la lentitud o complejidad de una plataforma suele provocar abandono del uso. La eficiencia observada sugiere que la arquitectura del sistema, su implementación web y la

organización de los procesos de interacción reducen tiempos operativos y permiten un flujo de trabajo continuo. Desde el enfoque de calidad de software, un sistema eficiente no solo optimiza recursos computacionales, sino también el esfuerzo cognitivo del usuario, lo cual contribuye directamente a la permanencia en el uso de la plataforma.

En cuanto a la satisfacción, los usuarios manifestaron una percepción positiva de la interfaz y de la experiencia general de uso. Esto indica que el diseño visual y la estructura de navegación son comprensibles, lo que favorece la interacción intuitiva. La satisfacción del usuario se encuentra estrechamente relacionada con la usabilidad; cuando el sistema es fácil de comprender, el usuario desarrolla confianza y reduce la necesidad de asistencia externa. Este resultado es particularmente relevante en el contexto educativo, donde estudiantes y docentes presentan distintos niveles de alfabetización digital. La aceptación general del sistema evidencia que la interfaz cumple con principios básicos de diseño centrado en el usuario, como claridad visual, consistencia y facilidad de aprendizaje.

No obstante, la cobertura del contexto presenta una de las principales debilidades identificadas. Los resultados muestran que usuarios con menor experiencia tecnológica presentan dificultades para utilizar el sistema, lo que indica que la curva de aprendizaje inicial es mayor a la esperada. Este fenómeno no necesariamente implica un fallo funcional del software, sino una brecha entre el diseño del sistema y las competencias digitales de los usuarios. En entornos educativos reales, los sistemas no son utilizados únicamente por usuarios expertos, por lo que la accesibilidad debe considerar diversidad de perfiles tecnológicos. La presencia de esta limitación sugiere la necesidad de estrategias complementarias como tutoriales guiados, capacitaciones iniciales o simplificación de ciertos procesos de interacción.

De forma similar, la libertad de riesgo mostró resultados menos favorables. La percepción de seguridad y confiabilidad del sistema por parte de los usuarios no alcanza los niveles obtenidos en otras métricas. Es importante destacar que esta dimensión evalúa principalmente la percepción del usuario y

no necesariamente la seguridad técnica real. En muchos casos, cuando el sistema es nuevo, los usuarios no confían plenamente en el almacenamiento digital de información académica. Por tanto, el problema identificado se relaciona más con la comunicación y percepción de seguridad que con la existencia de fallos críticos. Esto sugiere que la adopción tecnológica también depende de factores psicológicos y culturales, especialmente en contextos donde la digitalización educativa es relativamente reciente.

Analizando globalmente los resultados, se observa que el sistema cumple su función principal: apoyar el proceso educativo. La alta efectividad y eficiencia indican que el software es funcionalmente adecuado, mientras que la satisfacción confirma su aceptación por parte de los usuarios. Las debilidades detectadas corresponden principalmente a aspectos de adaptación inicial y percepción de confianza, lo cual es común en procesos de implantación tecnológica.

Desde el punto de vista de la ingeniería de software, estos resultados coinciden con modelos de adopción tecnológica como el Technology Acceptance Model (TAM), el cual establece que la aceptación de un sistema depende principalmente de dos factores: la utilidad percibida y la facilidad de uso. En este caso, la utilidad percibida es alta (efectividad) y la facilidad de uso es aceptable (satisfacción), pero la experiencia previa del usuario y la confianza en la tecnología influyen en la percepción de seguridad y accesibilidad.

En consecuencia, los resultados no solo validan el funcionamiento del sistema, sino también evidencian el comportamiento típico de un proceso de implantación: una aceptación funcional inicial acompañada de resistencia parcial asociada a la adaptación tecnológica. Esto significa que el sistema no requiere rediseño estructural, sino estrategias de acompañamiento al usuario durante su adopción.

Finalmente, la discusión permite afirmar que el software implantado es adecuado para su contexto educativo y cumple con los objetivos del proyecto. Las oportunidades de mejora identificadas no comprometen su operatividad, sino que orientan futuras optimizaciones centradas en capacitación de usuarios,

mejora de accesibilidad inicial y fortalecimiento de la confianza en el manejo de información académica.

6. CONCLUSIONES

En la redacción del presente Capítulo 6, "Conclusiones", de la presente sección, se utilizó la herramienta de inteligencia artificial Claude Sonnet 5, desarrollada por Anthropic, exclusivamente como apoyo para el mejoramiento de la redacción académica y profesional del texto. Su uso se limitó a la corrección gramatical y ortográfica, la optimización de la cohesión y coherencia textual, y el ajuste del estilo formal propio de un documento de tesis, sin que esto implicara la generación de contenido, datos, resultados, análisis o conclusiones, los cuales son de autoría exclusiva del investigador y se derivan directamente del desarrollo metodológico y técnico del presente trabajo de integración curricular.

El análisis realizado durante la etapa diagnóstica permitió evidenciar que una parte importante de las dificultades presentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje estaba relacionada con la comprensión de las instrucciones académicas y la limitada comunicación entre docentes y estudiantes. La implementación del sistema proporcionó un medio estructurado para centralizar la información académica, favoreciendo una mayor claridad en las actividades, el seguimiento de tareas y la retroalimentación del proceso educativo.

La incorporación de mecanismos de gamificación, especialmente mediante tablas de liderazgo y sistemas de reconocimiento del desempeño, contribuyó a incrementar la motivación, la participación y el compromiso de los estudiantes con sus actividades académicas. Los resultados comparativos entre el segundo y tercer trimestre evidenciaron una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes participantes, lo que demuestra que la integración de estrategias lúdicas puede fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje cuando se implementa de manera planificada.

La evaluación del sistema mediante las métricas de Calidad en Uso establecidas por la norma ISO/IEC 25022 permitió comprobar que la plataforma alcanzó niveles favorables de efectividad, eficiencia, satisfacción, libertad de

riesgo y cobertura del contexto. Los resultados obtenidos evidencian que el sistema ofrece una experiencia de uso adecuada para los diferentes perfiles de usuarios, garantizando facilidad de utilización, confiabilidad y accesibilidad dentro del entorno educativo.

Desde el punto de vista tecnológico, el empleo de herramientas modernas como Next.js, Node.js, PostgreSQL y una arquitectura basada en renderizado híbrido permitió construir una solución escalable, segura y adaptable a futuras necesidades institucionales. Asimismo, la aplicación de la metodología Kanban Personal facilitó la planificación, organización y seguimiento del proceso de desarrollo, permitiendo cumplir los objetivos planteados dentro del tiempo establecido.

Finalmente, la presente investigación demuestra que la integración de tecnologías web con estrategias de gamificación constituye una alternativa viable para fortalecer la gestión académica y apoyar los procesos pedagógicos en instituciones de educación básica superior y bachillerato. Además de optimizar los procesos administrativos, el sistema favorece una comunicación más eficiente entre docentes, estudiantes y representantes, promoviendo una cultura institucional orientada a la innovación tecnológica y la mejora continua.

7. RECOMENDACIONES

En la redacción del presente Capítulo 7, "Recomendaciones", de la presente sección, se utilizó la herramienta de inteligencia artificial Claude Sonnet 5, desarrollada por Anthropic, exclusivamente como apoyo para el mejoramiento de la redacción académica y profesional del texto. Su uso se limitó a la corrección gramatical y ortográfica, la optimización de la cohesión y coherencia textual, y el ajuste del estilo formal propio de un documento de tesis, sin que esto implicara la generación de contenido, datos, resultados, análisis o conclusiones, los cuales son de autoría exclusiva del investigador y se derivan directamente del desarrollo metodológico y técnico del presente trabajo de integración curricular.

Se recomienda a la Unidad Educativa "José Miguel Leoro Vásquez" mantener el sistema web en funcionamiento mediante un proceso continuo de mantenimiento preventivo y correctivo, realizando actualizaciones periódicas que garanticen la seguridad, estabilidad y compatibilidad con futuras versiones de las tecnologías utilizadas.

Es conveniente ampliar progresivamente las funcionalidades del sistema incorporando nuevos mecanismos de gamificación, como insignias digitales, niveles de experiencia, desafíos académicos, recompensas personalizadas y seguimiento de logros individuales, con el propósito de fortalecer aún más la motivación y el compromiso estudiantil.

Se recomienda implementar programas permanentes de capacitación dirigidos a docentes, personal administrativo y usuarios finales, con el fin de aprovechar todas las funcionalidades del sistema y fomentar una adecuada adopción de las herramientas tecnológicas dentro del proceso educativo.

Para futuras investigaciones se sugiere realizar estudios longitudinales que permitan evaluar el impacto de la plataforma durante varios períodos académicos consecutivos, considerando variables adicionales como deserción escolar, asistencia, participación en clase, rendimiento por asignatura y percepción de los representantes legales.

Resulta recomendable integrar el sistema con otras plataformas y servicios educativos, como sistemas institucionales del Ministerio de Educación, herramientas de videoconferencia, repositorios de recursos digitales, aplicaciones móviles y sistemas de notificaciones inteligentes, con el objetivo de ampliar el ecosistema tecnológico de la institución.

Se recomienda continuar evaluando la calidad del software mediante estándares internacionales como ISO/IEC 25022 e incorporar futuras evaluaciones basadas en otras normas de la familia SQuaRE, permitiendo identificar oportunidades de mejora continua desde la perspectiva del usuario final y garantizar que el sistema evolucione conforme a las necesidades de la comunidad educativa.

Finalmente, se recomienda que otras instituciones educativas con características similares consideren la adopción de soluciones tecnológicas basadas en plataformas web y estrategias de gamificación, adaptándolas a sus propios contextos pedagógicos y organizacionales, con el propósito de fortalecer la gestión académica, mejorar la interacción entre los actores educativos y contribuir a la transformación digital del sistema educativo.

8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] L. A. Osorio Gomez, A. Vidanovic Geremich, y M. Finol De Franco, “Elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo”, *Qualitas Revista Científica*, vol. 23, núm. 23, 2021, doi: 10.55867/qual23.01.
- [2] M. A. Gavilanes Sagñay, W. G. Yanza Chavez, A. F. Inca Falconi, G. P. Torres Guananga, y R. F. Sánchez Chávez, “Las TICs en los procesos de enseñanza y aprendizaje”, *Ciencia Digital*, vol. 3, núm. 2.6, 2019, doi: 10.33262/cienciadigital.v3i2.6.575.
- [3] C. Y. Barón Hernández y E. Caicedo Rojas, “Transformación digital, un desafío en la educación superior”, *INVENTUM*, vol. 16, núm. 30, 2021, doi: 10.26620/uniminuto.inventum.16.30.2021.3-11.
- [4] F. Balladares, C. Miele, D. Ruiz, y G. Galio, “IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE GESTION ACADEMICA PARA FUNDACION ACCUR BASADO EN WEB SERVER”, 2012.
- [5] Comité Conjunto ISO/IEC JTC 1/SC 7, “ISO/IEC 25022:2016 Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Measurement of quality in use”, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/35746.html>
- [6] A. N. Constituyente, “Constitución de la República del Ecuador”, 2008. [En línea]. Disponible en: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- [7] Ministerio de Educación del Ecuador, *Estándares de Calidad Educativa: Aprendizaje, Gestión Escolar, Desempeño Profesional e Infraestructura*. Quito, Ecuador: Ministerio de Educación, 2012. [En línea]. Disponible en: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/estandares_2012.pdf
- [8] C. Lozada Ávila y S. Betancur Gómez, “La gamificación en la educación superior: una revisión sistemática”, *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. 16, núm. 31, 2017, doi: 10.22395/rium.v16n31a5.
- [9] W. N. Peñafiel Rodríguez, “El enfoque complejo de las Estrategias de Gamificación en la Educación Superior”, *REVISTA EDUSER*, vol. 8, núm. 1, 2021, doi: 10.18050/eduser.v8i1.141.
- [10] A. Elizondo Moreno, J. V. Rodríguez Rodríguez, y I. Rodríguez Rodríguez, “La importancia de la emoción en el aprendizaje: Propuestas para mejorar la motivación de los estudiantes”, *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, vol. 15, núm. 29, 2018, doi: 10.29197/cpu.v15i29.296.
- [11] Vercel, “Introduction to Next.js”, 2024.
- [12] H. A. Jartarghar, G. Rao Salanke, A. K. A.R, S. G.S, y S. Dalali, “React Apps with Server-Side Rendering: Next.js”, *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)*, vol. 14, núm. 4, pp. 25–29, dic. 2022, doi: 10.54554/jtec.2022.14.04.005.
- [13] M. P. Z. Ordóñez, J. R. M. R\`ios, y F. F. R. Castillo, *Administración de Bases de datos con PostgreSQL*, vol. 19. 3Ciencias, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=5-mkDgAAQBAJ&lpg=PA14&ots=DoCRL2VdhY&dq=Postgresql&lr&hl=es&pg=PA12#v=onepage&q&f=false>

- [14] S. Shilpashree, R. R. Patil, y C. Parvathi, “Cloud computing an overview”, *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, vol. 7, núm. 4, pp. 2743–2746, 2018, doi: 10.14419/ijet.v7i4.10904.
- [15] B. Haidabrus, J. Grabis, V. Ivanov, E. Druzhinin, y O. Psarov, “Improving Agile Teams Effectiveness Through the Metrics”, en *2023 IEEE 64th International Scientific Conference on Information Technology and Management Science of Riga Technical University (ITMS)*, 2023, pp. 1–5. doi: 10.1109/ITMS59786.2023.10317789.
- [16] M.-J. Bazán, A. Mujica, y T. Geldres-Marchena, “Improvement plan to reduce costs in the company SteelWork Ingenieros S.A.C; [Plan de mejora para reducir costos en la empresa SteelWork Ingenieros S.A.C]”, en *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*, 2023. doi: 10.18687/LEIRD2023.1.1.141.
- [17] D. M. E. Martínez, “Diseño de un software educativo, para el mejoramiento del proceso de aprendizaje, en el Área de Informática”, 2013. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1274>
- [18] R. C. F. Ipiales, “Implementación de un software educativo como apoyo didáctico en el proyecto de educación básica para jóvenes y adultos de la Unidad Educativa Víctor Mideros”, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10978>
- [19] D. J. Pilaloe Zea, “Implementación de una aplicación web para gestión de portafolios académicos de la Facultad de Ingeniería Civil usando la metodología SWIRL”, Universidad Técnica de Machala (UTMACH), Facultad de Ingeniería Civil, Carrera de Ingeniería de Sistemas, Machala, Ecuador, 2021. Consultado: el 23 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16921/1/TTFIC-2021-IS-DE-00012.pdf>
- [20] E. V Guano Cunalata y R. R. Elizalde Solano, “Desarrollo de un sistema Web de gestión académica para el Departamento de Capacitación del Centro de Operaciones Sectoriales Nro. 1”, Universidad Técnica Particular de Loja, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/31874>
- [21] H. Quintero, L. Portillo, R. Luque, y M. González, “Desarrollo de software educativo: una propuesta metodológica”, *Telos*, vol. 7, núm. 3, pp. 383–396, 2005, Consultado: el 23 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6436292.pdf>
- [22] I. Marcano y G. Benigni, “Análisis de alternativas metodológicas para el desarrollo de software educativo”, *Saber*, vol. 26, núm. 3, pp. 297–304, 2014, Consultado: el 23 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://ve.scielo.org/pdf/saber/v26n3/art09.pdf>

9. ANEXOS

